

# 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**

Dr. Santos Guzmán López

**Secretario General**

Dr. Juan Paura García

**Secretario Académico**

M.A. Emilia Edith Vásquez Farías

**Secretario de Extensión y Cultura**

Dr. Celso José Garza Acuña

**Director de Editorial Universitaria**

Lic. Antonio Ramos Revillas

**Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**

Dr. Arnulfo Treviño Cubero

**Editor Responsable**

Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero

**Edición web**

Dr. Oscar Rangel Aguilar

Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno

M.C. Arturo del Ángel Ramírez

Carlos Orlando Ramírez Rodríguez

**Edición de Estilo**

Josefina García Arriaga

**Edición de Formato**

Dr. Luis Chávez Guzmán

Josefina García Arriaga

**Relaciones Públicas**

Dra. Leticia Amalia Neira Tovar

Dr. Daniel Ramírez Villarreal

Dr. Joel Pérez Padron

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN, Año X, No.19 Enero - Junio 2022. Es una publicación Semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Ubicada en Av. Pedro de Alba S/N, Cd. Universitaria, C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L. México. Tel. 83294020. Editor Responsable: Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2018-060713221500-102. ISSN: 2395-9029, ambos otorgados por El Instituto Nacional de Derechos de Autor, Registro de Marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: En Tramite. Impresa por Imprenta Universitaria, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza N.L. México, C.P. 66455, este número se terminó de imprimir el 15 de Julio del 2022, con un tiraje de 100 ejemplares. Responsable de la última actualización: Josefina García Arriaga, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Fecha de última actualización: 28 de Agosto de 2022.

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

La Revista tiene un Consejo Editorial conformado por miembros de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un Comité Científico Internacional. La Revista cuenta con una base de datos de árbitros pares externos especialistas para el proceso de arbitraje.

El sistema de arbitraje: todos los trabajos son sometidos al proceso de dictaminación por el sistema de revisión por pares externos, con la modalidad de doble ciego.

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

Fotografía de portada: Homenaje póstumo al Pintor Héctor Carrizosa, proporcionada por la Dra. María de Jesús Hernández Garza.

## ÍNDICE

1.-ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL CONTROL DE LLANTAS.....	4
<b>Corpus Alejandro Medina Ramirez, Samuel Agustín Rivera Salazar, Alejandro Torres Ramírez</b>	
2.-APLICACIÓN TKMIDJ PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL NEGOCIO AUTOMOTRIZ “TECNI CLIMAS OLIVA” .....	12
<b>Diego Alberto Oliva González, Kevin Armando Rodríguez González, Dr. Oscar Rangel Aguilar, M.A. José Antonio Juárez Covarrubias</b>	
3.-AUMENTO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA DE GALVANIZADO .....	24
<b>M.C. Esteban Báez Villarreal, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz, Aldair Alejandro Pérez Rodríguez</b>	
4.-DETECCIÓN DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN RIESGOS DE SEGURIDAD PARA UNA INSTITUCIÓN O EMPRESA .....	31
<b>M.C. Ricardo Angel Tamez Díaz</b>	
5.-EFECTIVIDAD DE UN ESTRATEGIA COLABORATIVA PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS .....	39
<b>M.A. Felipe de Jesús Rivera Viezcas, Dr. Juvencio Jaramillo Garza</b>	
6.-EMPODERAMIENTO: UN ESTUDIO DESCRIPTIVO CON ESTUDIANTES DE INGENIERÍA .....	48
<b>Dra. María de Jesús Hernández Garza, Rosa Nelly Hidrogo Hernández, Jean Carlo Rincón Núñez, Jahaziel Alejandro Reyes Escamilla</b>	
7.-INTELIGENCIA EMOCIONAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UN ESTUDIO DE GÉNERO .....	56
<b>Dra. María de Jesús Hernández Garza, M.A. María del Carmen Catache Mendoza, M.P.E. Gladys del Carmen Rodríguez Novelo</b>	
8.-LOCALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS EN CAJAS DE HERRAMIENTAS MEDIANTE SOLUCIONES DE POSICIONAMIENTO PARA LA INDUSTRIA AERONÁUTICA ...	67
<b>M.I. Emily Nadezda Yamilett Saucedo Mariscal, M.C. Faustino Zuñiga Reyes, Moises Abraham Escudero Vicencio, Hugo Emiliano Mujica Proulx</b>	
9.-OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO DE SET UP EN EL PROCESO DE TREFILADO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN.....	75
<b>Dr. Arturo Torres Bugdud, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz, Aaron Evaivalhdo Hernández Hernández</b>	
10.-OPTIMIZACIÓN DE VENTAS EN EMPRESA DE TRANSPORTE PESADO .....	88
<b>Dr. Arturo Torres Bugdud, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz, Aaron Evaivalhdo Hernández Hernández</b>	

## ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL CONTROL DE LLANTAS

Corpus Alejandro Medina Ramirez [corpus.medina61@gmail.com](mailto:corpus.medina61@gmail.com)<sup>(1)</sup>, M.C. Samuel Agustín Rivera Salazar [samuel.riverasl@uanl.edu.mx](mailto:samuel.riverasl@uanl.edu.mx)<sup>(2)</sup>, M.C. Alejandro Torres Ramírez [alejandro.torresmr@uanl.edu.mx](mailto:alejandro.torresmr@uanl.edu.mx)<sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor.

### RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo el ahorro de la compra de llantas nuevas y renovadas y así evitar gastos excesivos, generando ganancias tanto para la empresa como para los trabajadores en bonos de utilidad. Se conocen los diferentes tipos de llantas (Direccional, Tracción, Toda posición) con la cual cuenta una unidad de diferente modelo ya sea Tractor, Thorton, Rabón. Realizando una alineación y balanceo tanto como una rotación de llantas se aprovecha al máximo el costo por kilómetro que da una llanta de dirección como de tracción. Se plantea que cada mes se realizara un estudio de semáforo para dar seguimiento y saber en la que condiciones se esta la llanta que se encuentra montada. Mostrando los resultados se obtuvo que la empresa en el año 2020 tuvo un ahorro del 5.4 % que equivale a \$ 167,388 en la compra de llanta de nuevas. Se detecto en cual Sucursal de Monterrey cuenta con mayor gasto tanto en la compra de llanta direccional y tracción, en dicha base se establecerá puntos rojos en estas rutas para estar monitoreando estrictamente y así evitar compras excesivas de llantas.

**PALABRAS CLAVE:** Llanta, alineación, balanceo, direccional, tracción, toda posición, Tractor, Thorton, Rabón.

### ABSTRACT

This research aims to save the purchase of new and renewed tires and thus avoid excessive expenses, generating profits for both the company and workers in profit bonds. The different types of tires are known (Directional, Traction, All position) with which a unit of different model has either Tractor, Thorton, Rabón. Performing an alignment and balancing as well as a rotation of tires takes full advantage of the cost per kilometer that gives a steering wheel and traction. It is proposed that each month a traffic light study will be carried out to monitor and know in what conditions the tire that is mounted is.

Showing the results it was obtained that the company in the year 2020 had a saving of 5.4% equivalent to \$ 167,388 in the purchase of new tires. It was detected in which route of Monterrey base branch has greater expenditure both in the purchase of directional tire and traction, in said base red points will be established on these routes to be strictly monitoring and thus avoid excessive purchases of tires.

**KEYWORDS:** Tire, alignment, roll, directional, traction, all position, Tractor, Thorton, Rabón

## INTRODUCCIÓN

El mantenimiento preventivo con referencia a vehículos se enfoca en la suspensión de los diferentes modelos que tiene la empresa en su parque vehicular ya sea de un Tracto camión, Rabón, Thorton, en los puntos revisados de la suspensión se hace énfasis en los amortiguadores, pernos de dirección, balatas. La revisión de estos puntos logra un rendimiento óptimo en las llantas y así aprovechar al máximo su costo por kilómetro.

Hay diferentes tipos de llantas para la industria de las cuales hay que identificar qué modelo solicitar al departamento de compras ya que esto depende en qué tipo de zona transita el vehículo. Así mismo se tiene que conocer las medidas en llantas y capacidad porque no todas las llantas pueden resistir la misma capacidad de carga. Para que una llanta de una unidad de equipo pesado o de simple automóvil particular pueda circular y/o pueda venderse en México debe tener autorizaciones correspondientes de calidad y parte del gobierno de mexicano debe contener ciertas nomenclaturas en la circunferencia (cara) de la llanta. Por lo regular una llanta nueva tiene un gajo de vida entre 18 a 24 milímetros, esto depende en cuál de los ejes se estaría solicitando la compra de la misma, el periodo de cambio para esta rondaría o sería próximo a los dieciséis meses.

Para llevar a cabo una buena administración del control de llantas es necesario realizar cada mes o dos meses un semáforo de llantas para así saber las condiciones en que se encuentra la llanta montada y saber si es necesario realizar un reacomodo (rotación) de llantas o solicitar una nueva. Una llanta que se encuentra en malas condiciones con un desgaste irregular tiene que ser retirada para poder mandar a vitalizar (renovarla) y así sea reutilizada en otra unidad.

El coordinador de mantenimiento y/o el Talachero debe estar completamente informado por la Secretaria de Comunicación y Transporte (SCT) para tener el conocimiento de revisar la fecha de producción de la llanta DOT y esta no exceda a más de 5 años de vida útil, excediendo esta fecha ya no debe ser vitalizada y no debe estar puesta en ningún equipo. Todo coordinador de mantenimiento o encargado de llantas debe tener un área de acomodo de llantas nuevas, usadas, vitalizadas y una pila de desecho.



## DESARROLLO

Al no programar un estudio de semáforo en el parque vehicular de la empresa se deja de seguir los milímetros de vida de gajo de la llanta, y como consecuencia al momento de cambiar dicha llanta por el desgaste y daño que cuenta ocasiona la pérdida de un posible vitalizado (renovado) y por ende se pierde el casco. Por no llevar un control eficiente de llantas se incrementa un 6% en la compra de llanta nueva. Y en el caso de llanta renovada se incrementa un 12%.

Hoy en día hay empresas que por su la alta demanda en su operación se le es muy complicado coordinar una unidad para su ingreso a mantenimiento, y debido a este problema con el departamento de tráfico para el coordinador de mantenimiento y/o Talachero se le es muy cumplido llevar un control de llantas eficiente y estas sean aprovechadas en su totalidad en el costo por kilómetro real. Cuando se realiza un montaje de llantas nuevas en una unidad y no se llega a realizar el correctivo de alineación y Balanceo, ocasiona que las llantas no se desgasten uniformemente y estas sean cambiadas en un tiempo próximo. Se va estandarizar los parámetros operativos de las llantas, como lo es el cambio de llanta por cuestión a bajo milimetraje. Cuando el este decrece del rango estandarizado por la empresa es necesario un cambio de llantas. El responsable de mantenimiento debe determinar un mejor rendimiento en los costos reales para llegar a estandarizar todo el parque vehicular, con una sola marca para que haya un beneficio mutuo entre proveedor y empresa relacionada con el costo por kilómetro.

Realizando la rotación de llantas y su calibración adecuada se puede incrementar la vida útil del gajo de las llantas.

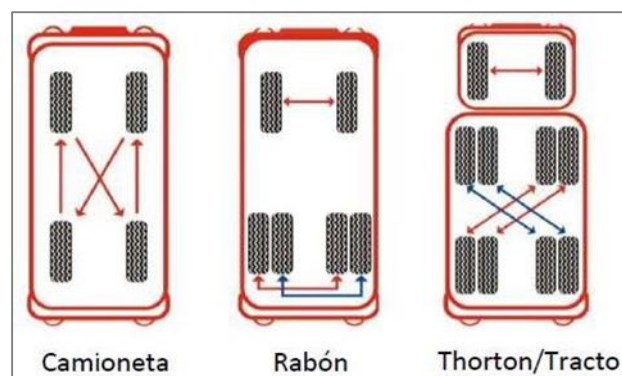


Figura 1. Tipo de Rotación Llantas.

Después de hacer la rotación de llantas el responsable considera que llantas debe llevarse a renovar estas deben ser llevadas por el proveedor para su renovado o rechazo. Estudios realizados de las causas del por qué las llantas son rechazadas muestran como resultado una mala operación, mala calibración y una falta de seguimiento en el estudio de semáforo. Con las causas de rechazo que fueron identificadas se determina un plan de capacitación con el equipo de instructores con el afán de que estos refuercen los puntos de manejo con el operador y al Talachero hacerle ver la adecuada calibración según el modelo de llanta.

Cada vez que se realice un cambio de llantas nuevas en cualquier eje motriz de alguna unidad se debe contar con el sistema de Alineación y Balanceo para que así se obtenga un desgaste uniforme y por ende evitar un gasto excesivo en la compra de llantas nuevas. Se analizará un estudio de ahorro en el índice de consumo en la compra de llantas nuevas contra los meses anteriores para determinar si realmente se obtuvo un ahorro o en su defecto se tuvo un incrementó de gasto. De manera aleatoria durante el año se realizan inventarios de llantas que se encuentran en el almacén y así tener una inspección de lo que se tiene en stock.

Se han realizado varios estudios para llevar una correcta Administración Eficiente del Control de Llantas para una empresa, de los cursos más completos y eficientes. En la actualidad para poder contemplar un buen distribuidor de llantas es necesario que se cuente con alta calidad y rendimiento en llantas, algunos proveedores tienen la facilidad de contar con algún software el cual cuenta con todas las herramientas e información suficiente para determinar más fácil su costo por kilómetro real que tiene una llanta desde su montaje en la unidad.

Hoy en día hay curso técnicos enfocados para el Talachero (llanero) referente al montaje adecuado de una llanta y sus recomendaciones de donde se debe instalar la jaula para así realizar dicho montaje en el taller. Otro de los objetivos de estos cursos técnicos es garantizar la seguridad de él Talachero y así mismo de terceras personas, existen casos donde la llanta hace explosión provocando que el rin salga proyectado y acompañado de esto pequeños proyectiles que se encontraban a los alrededores de la explosión, en el peor de los casos dañando la integridad del personal

## **METODOLOGÍA**

Para llevar una correcta administración del control de llantas que se contempla dentro de una empresa ciertamente es complicado, mas no difícil ya que si se cuenta con el apoyo de todos los involucrados, la empresa tendrá un considerable ahorro en su activo fijo de compras de llantas y considerado uno de los gastos más fuertes dentro de una empresa del giro del transporte por detrás del diésel. Como ya se ha mencionado para el control eficiente de llantas necesitamos el apoyo de todas las personas involucradas dentro de este personal se menciona al departamento de tráfico, instructores, operadores, mantenimiento y compras. Con estos puntos damos entrada a explicar todo el procedimiento para llevar un control eficiente de llantas.

Instructores.

Como punto de partida del planteamiento del problema se inicia con los instructores ya que es el personal que se encarga de capacitar a todo el personal dentro de la empresa y por supuesto a los operadores. El instructor debe dejar en claro a los operadores el procedimiento correcto que debe hacer al momento de reportar alguna falla de su unidad para que su unidad ingrese a mantenimiento. Ya que muchas de las veces dentro de la operación de la empresa no se llevan el procedimiento explicado por los instructores, no se lleva un llenado de check list, por la operación no se ingresa a tiempo la unidad a mantenimiento.

El instructor debe enseñar al operador el cómo realizar el llenado correcto de un check list de mantenimiento, el cómo llenar una bitácora de manera correcta, debe enseñarle los puntos clave de reporte de una falla de su unidad, los puntos ciegos, a claro también debe enseñarle a como tomar un estudio de semáforo con la ayuda del profundímetro de llantas.

#### Operadores.

Si un operador realiza bien un check list de la falla que el percato o del desgaste de llantas se tiene que programar la unidad con el apoyo de tráfico para que el departamento de mantenimiento pueda realizar la reparación correspondiente. El operador juega un papel impórtate para el área de mantenimiento ya que es el que reporta la falla y la principal persona en que la unidad este en óptimas condiciones para que esté lista para operar. Es por eso que él debe realizar el llenado del check list o no terceras personas ya que él sabe cuál es la falla que tiene la unidad.

#### Equipo de Trafico.

Con el check list realizado por parte del operador y entregado al departamento de tráfico, el coordinador del área debe ser capaz de realizar un plan para poder coordinar el ingreso de la unidad a mantenimiento. Una vez teniendo ya el plan logístico e ingresado la unidad a mantenimiento el check list realizado por parte del operador el coordinador de mantenimiento debe entregar el reporte al departamento de mantenimiento para que ellos puedan ver la falla reportada. Así mismo el coordinador de mantenimiento debe dar con tiempo de anticipación al coordinador de tráfico el listado de las unidades que se le deben realizar mantenimiento para que así él pueda ajustarse en su operación y organizar un plan logístico para el ingreso de ellas. Una vez ya teniendo el plan logístico el coordinador de tráfico debe dar aviso a mantenimiento para que la unidad sea revisada.

#### Mantenimiento.

Una vez que la unidad se encuentra en el taller el coordinador de mantenimiento debe leer y saber interpretar el check list que realizo el operador para así poder saber cuál es la falla y poder realizar la reparación de esta misma, pero no obstante el técnico debe revisar toda la unidad por completo para ver las condiciones en que se encuentra la unidad trabajando y si es necesario reprogramar otra vez la unidad con el área de tráfico, y así el operador se sienta cómodo manejando sin la preocupación de que pueda surgir algún accidente.

Ingresando las unidades en tiempo y forma a su Mantenimiento Preventivo y/o Correctivo evitamos que las unidades se queden varadas en las carreteras, aprovechamos mejor el combustible.

Realizando los correctivos que se tengan que realizar dentro de la unidad hacemos que nuestra unidad sea aprovechada como debe ser y también hacemos que nuestra empresa tenga más cliente presentando un índice alto en el cumplimiento de entrega de la mercancía de nuestro cliente.



### Tipos de Correctivos.

Para llevar un buen control de llantas en la flota de la empresa debemos inspeccionar y nos debemos enfocar en los siguientes correctivos:

1. Pernos de Dirección
2. Muelles
3. Alineación y Balanceo

Para realizar una reparación de pernos de dirección y muelles primero que nada debemos desmontar la llanta para poder retirar el perno y este sea llevado a torno mientras llega la refacción de esta misma, toda refacción tiene número de parte es por esto que no podemos pedir primero las refacciones y sea menor el tiempo de estancia de la unidad en el taller. Una vez que ya se hizo el trabajo de los pernos y muelles debemos hablar con el departamento de compras para que sean compradas dos llantas estas sean montadas por el Talachero (llanero) en el eje direccional.

Por norma por parte de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT) cada vez que sean instaladas llantas nuevas en el eje direccional estas deben ser llantas nuevas, ya que hay menor riesgo de que esta no llegue a tronar en carretera por el calentamiento de la carpeta, la fricción de la llanta y lo caliente del motor, o se desprenda el piso como por común pasa la llanta vitalizada. Ya con la reparación realizada y con el montaje de las llantas por parte del Talachero debemos programar el ingreso de la unidad con el proveedor de Alineación y Balanceo para que así las llantas tengan un desgaste uniforme y así aprovechar su rendimiento y evitar posibles daños. Si no se revisa y realizan las reparaciones correspondientes en tiempo y forma estos correctivos, podemos desaprovechar rotundamente la llanta y podemos llegar a perder el casco y esta no podrá reutilizarse con su vitalizado.

### Tipos de desgaste en llantas.

Lo más común que pasa en las empresas ya sea por no ingresar la unidad a mantenimiento o no realizar un seguimiento adecuado en las unidades es que la llanta tenga un mal desgaste como lo que es el:

1. Desgaste en los hombros de la llanta.
2. Desprendimientos de los gajos de las llantas de tracción.
3. Daños en la cara de la llanta.
4. Por no realizar rotación de las llantas y dejar que se desgaste en su totalidad los milímetros de vida la llanta hay ocasiones en que ya se ven las cuerdas y en efecto a esto perdemos esa llanta.

## RESULTADOS

En la siguiente tabla (tabla 1) se muestra la compra de llantas Nuevas en el año 2019 y en el periodo enero-octubre 2020, y además se muestra el porcentaje que hace referencia a cada tipo de llanta que fue comprada (Grafica 1.1).

Tabla 1. Relación de compra.

Cuenta de T. Unidad	Año		Total general
	2019	2020	
Tipo Llanta			
Dirección	272	244	516
Toda posición	24		24
Tracción	259	240	499
Total general	555	484	1039

En esta grafica se muestra que en la compra de llanta nueva en general del año 2019 a la actualidad hay un porcentaje de decremento del 6% (\$167388.80). En la direccional del año 2019 a la actualidad al momento se cuenta con un porcentaje de 1.59% (\$46,566.80) de ahorro, por otro lado, en Tracción se cuenta con un .22% (\$6,678.00) de ahorro.



Grafica 1.1. Compra de llantas.

En el año 2020 no se compraron llantas en toda posición debido a que se adquirieron unidades nuevas.

## CONCLUSIONES

### Llanta Nueva.

Con todos los resultados ya obtenidos y revisados se decretó que la empresa al año 2020 obtuvo un ahorro del 2.77% (71 llantas) en la compra de llanta nuevas que equivale a \$167,388.80.

Así mismo se determinó que en el año 2019 se obtuvo un mayor porcentaje de compra llanta dirección en la ruta de Local con el 3.68% (10 llantas) equivalente a \$ 54,560.80 y en el año 2020 se determinó que fue en la ruta Mty-Chi y Mty-Mex con el 1.64% (4 llantas) equivalente a \$ 23,565.36. Así mismo en la llanta de tracción su decreto que fue en la ruta local que consumió más llantas con el 6.95% (18 llantas) equivalente a \$ 104,436.00 y en el año 2020 fue en la ruta Mty-Gdl con el 6.67% (16 llantas) equivalente a \$ 99,736.00.

Se pudo observar en base a los números presentados que cada diez meses se obtiene un incremento en la compra de llanta nueva siendo estos el mes de abril del 2019 y febrero del 2020.

Es de suma importancia realizar rotaciones en las rutas de una manera adecuada, quedó comprobado que al no realizar los mantenimientos de manera adecuada se generan gastos superlativos en las compras de llantas nuevas. El uso eficiente de un estudio o al realizar un check list ayudaría de a hacer menos gastos, lo cual beneficia a todo el personal mediante buenas utilidades.

Llanta Renovada.

Mediante los cálculos realizados se obtuvo un porcentaje de incremento del 587.48% (\$905,815.00) en el 2020, es decir, hubo un gasto casi igual a 6 veces mayor con respecto al año 2019.

Referente a la de llanta renovada del año 2020 se tuvo un incremento en el vitalizado de llantas un 83.18% (366 llantas) con respecto al 2019. En la llanta Toda Posición del año 2019 a la actualidad, al momento se cuenta con un incremento de gasto del 77.14% (162 llantas), por otro lado, en Tracción se cuenta con un incremento 88.69% (204 llantas).

## BIBLIOGRAFÍAS

[1] Castañeda Guevara, M. (29 de Marzo de 2019). Slideshare. Obtenido de Administración de Llantas: <https://es.slideshare.net/michaelcastaedaqueva/7programaadministraciondellantassan-simon-e>

[2] Paucar Ortega, B. F., & Tacuri Delgado, L. S. (2014). Estudio de las condiciones que generan un desgaste anormal de los neumáticos radiales para vehículos pesados que impiden su reutilización como base para reencauche cuenca, ecuador: universidad politécnica salesiana sede cuenca.

[3] Remolques, T. (09 de Junio de 2017). Tauro. Obtenido de 8 Tips para cuidar las llantas del transporte de carga: <https://www.tauro.mx/8-tips-cuidar-las-llantas-del-transporte-carga/>

[4] Sotomayor, S. (24 de Febrero de 2016). Prezi. Obtenido de Administración de Llantas: [https://prezi.com/j\\_9pwcxzi2q/administracion-de-llantas/](https://prezi.com/j_9pwcxzi2q/administracion-de-llantas/)

## APLICACIÓN TKMIDJ PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL NEGOCIO AUTOMOTRIZ “TECNI CLIMAS OLIVA”

Diego Alberto Oliva González [diego.olivagn@uanl.edu.mx](mailto:diego.olivagn@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, Kevin Armando Rodríguez González [kevin.rodriguezgn@uanl.edu.mx](mailto:kevin.rodriguezgn@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, Dr. Oscar Rangel Aguilar [oscar130@hotmail.com](mailto:oscar130@hotmail.com)<sup>(2)</sup>, M.A. José Antonio Juárez Covarrubias<sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.

**COLABORADORES:** Jesús Adolfo Tamez Leal, Mérida Krystal Mendoza Ventura, Tadeo Felipe Acosta Ibáñez, Derek Israel Bravo Cervantes.

### RESUMEN

Según datos de la Pymes, durante la pandemia hubo un paro del 70% de los trabajos dedicados a talleres mecánicos, según datos del INEGI, en ese periodo el número de lugares dedicados al mantenimiento y reparación de autos era muy bajo, por lo que fue pertinente tener una mejor administración de los talleres automotrices dado que se ha vuelto un problema complejo en los talleres mecánicos desde la compra y venta de piezas y la facturación concerniente a la reparación de vehículos. Por lo anterior, el propietario Arturo Oliva Espinoza de la Automotriz Tecni Climas Oliva comentó que se ha llevado un buen manejo en cuestión de la venta para clientes, pero el negocio no cuenta con un registro de ingresos/ egresos, por lo que se busca llevar la administración adecuada y completa de todos los factores que ingresan y salen, para tener una mejor administración de gastos y ganancias en la automotriz “Tecni Climas Oliva” con la aplicación TKMIDJ, los softwares utilizados para la base de datos es Access versión 2202, para codificación es Visual Basic versión \*\*, para documentación es Office versión 18.2110.13110.0, entre otras. Los resultados esperados son que se necesita saber si hay trabajos disponibles, se requiere saber el número y piezas en un servicio y se necesita saber los problemas para cotizar, actualmente se encuentra como un prototipo de características seleccionadas y se espera ser implementado en forma directa.

**PALABRAS CLAVES:** Sistema, automotriz, administración, software, negocio, automotriz Tecni climas oliva, modelo, ventas, ganancias

## ABSTRACT

According to data from SMEs, during the pandemic there was a strike of 70% of the jobs dedicated to mechanical workshops, according to data from INEGI, in that period the number of places dedicated to the maintenance and repair of cars was very low, so it was It is pertinent to have a better administration of the automotive workshops since it has become a complex problem in the mechanical workshops from the purchase and sale of parts and the billing concerning the repair of vehicles. Due to the above, the owner Arturo Oliva Espinoza of the Tecni Climas Oliva Automotive company commented that it has been well managed in terms of sales to customers, but the business does not have an income/expenditure record, so it is sought to keep the adequate and complete administration of all the factors that enter and leave, to have a better administration of expenses and profits in the automotive company "Tecni Climas Oliva" with the TKMIDJ application, the software used for the database is Access version 2202, for coding is Visual Basic version \*\*, for documentation it is Office version 18.2110.13110.0 etc. The expected results are that you need to know if there are jobs available, you need to know the number and parts in a service, and you need to know the problems for listed, it is currently in a prototype with selected features and is expected to be implemented directly.

**KEYWORDS:** System, automotive, administration, software, business, automotive Tecni climas oliva, model, sales, earnings

## INTRODUCCIÓN

Gracias a la pandemia por el virus covid-19 algunos trabajos fueron un poco difíciles de sostener ya que era demasiados riegos para la salud, es por eso por lo que uno de los trabajos o puestos afectados fueron los talleres mecánicos.

En el documento presente a continuación se apreciará la planeación y construcción de un programa para la organización de clientes y ventas de un taller con el objetivo de llevar un mejor control sobre los trabajos realizados en el mismo, esto con el objetivo de que se logre apreciar si este puede llegar a alcanzar nuevamente su estado antes de la pandemia y de igual manera observar el cambio, con la intención de lograr un mejor rendimiento.

## DESARROLLO

Investigación para saber lo que pasaba con los negocios relacionados al tipo planteado, antes de la pandemia, como este se llevaba a cabo durante la pandemia y como logro recuperarse después de la pandemia.

En la página web de las PYMES, se encontró que fue un paro del 70% de los trabajos para prevenir el contagio, de igual manera se realizaron trabajos programados en su totalidad como tipo reservación; una vez se compuso un poco la pandemia (viviendo

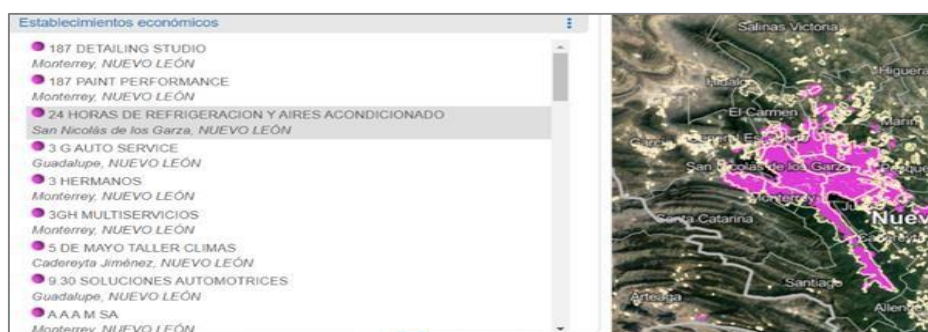
en la nueva normalidad) se volvieron a realizar las actividades con el 100% de servicios, todo llevándolo con las medidas de seguridad e higiene adecuadas y necesarias.

Datos del INEGI, en México, durante la pandemia, el número de establecimientos dedicados al mantenimiento y reparación de autos era muy bajo, por razones como la del virus COVID-19, el trabajo de manera virtual, las escuelas realizando las clases en línea etc. Como se puede apreciar en la imagen 1 de acuerdo con la INEGI, estos son datos y estadísticas importantes para las automotrices o este tipo de negocio que se lleva a cabo la refacción de automóviles.



**Ilustración 1. Datos de la INEGI de talleres mecánicos y autos (2019).**

Siguiendo con los datos de la INEGI del DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas) se encontraron más de +14,000 establecimientos económicos que se dedican a los servicios de reparación y mantenimiento en Nuevo León actualmente laborando. Como lo muestra la imagen 2 en el mapa marcado con color morado.



**Ilustración 2. Establecimientos dedicados a servicios de reparación y mantenimiento en N.L.**

Por estas y más razones se recurrió con el cliente Arturo Oliva Espinoza para hablar de las necesidades y requerimientos que pudiera tener en el negocio Tecni Climas Oliva y se llegó a la siguiente conclusión.



La conclusión a la que se llega es que el establecimiento no cuenta con un reporte de egresos ni ingresos mensual y le es imposible saber al dueño si en verdad están ganando/ perdiendo dinero en el establecimiento con todo lo que invierten día a día.

Algunas de las importancias de tener un control de ingresos/egresos son:

- Permite llevar un control de las finanzas, lo que a su vez trae beneficios como el ahorro.
- Saber exactamente cuánto dinero entró y cuánto salió en un determinado período de tiempo.
- Dónde físicamente está el dinero, modo de pagos, fechas.
- Realizar ajustes de ser necesarios para controlar gastos.
- Reducir o eliminar gastos innecesarios.

Diagrama UML.

De acuerdo con los requerimientos analizados junto con el dueño de la automotriz Arturo Oliva Espinoza, se creo un diagrama entidad-relación que servirá para obtener los resultados esperados.

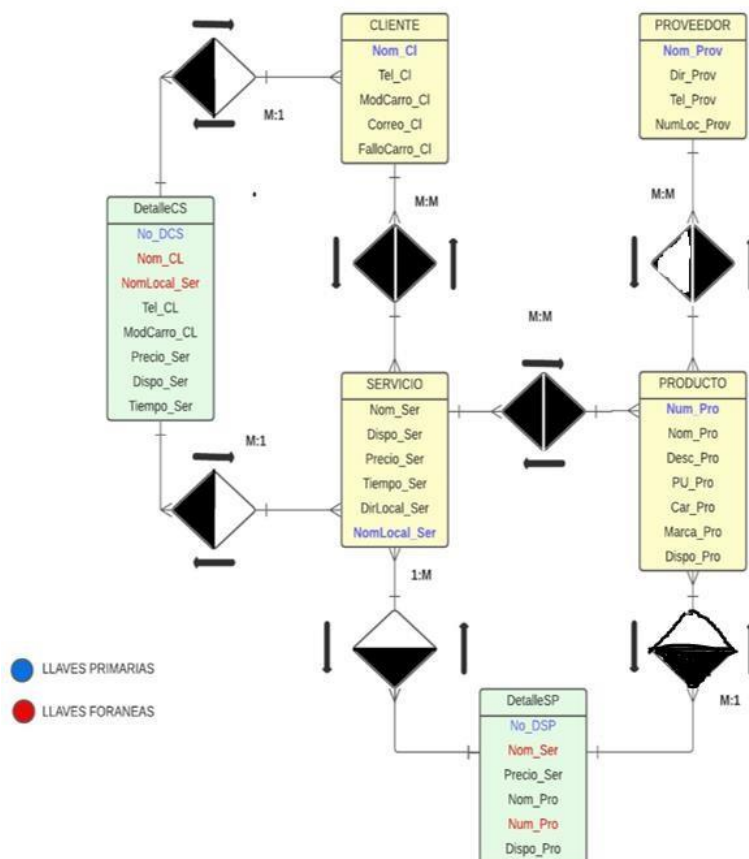


Ilustración 3. Diagrama UML.

Base de datos.

Posteriormente se hizo la creación de la base de datos con las tablas mostradas en el diagrama anterior. Se utilizó el software de Access de Microsoft para realizarlas. Y son las siguientes.

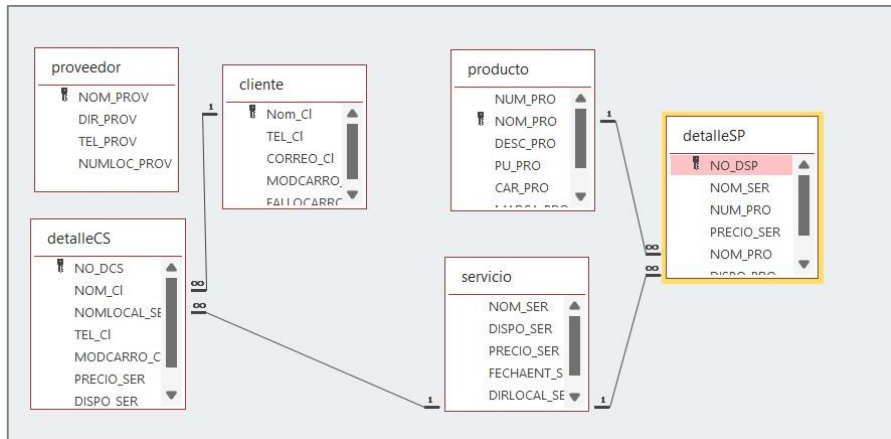


Ilustración 4. Base de Datos.

Interfaces.

Lo siguiente en ser realizado fueron las interfaces. Y fueron las siguientes.

Interfaz de Menú de Carga.

En esta interfaz se podrá observar la carga del software. Donde tendrá que esperar algunos segundos para que cargue bien el programa. También se visualizará el porcentaje de la carga.



Ilustración 5. Interfaz Menú de Carga.

El código de la interfaz es el siguiente:

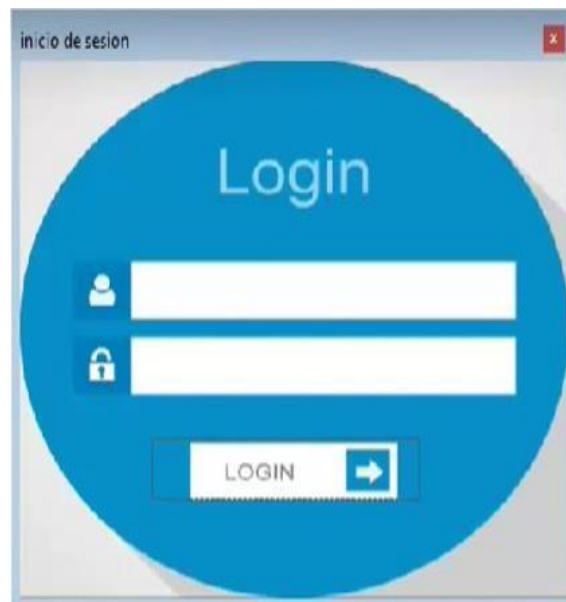
```

1  Public Class Form1
2      Private Sub Timer1_Tick(sender As Object, e As EventArgs) Handles Timer1.Tick
3          If ProgressBar1.Value < 100 Then
4              ProgressBar1.Value = ProgressBar1.Value + 10
5              Label1.Text = "cargando sistema al: " & ProgressBar1.Value & "%"
6          Else
7              Timer1.Enabled = False
8              Me.Hide()
9              Form2.Show()
10             End If
11         End Sub
12     End Class
13
14     Private Sub Form1_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
15     End Sub
16 End Class
    
```

**Ilustración 6. Código de la interfaz menú de carga.**

Interfaz de Inicio de Sesión.

En esta interfaz se podrá acceder al menú de registros poniendo su nombre de usuario y su contraseña.



**Ilustración 7. Interfaz Inicio de Sesión.**

El código de la interfaz es el siguiente:

```

1 Public Class fore2
2     2 sobrescritos
3     Private Sub PictureBox1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles PictureBox1.Click
4         If TextBox1.Text = "Admin" And TextBox2.Text = "456" Then
5             MsgBox("Bienvenido")
6             Me.Hide()
7             Form1.Show()
8         Else
9             MsgBox("usuario o contraseña incorrecta")
10        End If
11    End Sub
12
13    2 sobrescritos
14    Private Sub TextBox1_TextChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles TextBox1.TextChanged
15    End Sub
16
17    2 sobrescritos
18    Private Sub fore2_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
19    End Sub
20 End Class
    
```

**Ilustración 8. Código de la interfaz Inicio de Sesión.**

Interfaz menú de inicio.

En esta interfaz se podrá acceder a todos los registros tanto como agregar a uno, eliminarlo o editarlo por medio de botones en la misma.



**Ilustración 9. Interfaz Menú de Inicio.**

El código de la interfaz es el siguiente:

```

1  Public Class form3
2
3  Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button1.Click
4      Me.Hide()
5      Form4.Show()
6  End Sub
7
8  Private Sub Button2_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button2.Click
9      Me.Hide()
10     Form5.Show()
11 End Sub
12
13 Private Sub Button3_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button3.Click
14     Me.Hide()
15     Form6.Show()
16 End Sub
17
18 Private Sub Button4_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button4.Click
19     Me.Hide()
20     Form7.Show()
21 End Sub
22
23 Private Sub Button5_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button5.Click
24     Me.Hide()
25     Form8.Show()
26 End Sub
27
    
```

**Ilustración 10. Código de la interfaz menú de inicio.**

Las siguientes interfaces son las de los registros que se pueden meter en el sistema.

Interfaz Registro de Clientes.

En esta interfaz se ingresarán todos los datos del cliente a registrar y posteriormente se le dará al botón de guardar para registrarlo. Y para regresar a la pantalla de menú de inicio se le dará al botón de regresar al menú.



**Ilustración 11. Interfaz Registro de Clientes.**

Interfaz Registro de Servicios.

En esta interfaz se podrán agregar todos los servicios que lleve a cabo la automotriz, como agregado tiene un campo si está disponible o no el servicio.



Ilustración 12 Interfaz Registro de Servicios.

### Interfaz Registro de Productos.

En esta interfaz se podrán registrar los productos con los que cuente la automotriz con los datos necesarios.



Ilustración 13. Interfaz Registro de Productos.

### Interfaz Registro de Proveedores.

En esta interfaz se podrán registrar todos los proveedores con los que tenga contacto la automotriz.



Ilustración 14. Interfaz Registro de Proveedores.



Y una interfaz más para visualizar la base de datos en el sistema que se creó.



Ilustración 15. Interfaz ver base de datos.

## RESULTADOS

Lo que se busco en este proyecto fue mejorar la administración de un negocio como lo es la automotriz Tecni Climas Oliva. Y gracias a este sistema, tendrán un control mas ordenado en la administración de este, tanto como sus ingresos y egresos que tenga el negocio.

Ya se encuentra funcionando con registros de la automotriz y se puede ver en la siguiente ilustración.

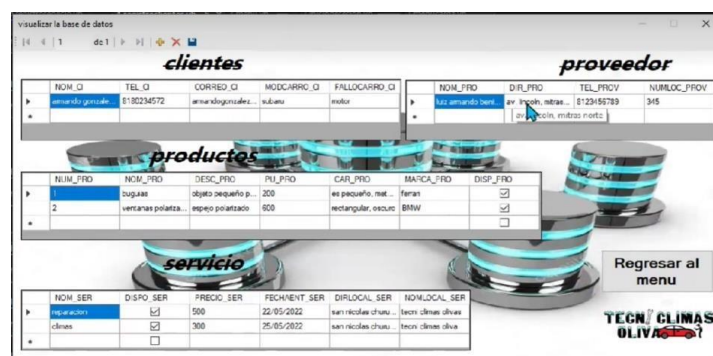


Ilustración 16. Visualización de registros en el sistema.

Una vez ingresados los datos en el registro de cliente, servicio, producto y proveedor se puede visualizar tanto en Access en la base de datos, como en la aplicación en el botón de visualizar base de datos. Haciendo un proceso más administrativo y mejor controlado de los datos como de la información llevada en la automotriz Tecni Climas Oliva.

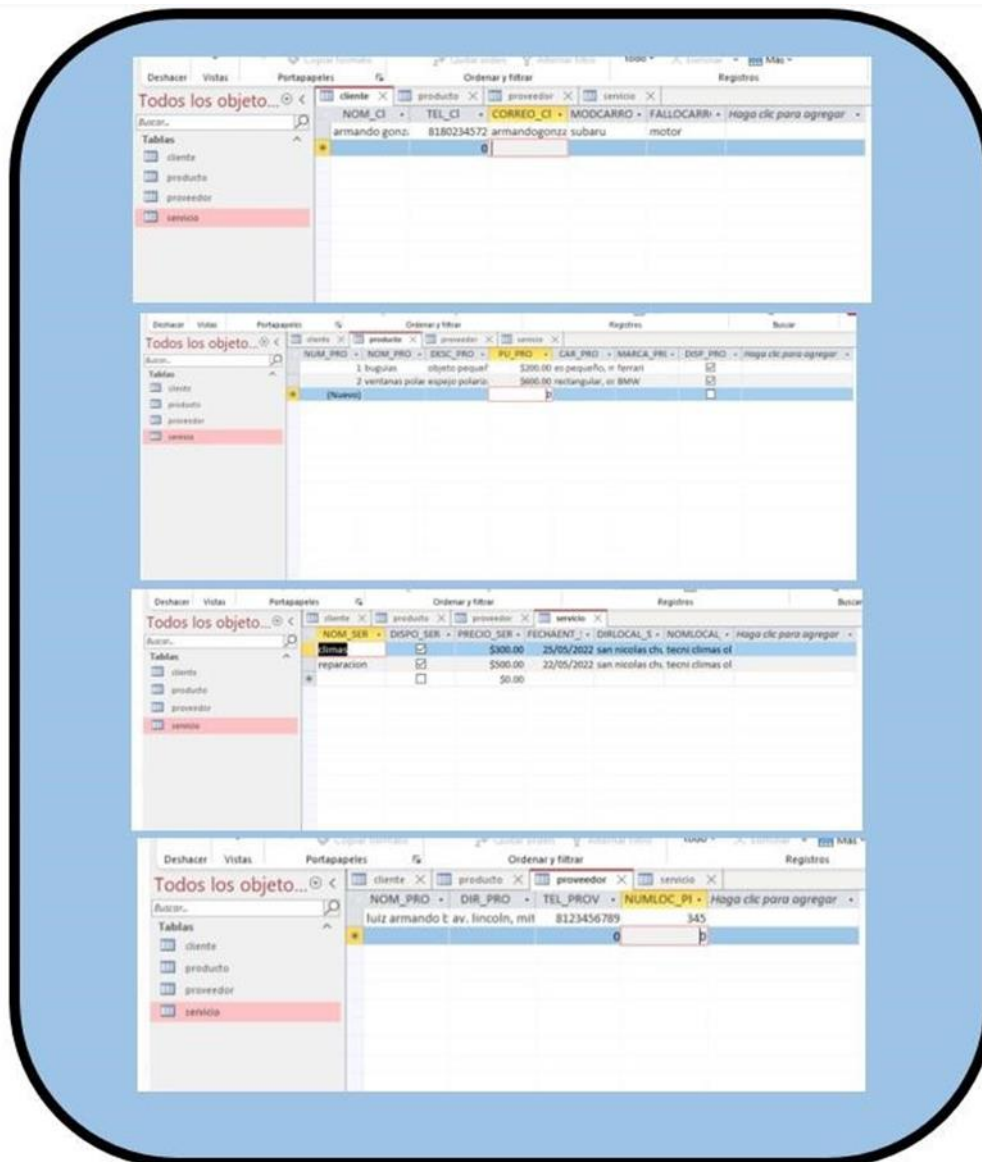


Ilustración 17. Registros en la base de datos.

## CONCLUSIONES

En conclusión, se logró realizar un sistema para la automotriz Tecni Climas Oliva con la administración necesaria para su negocio, ahora pueden saber si el negocio gana más de lo invertido, pierde ganancia o si se mantiene en el mismo precio que tenía propuesto. Actualmente este sistema ya se está implementando en la automotriz, pasando por una etapa de pruebas donde se busca dar seguimiento a posibles errores y las nuevas necesidades que puedan llegar a tener como los requerimientos del cliente Arturo Oliva Espinoza.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Elizabeth Meza Rodríguez y Elizabeth López Argueta 17 de marzo de 2021, 00:02, Servín, A., P., Servín, A., Reuters, Content, B., & Reuters. (2021, 26 marzo). La reinención de las pymes a un año de la pandemia. El Economista. Recuperado 15 de marzo de 2022, de <https://www.economista.com.mx/empresas/La-reinencionde-las-pymes-a-un-ano-de-la-pandemia-20210317-0001.html>
- [2] INEGI. (2020). Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros. diciembre 20,2020, de INEGI Sitio web: <https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/>
- [3] Rangel, L., 2022. Facturación Electrónica en México, todo lo que necesitas saber. [online] Blog.ekomercio.com.mx. Available at: <https://blog.ekomercio.com.mx/facturacion-electronica-en-mexico-todo-lo-que-necesitas-saber#:~:text=Cada%20factura%20electr%C3%B3nica%20emitida%20cuenta,.el%20n%C3%BAmero%20de%20la%20transacci%C3%B3n>
- [4] Llave 13 - El Blog del Mecánico. 2022. Los 4 mejores softwares para talleres mecánicos. [online] Available at: <https://iberisasl.com/blog/los-4-mejores-softwarepara-talleres-mecanicos/>
- [5] Luna, C. and Luna, C., 2022. Factura electrónica del SAT: todo lo que debes saber - Alto Nivel. [online] Alto Nivel. Available at: <https://www.altonivel.com.mx/finanzaspersonales/sat/factura-electronica-sat/#:~:text=Cada%20factura%20electr%C3%B3nica%20emitida%20cuenta,PDF%20y%20otro%20en%20XML>

## AUMENTO DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA DE GALVANIZADO

M.C. Esteban Báez Villarreal [esteban.baez@uanl.edu.mx](mailto:esteban.baez@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz [maria.palomaresrz@uanl.edu.mx](mailto:maria.palomaresrz@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>, Aldair Alejandro Pérez Rodríguez [aldair\\_perez062@outlook.com](mailto:aldair_perez062@outlook.com) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor de Tiempo completo.

### RESUMEN

En una empresa de acero se implementó el método Scrum. Comenzando el año se vio una baja en la facturación del departamento de Ventas-Exportación, por lo que se buscará implementar métodos para la reducción de tiempos en los trámites administrativos que, a veces, retrasan la producción y lograr un aumento en la producción. También, se buscará bajar los tiempos de otras actividades secundarias, como el manejo de las reclamaciones que se presenten. Logrando como resultado un incremento del 265%.

**PALABRAS CLAVE:** Galvasid, acero, galvanizado, aluminio-zinc, pintura, kilogramos, reclamación, RMA, Scrum.

### ABSTRACT

In a steel company the Scrum method was implemented. At the beginning of the year, there was a drop in the turnover of the Sales-Export department, so methods will be sought to reduce time in administrative procedures that, at times, delayed production and achieved an increase in production. Also, it will be sought to reduce the time of other secondary activities, such as the handling of the claims that are presented. Achieving as a result an increase of 265%

**KEYWORDS:** Galvasid, steel, galvanized, aluminum-zinc, paint, kilograms, claim, RMA, Scrum.

## INTRODUCCIÓN

En una empresa acero recubierto se implementó un método para la reducción de tiempos en los trámites administrativos para la producción de rollos de acero recubiertos con galvanizado o aluminio-zinc, los cuales pueden ser o no pintados. Entre los principales trámites que se realizan, está la aprobación de desde 4 hasta 6 áreas diferentes, en el que cada jefe de área, por donde pasara el rollo de acero, debe dar el visto bueno de que las condiciones solicitadas por el cliente sean posibles de producir en dicha área y a la vez que empaten con lo que se realizara en otras. Ya que, por ejemplo, podemos tener la suficiente pintura, pero no la suficiente materia prima. Respecto a las reclamaciones, se tenía una manera muy informal de llevar los casos, en los que se pasaba el reporte del cliente a calidad y no era hasta que, el área que mando la reclamación, mandaba un e-mail para preguntar el status de la reclamación. También se daban los casos en los que se le solicitaba al cliente información faltante para proceder con la revisión y eventualmente dar un dictamen, lo cual se empezó a solicitar a los clientes cada que enviaban una reclamación antes de que el área la pasara con calidad hasta que los mismos clientes mandaran dicha información sabiendo que era necesaria para continuar con su caso.

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que pueden tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. (Andrea Flores 2021). [1]

Los roles principales en Scrum son el Scrum Master, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el Product Owner, que representa a los stakeholders (interesados externos o internos) y el Team que incluye a los desarrolladores.

## MARCO TEÓRICO

(Andrea Flores, 2021) El método Scrum es una metodología de la filosofía Agile que opera con el fin de ayudar a los equipos, organizaciones y personas a generar valor a través de soluciones adaptativas para resolver problemas complejos. [1]

A la hora de poner en marcha un proyecto, toda empresa debe asegurar que el equipo implicado conoce sus tareas y plazos de tiempo de entrega. Scrum es un marco de trabajo que nos ayuda a conseguirlo y que, además, permite agilizar la entrega de valor al cliente en iteraciones cortas de tiempo. [2]

Scrum se basa en la inteligencia colectiva del equipo que lo utiliza y, en lugar de proporcionar instrucciones detalladas, las reglas o pautas de esta metodología, sirven a modo de guía para modelar las relaciones e interacciones entre los colaboradores. Además representa un sistema de gestión que tiene como fin reducir la complejidad al momento de desarrollar productos o servicios para que estos sean entregados de una forma más eficiente y con mayor calidad al cliente.

Bajo la metodología Scrum un proyecto se divide en pequeños ciclos o sprints, ordenados por prioridad, para ser entregados en un menor tiempo. Esto permite añadir constantemente valor y optimizar los procesos del proyecto.

Ventajas y desventajas de la metodología Scrum.

Debes conocer cuáles serán los beneficios de implementar Scrum. A continuación, te detallamos los principales:

- Empoderamiento de tu equipo.
- Transparencia en los procesos.
- Inspección periódica de las tareas para facilitar el ajuste de errores.
- Facilita la adaptación a los cambios.
- Definición concreta de cada actividad a realizar.

Sin embargo, la metodología Scrum también tiene un lado negativo. La principal desventaja de este método de desarrollo ágil se puede ver reflejada en la dificultad para hacer que todo un equipo pueda adaptarse rápidamente a Scrum. Este proceso avanza rápido y requiere un monitoreo constante para garantizar que se está avanzando de forma adecuada. Si bien para algunas organizaciones no es fácil de lograr, los expertos afirman que todo parte de la asignación de los roles de Scrum. Seleccionando cuidadosamente a los líderes y desarrolladores, tendrás la certeza de que la metodología Scrum puede funcionar.

(Encarna Abella, 2020) Al estar enmarcada dentro de las metodologías agile, Scrum se basa en aspectos como: [3]

La flexibilidad en la adopción de cambios y nuevos requisitos durante un proyecto complejo.

- El factor humano.
- La colaboración e interacción con el cliente.
- El desarrollo iterativo como forma de asegurar buenos resultados.

Los pilares o características de la metodología Scrum más importantes son 3:

#### 1. Transparencia

Con el método Scrum todos los implicados tienen conocimiento de qué ocurre en el proyecto y cómo ocurre. Esto hace que haya un entendimiento “común” del proyecto, una visión global.

#### 2. Inspección

Los miembros del equipo Scrum frecuentemente inspeccionan el progreso para detectar posibles problemas. La inspección no es un examen diario, sino una forma de saber que el trabajo fluye y que el equipo funciona de manera auto-organizada.

#### 3. Adaptación

Cuando hay algo que cambiar, el equipo se ajusta para conseguir el objetivo del sprint.



Esta es la clave para conseguir el éxito en proyectos complejos, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos y en donde la adaptación, la innovación, la complejidad y flexibilidad son fundamentales.

En Scrum existen 3 roles muy importantes:

**1. Product owner:**

Es el responsable de maximizar el valor del trabajo del equipo de desarrollo. La maximización del valor del trabajo viene de la mano de una buena gestión del Product Backlog, el cual explicaremos más adelante. El Product owner es el único perfil que habla constantemente con el cliente, lo que le obliga a tener muchos conocimientos sobre negocio. Para finalizar, un equipo Scrum debe tener solo un Product Owner y este puede ser parte del equipo de desarrollo.

**2. Scrum Master:**

Es el responsable de que las técnicas Scrum sean comprendidas y aplicadas en la organización. Es el manager de Scrum, un líder que se encarga de eliminar impedimentos o inconvenientes que tenga el equipo dentro de un sprint (que ya revisaremos en detalle más adelante), aplicando las mejores técnicas para fortalecer el equipo de marketing digital. Dentro de la organización, el Scrum Master tiene la labor de ayudar en la adopción de esta metodología en todos los equipos.

**3. Equipo de desarrollo:**

Son los encargados de realizar las tareas priorizadas por el Product Owner. Es un equipo multifuncional y auto-organizado. Son los únicos que estiman las tareas del product backlog, sin dejarse influenciar por nadie. Los equipos de desarrollo no tienen sub-equipos o especialistas. La finalidad de esto es transmitir la responsabilidad compartida si no se llegan a realizar todas las tareas de un sprint.

## **METODOLOGÍA**

A continuación, se asigna quién ejecutaría cada rol y las actividades que estos conllevan.

A.- Se determino a quien estaría supervisando este proyecto para verificar que las propuestas estuvieran funcionando adecuadamente. Este sería el Project Manager del área de Ventas-Exportación, quien tendría contacto con los miembros involucrados en el proceso, así como con los clientes para informarles los avances en sus pedidos.

B.- El practicante de Ventas-Exportación, será quien se encargue de implementar las nuevas ideas, métodos, etc, así como asegurarse que sea comprendido por los demás miembros el porqué y el cómo estas nuevas formas de realizar las tareas son beneficiosas para la reducción de tiempos de producción.

C.- El resto de los involucrados se encargarán de realizar las tareas administrativas y físicas que sean necesarias según los nuevos métodos a seguir. Como se mencionó

al principio del reporte, se vio una baja considerable en la producción inicial del primer mes del año, a comparación de los últimos dos del año anterior, como lo podemos ver en la tabla 1.

**Tabla 1. Facturación Nov 2021 – Ene 2022. Fuente: Reporte General de Facturación.**

Mes	Cantidad	Unidad
Noviembre	1,190,307	KG
Diciembre	1,087,549	KG
Enero	894,368	KG

A continuación, se presenta el método principal implementado para la reducción de tiempos y en consecuencia que se eleve la producción, esto tomado del primer avance de nuestro proyecto.

“En el primer avance presentamos la propuesta de un formato para la solicitud de aprobación de pedidos, es decir, que cada área involucrada en la producción de un pedido diera el visto bueno para realizar el producto. Con esto último nos referimos a que el encargado de área confirma que se puede cumplir con las especificaciones que el cliente hace en cada orden de compra o PO.

El formato en cuestión se muestra en la tabla 2:

**Tabla 2. Formato de Necesidades.**

Formato de necesidades							
PEDIDO	CLIENTE	TRANSF	PCP	PROCESOS	ING PROD	CALIDAD	PINTADORA 2
50245048	CLIENTE 1						
50245050	CLIENTE 2						
50330009	CLIENTE 3						
20298007	CLIENTE 4						

Fuente: Elaboración propia.

El significado de los colores son los siguientes:

	<b>Aprobadas o sin necesidad de aprobar</b>
	<b>Pendiente</b>
	<b>Pendiente Urgente</b>

Sin embargo, se agregó una columna extra al inicio del formato para llevar un conteo de los días que lleva activa cada necesidad como se muestra en la tabla 3:

**Tabla 3. Formato Nuevo.**

FECHA	PEDIDO	CLIENTE	TRANSF	PCP	PROCESOS	ING PROD	CALIDAD	PINTADORA 2
07-03-2022	50245048	CLIENTE 1						
04-03-2022	50245050	CLIENTE 2						
05-03-2022	50330009	CLIENTE 3						
05-03-2022	20298007	CLIENTE 4						

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar, el pedido con la fecha del 04/03 es la única que presenta una casilla en rojo, esto señala cuales son los pedidos que tienen 3 o más días en espera de aprobación, ayudando a las distintas áreas a saber cuáles son los pedidos urgentes y a los que les deben dar prioridad al momento de revisar toda la lista de pendientes. Gracias a esto hemos podido lograr que las aprobaciones de los pedidos queden en menos de 3 días, con una tolerancia de un día extra. Mejorando a comparación de antes, que el tiempo en que un solo pedido quedara aprobado al 100% era indefinido y siempre llegaba al estatus de urgente.

Después de varios análisis del proceso del Project Manager y juntas con el resto de los involucrados en las aprobaciones de los pedidos, se optó por eliminar algunas áreas que aprobaban antes los pedidos, tales como ingeniería del producto, ya que ellos solo informaban si la materia prima y pintura estaban disponibles, así como Transformados, pues el parámetro que ellos revisaban (la capacidad de corte) podía ser detectado por el área de calidad, haciendo que el cuello de botella para que el material pudiera empezar a producirse se disminuyó considerablemente.”

## RESULTADOS

Con esto podemos ver una mejoría en la producción de los siguientes meses e incluso se superó la cantidad de los meses anteriores para el segundo mes de implementar esta idea. Como se muestra en la tabla 4:

**Tabla 4. Facturación y Resultados Febrero – Abril 2022.**

Mes	Cantidad	Unidad
Noviembre	1,190,307	KG
Diciembre	1,087,549	KG
Enero	894,368	KG
Febrero	1,172,265	KG
Marzo	2,269,495	KG
Abril	3,165,386	KG

Se graficó los resultados para apreciar la mejoría que hubo en este mes de marzo como se muestra en la figura 1.

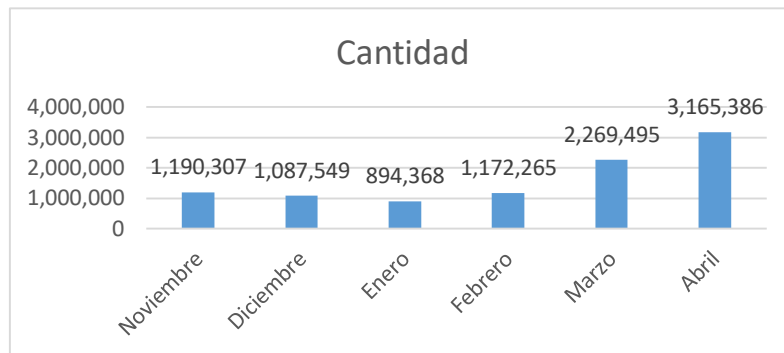


Figura 1. Grafica de resultados. Fuente: Elaboración Propia.

“Podemos observar un incremento muy considerable en este último mes gracias a la disminución de áreas a aprobar. Más del 200% de incremento”

Beneficios:

1. Mejora exponencial de producción en los primeros meses del año
2. Compensación de meses bajos
3. Facturación y entregas en tiempo y forma del material para nuestros clientes

Desventajas:

1. El tema de los tiempos en las reclamaciones se quedó igual

## CONCLUSIONES

Al final, se enfocó únicamente en el tema de las aprobaciones, ya que era el que más nos impactaba a la hora de considerar la producción mensual y por lo que no llegábamos a las metas, es por esto que los temas de las reclamaciones se quedaron a un lado. Gracias a esto se obtuvo un crecimiento de más del triple de como inició el año, también se consideró el primer mes como temporada baja, aun así, viendo los meses siguientes, y teniendo en cuenta que en febrero la producción se compuso, el cierre en abril da a notar lo bien implementada que estuvo la idea, así como que valió la pena haberle dado prioridad máxima a este caso.

## BIBLIOGRAFÍAS

[1] Andrea Flores (Octubre 2021). [https://www.crehana.com/mx/blog/disenoproductos/agile-vs-scrum/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=search-blog&utm\\_content=blog-product&utm\\_term=upper-funnel&gclid=EAlaIQobChMItdnzm5Tb9glVQxtBh1hsgKUEAAYASAAEgLOWfD\\_BE](https://www.crehana.com/mx/blog/disenoproductos/agile-vs-scrum/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=search-blog&utm_content=blog-product&utm_term=upper-funnel&gclid=EAlaIQobChMItdnzm5Tb9glVQxtBh1hsgKUEAAYASAAEgLOWfD_BE)  
Agile vs. Scrum: descubre cuál es la mejor opción para acelerar el rendimiento de tu empresa

[2] De Dios, M. A. (Abril, 2022) Scrum: qué es y cómo funciona este marco de trabajo. Wearemarketing.com; <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

## DETECCIÓN DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN RIESGOS DE SEGURIDAD PARA UNA INSTITUCIÓN O EMPRESA

M.C. Ricardo Angel Tamez Díaz [ricardo.tamez@utsc.edu.mx](mailto:ricardo.tamez@utsc.edu.mx) <sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica de Santa Catarina, profesor de tiempo completo de la carrera Procesos Industriales Área Manufactura.

### RESUMEN

En toda empresa o institución existen una gran cantidad de riesgos, dependiendo del giro de las mismas, a los que están expuestos los trabajadores que ahí laboren, o si es una institución universitaria, el personal administrativo, maestros, alumnos, proveedores y visitantes en general; Para dichos riesgos en México, ya la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, estableció una serie de normas de seguridad industrial, llamadas (Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo), en las que se establecen las medidas que se tiene que cumplir, dependiendo del área, para evitar las condiciones inseguras y reducir incidentes o en el peor de los casos accidentes; Además del Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo.

**PALABRAS CLAVE:** Centros de trabajo, normas de seguridad, riesgos de trabajo, reglamento, condiciones inseguras, condiciones peligrosas, actos inseguros, incidentes, accidente de trabajo.

### ABSTRACT

In any company or institution there are a large number of risks, depending on their line of business, to which the workers who work there are exposed, or if it is a university institution, the administrative staff, teachers, students, suppliers and visitors in general. For these risks in Mexico, the Secretary of Work and Social Forecast has already established a serie of industrial safety standards, called (Official Mexican Standards of Safety and Health at Work), which establish the measures in which there are to comply, depending on the area, to avoid unsafe conditions and reduce incidents or, in the worst case, accidents; In addition to the Federal Regulation on Safety and Hygiene and Work Environment.

**KEYWORDS:** Work centers, safety rules, occupational risks, regulation, unsafe conditions, dangerous conditions, unsafe acts, incidents, work accident.

## INTRODUCCIÓN

En los centros de trabajo, industria o instituciones hay muchos riesgos que no están referenciados por medio de sus medidas en las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad y Medio Ambiente en el Trabajo y el Manual de Protección Civil o por su situación geográfica en el Atlas de Riesgos, por lo que existen y no se les toman en cuenta o simplemente no se detectan, pero no dejan de estar presentes como condiciones inseguras que pueden causar un accidente, por lo que es preciso clasificarlos, para que estos se consideren como tal y así ubicarlos por medio de señales de seguridad, elementos de prevención, para que la comunidad los identifique y tome precauciones.

A continuación, se analizarán cuatro ejemplos de riesgos establecidos y referenciados por medio de sus medidas de seguridad, en las normas, NOM-001-STPS-2008 y NOM- 004-STPS-1999

## DESARROLLO

### Ejemplo # 1

En el área de producción o maquinado de la industria, existen diversos riesgos relacionados con las piezas en movimiento de la maquinaria o equipo que está operando, entre los cuales pudiera ser en caso de que las personas que por ahí circulan al aproximarse demasiado, existe la posibilidad de un atrapamiento de algún miembro de su cuerpo, o de su ropa ocasionando desde un rasguño, hasta la pérdida de dicho miembro o en el caso extremo y fatal la muerte, de manera que dicha maquinaria, debe de estar delimitada, por lo que la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad, establece en los siguientes puntos:

Requisitos de seguridad en el centro de trabajo. Las áreas de producción, de mantenimiento, de circulación de personas y vehículos, las zonas de riesgo, de almacenamiento y de servicios para los trabajadores del centro de trabajo, se deben delimitar de tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las actividades de los trabajadores que en ellas se encuentran. Tal delimitación puede realizarse con barandales; con cualquier elemento estructural; con franjas amarillas de al menos 5 cm de ancho, pintadas o adheridas al piso, o por una distancia de separación física.: [(STPS, Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2008)]

Por lo que, al cumplir con dichas medidas señaladas anteriormente, quedarían los riesgos establecidos, señalados, aislados y se reduciría la posibilidad de atrapamientos por parte de la maquinaria hacia algún trabajador.

## Ejemplo # 2

En la mayoría de las industrias o instituciones, existen áreas para tráfico de vehículos en movimiento, tales como coches, motocicletas, camiones de carga, camiones de transporte de personal, grúas, montacargas, tráileres, ambulancias, patrullas, etc., lo que representa riesgos de choques, colisiones o en un caso extremo atropellos, por lo que dicha NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo condiciones de seguridad establece en los siguientes puntos:

### Requisitos de seguridad para el tránsito de vehículos

-El ancho de las puertas donde circulen vehículos deberá ser superior al ancho del vehículo más grande que circule por ellas. Cuando éstas se destinen simultáneamente al tránsito de vehículos y trabajadores, deben contar con un pasillo que permita el tránsito seguro del trabajador, delimitado o señalado mediante franjas amarillas en el piso o en guarniciones.

-En caso de no contar con el espacio a que se refiere el inciso anterior, se debe colocar al menos un señalamiento de prohibición para el tránsito simultáneo.

-Las áreas internas de tránsito de vehículos deben estar delimitadas o señalizadas. -

-Las externas deben estar identificadas o señalizadas.

-Las áreas de carga y descarga deben estar delimitadas o señalizadas.

-Las operaciones de carga y descarga de vehículos se deben adoptar las medidas siguientes:

a) Frenar y bloquear las ruedas de los vehículos, cuando éstos se encuentren detenidos, y

b) En el caso de muelles para carga y descarga de tráileres o autotanques, bloquear por lo menos una de las llantas en ambos lados del vehículo y colocar un yaque (Yaque: base de apoyo empleada en tráileres o autotanques para evitar que el vehículo se mueva cuando esté siendo cargado o descargado) para inmovilizarlo cuando esté siendo cargado o descargado.

-La velocidad máxima de circulación de los vehículos debe estar señalizada en las zonas de carga y descarga, en patios de maniobras, en establecimientos y en otras áreas de acuerdo al tipo de actividades que en ellas se desarrollen para que sea segura la circulación de trabajadores, personal externo y vehículos. Es responsabilidad del patrón fijar los límites de velocidad de los vehículos para que su circulación no sea un factor de riesgo en el centro de trabajo. [(Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2008)]

Cumpliendo con dichas medidas se reduce la posibilidad de choques, colisiones o atropellos, dentro de las empresas o instituciones

## Ejemplo # 3

En toda planta de trabajo industrial o institución, siempre es necesaria la energía eléctrica, ya que esta es indispensable para alumbrar áreas de trabajo, encender



equipo de cómputo, climas, equipo de laboratorio así como poner en marcha maquinaria y equipo industrial entre otros, pero siempre representa un riesgo de descarga eléctrica al tener un contacto físico y directo, de algún trabajador con una línea de transmisión energizada por lo que la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, establece en sus puntos:

-Programa Específico de Seguridad para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo

-Operación de la maquinaria y equipo. Las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidos y no sean un factor de riesgo [ (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 1998)]

Una vez que las conexiones, los contactos y los cables eléctricos, estén bien protegidos, por sus tapas y aislantes en general, para los trabajadores, se reduce dichos riesgos de descarga eléctrica, pero el personal de mantenimiento siempre estará expuesto debido a la naturaleza de su trabajo.[ (Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, 1999)]

#### Ejemplo # 4

Toda maquinaria o equipo industrial que tenga elementos de transmisión de energía mecánica, por ejemplo, engranes, poleas y bandas, al estar en funcionamiento, estos representan un gran riesgo de atrapamiento, que puede presentarse desde un machucón, hasta la pérdida de un miembro por amputación, por lo que la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, establece en sus puntos:

Protectores y dispositivos de seguridad

-Protectores de seguridad en la maquinaria y equipo. Los protectores son elementos que cubren a la maquinaria y equipo para evitar el acceso al punto de operación y evitar un riesgo al trabajador.

Se debe verificar que los protectores cumplan con las siguientes condiciones:

- a) proporcionar una protección total al trabajador;
- b) permitir los ajustes necesarios en el punto de operación;
- c) permitir el movimiento libre del trabajador;
- d) impedir el acceso a la zona de riesgo a los trabajadores no autorizados; e) evitar que interfieran con la operación de la maquinaria y equipo;
- e) no ser un factor de riesgo por sí mismos;
- f) permitir la visibilidad necesaria para efectuar la operación;
- g) señalarse cuando su funcionamiento no sea evidente por sí mismo, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998;
- h) de ser posible estar integrados a la maquinaria y equipo;
- i) estar fijos y ser resistentes para hacer su función segura;
- j) no obstaculizar el desalojo del material de desperdicio.

-Se debe incorporar una protección al control de mando para evitar un funcionamiento

accidental.

-En los centros de trabajo en donde por la instalación de la maquinaria y equipo no sea posible utilizar protectores de seguridad para resguardar elementos de transmisión de energía mecánica, se debe utilizar la técnica de protección por obstáculos. Cuando se utilicen barandales, éstos deben cumplir con las condiciones establecidas en la NOM-001-STPS-2008. [(Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, 1999)]

Una vez que los elementos de transmisión de energía mecánica, que son, engranes, poleas y bandas entre otros, queden protegidos, por medio de protectores o guardas de seguridad, como lo establece la NOM-004-STPS-1999, se reducen dichos riesgos de atrapamiento. También la Dirección de Protección Civil establece los tipos o diferentes riesgos a los que está expuesta cada empresa o institución, por medio de su Manual de Protección Civil, y/o dependiendo de su situación geográfica en el Atlas de Riesgos.

En cada uno de los ejemplos anteriores, se mostró, el manejo adecuado, de las medidas de seguridad señaladas por las normas NOM-001-STPS-2008 y NOM-004-STPS-1999.

Pero que pasa si hay algún riesgo que no esté referenciado por medio de sus medidas en las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo o el Manual de Protección Civil

Entonces se tiene que clasificar los dichos riesgos no referenciados como agentes perturbadores, para que éstos se consideren como tal y se apliquen las medidas de seguridad necesarias, para evitar condiciones inseguras, incidentes y accidentes.

Los agentes perturbadores deben de clasificarse según su probabilidad y efecto en:

**Tabla 1 De probabilidad y efecto.**

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>EFECTO</b>
Nula	Nulo
Baja	Leve
Media	Moderado
Alta	Grave

La siguiente matriz nos sirve para determinar, cuantificar e identificar aquellos riesgos que deberán ser controlados e inclusive eliminados. Las siguientes acciones de control sugeridas están basadas sobre el nivel estimado de riesgo.

**Tabla 2 Nivel de riesgo y acción requerida de control.**

<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Acción requerida de control</b>
0.- Trivial	Riesgo imperceptible, pueden proceder actividades relacionadas con los controles existentes.
1.- Tolerable	Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización.
2.- Moderado	Riesgo que requiere controles adicionales y mejorar de los actuales; las actividades pueden continuar, sin embargo, requieren un monitoreo periódico del riesgo.
3.- Substancial	Riesgo que no es aceptable en el mediano plazo, pero las actividades pueden aun permitirse para ser efectuadas bajo condiciones especiales controladas.
4.- Intolerable	Riesgo que no es aceptable a la organización; deben detenerse las actividades relativas.
5.- Extremo	Riesgo que amenaza sobre la vivencia y la continuidad de la organización en su forma presente.

A continuación, se presentan tres ejemplos de agentes perturbadores, que permitirán entender que aún existen riesgos que no están identificados o detectados por medio de sus medidas en las; Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ejemplos de agentes perturbadores:

**Ejemplo # 1 Ruptura de tubería de combustible de alta presión.** Dependiendo de la ubicación de las empresas o instituciones, existen poliductos subterráneos de Gasolina y Diesel de PEMEX que pudieran ser, uno de Ø (diámetro) de 10" (pulgadas) y el otro de Ø (diámetro) de 14" (pulgadas), ambos instalados 1 metro bajo tierra aproximadamente, los cuales representan riesgo de ruptura por parte de operadores de maquinaria pesada para la construcción, como retroexcavadoras, que realicen trabajos de excavación cuando las señales están caídas o simplemente no existen. Diagnóstico: Probabilidad. – Baja, Efecto. – Moderado

**Ejemplo # 2 Amenaza de bomba** se presentan cotidianamente en el mundo, aunque en nuestra zona son poco frecuentes, es necesario considerarlas dentro de nuestro análisis con el fin de estar preparados ante tal eventualidad, dando el incremento en la frecuencia de estos altercados a nivel internacional. La posibilidad no es ajena a las universidades o empresas. Diagnóstico: Probabilidad. – Baja, Efecto. – Substancial

**Ejemplo # 3 Riña entre dos o más personas.** Cuando en un grupo de dos o más personas se presenta una diferencia de opiniones, que se convierte en discusión, si dicha discusión no prospera es posible que uno tome la decisión de iniciar una pelea a golpes, lo que representa un riesgo por lesiones, por lo que es posible que se presenten ese tipo de riesgos o eventos en las empresas o instituciones. Diagnóstico: Probabilidad. – Baja, Efecto. – Moderado

## RESULTADOS

Se logra comprobar que, en las empresas o instituciones, existen riesgos que no están definidos o señalados por medio de sus medidas en las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, o en el Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo, y con su respectiva clasificación, puedan quedar establecidos y así se puedan tomar las precauciones correspondientes dentro de los reglamentos o procedimientos.

## CONCLUSIONES

En el área de seguridad, o en cuestión de riesgos, los supervisores, asesores, consultores o inspectores, no deben de confiarse o conformarse en las medidas establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo o en el Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente del Trabajo, o el Manual de Protección Civil ya que existen muchos riesgos que no se referencian por dichas normas o reglamento, por lo que constantemente hay que buscar áreas de oportunidad en dichos riesgos y clasificarlos para que se consideren como tal, se tomen las medidas necesarias ya que todo incidente o accidente que se evite es una gran ganancia, por lo que la seguridad es básica y no tiene límites.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Lozano Alarcon, Javier;. (13 de Noviembre de 2007). Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- [2] Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. (24 de Noviembre de 2008). Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx/>
- [3] Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. (31 de Mayo de 1999). Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx/>
- [4] Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. (29 de Abril de 2008). Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx/>
- [5] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (09 de Diciembre de 1998). <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>. Obtenido de <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>: <https://servelectronicos.stps.gob.mx/Login/Login.aspx>

- [6] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (13 de Noviembre de 2007). ASINOM. Obtenido de ASINOM.
- [7] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (13 de Noviembre de 2007). Portal de Servicios Electrónicos. Obtenido de Portal de Servicios Electrónicos: <https://servelectronicos.stps.gob.mx/Login/Login.aspx>
- [8] Secretaría del Trabajo Y Previsión. (2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los. México Distrito Federal.
- [9] Social, S. d. (09 de Diciembre de 1998). <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>. Obtenido de <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>: <https://servelectronicos.stps.gob.mx/Login/Login.aspx>
- [10] Social, S. d. (24 de Noviembre de 2008). Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx/>
- [11] Social, Secretaría del Trabajo y Previsión;. (24 de Noviembre de 2008). Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx/>
- [12] STPS, S. d. (24 de Noviembre de 2008). NOM - 001 - STPS - 2008. Obtenido de Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx>
- [13] STPS, S. d. (24 de Noviembre de 2008). Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx/>

## EFFECTIVIDAD DE UN ESTRATEGIA COLABORATIVA PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS

M.A. Felipe de Jesús Rivera Viezcas [felipe.riverav@uanl.mx](mailto:felipe.riverav@uanl.mx)<sup>(1)</sup>, Dr. Juvencio Jaramillo Garza [jigjaramillo@yahoo.com](mailto:jigjaramillo@yahoo.com)<sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Profesores de tiempo completo.

### RESUMEN

El presente estudio de Investigación se realizó para indagar la efectividad de una Estrategia Colaborativa en Alumnos de una Materia de Ciencias Exactas, con el propósito de mejorar el desempeño de los Estudiantes en su proceso de aprendizaje y, al mismo tiempo, disminuir la carga de trabajo de los Académicos al involucrarse de manera personalizada con ellos.

**PALABRAS CLAVE:** Estrategia Colaborativa, Trabajo en Equipo, Estrategia de Aprendizaje

### ABSTRACT

The present research study was carried out to investigate the effectiveness of a Collaborative Strategy in students of a Subject of Exact Sciences, with the purpose of improving the performance of the students in their learning process and, at the same time, reducing the workload of the Teachers by getting involved in a personalized way with them.

**KEYWORDS:** Collaborative Strategy, Team Work, Learning Strategy.

### INTRODUCCIÓN

Actualmente es una preocupación de los Académicos el buscar nuevas formas de lograr que los alumnos aprendan los Temas impartidos y al mismo tiempo, se tiene la limitación del tiempo para las revisiones de las Actividades realizadas por parte de los alumnos, por lo que una opción es la elaboración de las Actividades Colaborativas, considerando de manera teórica que entre los miembros del Equipo aprenden mutuamente lo que se les encomienda de Tarea.

### Presentación del Problema de Investigación:

El problema es que se ha detectado una oportunidad en el aprendizaje de los Alumnos al elaborar sus Actividades en casa de Tareas en Equipo, debido a los siguientes factores:

- 1.- Las Tareas se las “reparten” para ahorrarse tiempo y con ello, se inhibe el aprendizaje, ya que los procesos del estudio y elaboración de las Tareas no se realizan de manera transversal, es decir, todos colaboran con cada uno de los ejercicios encomendados en las Tareas.
- 2.- Algunos estudiantes que no participan en la elaboración de las Tareas en Equipo son “subsidiados” por sus compañeros, al anotarlos en sus Tareas, sin haber contribuido en su elaboración.
- 3.- Los alumnos que no participan en clase o no entendieron los Temas, se dejan llevar por aquellos que ejercen un liderazgo en las Tareas y por consiguiente, estos primeros no tienen la motivación, ni la obligación de estudiar los temas y se dejan llevar por los que sí participan.

### Objetivo:

El objetivo de esta investigación es conocer la efectividad que tiene una estrategia colaborativa en los estudiantes para Actividades en Equipo, la cual consiste en lo siguiente:

1. Realizar la Actividad de manera Individual.
2. Compartir sus respuestas o resultados entre los Miembros de su Equipo.
3. En caso de discrepancias, buscar entre todos, las posibles causas de las diferencias y así lograr el aprendizaje de manera efectiva entre todos.
4. Para “obligar” a los estudiantes a que hagan este proceso, especialmente la realización de las Actividades de manera individual, se les exigió, como requisito, la presentación de las Evidencias de sus Tareas Individuales, como Evidencias, para presentar sus Exámenes de Medio Curso y Finales.
5. Una vez presentadas sus evidencias, se les habilitan los exámenes de manera individual, para su presentación.

### Hipótesis:

H1: En la medida que los Alumnos elaboren sus Actividades de manera individual y compartan sus resultados con los miembros de su Equipo para resolver discrepancias, en esa misma medida mejorarán sus calificaciones de sus Tareas en Equipo, mejorarán los resultados de sus Exámenes y mejorarán las calificaciones finales, como un reflejo o evidencia de un mejor aprendizaje.

### Alcance del Estudio:



El campo de la presente investigación fue la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, enfocándose en los alumnos que estudian la Asignatura de Control Estadístico de Calidad de las Carreras de Ingeniero Mecánico Administrador e Ingeniero de Manufactura.

La información obtenida se recabó durante los meses de septiembre del 2020 a junio del año 2021.

En esta investigación se utilizó un estudio descriptivo, la cual los autores (Parra & Toro, 2010, págs. 136-137), la definen de la siguiente manera: “Los estudios descriptivos miden conceptos. Es necesario hacer notar que los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver.”

## DESARROLLO

Cuando los Grupos de las Unidades de Aprendizaje son numerosos, es común que los Catedráticos utilicen el esquema de encargar a sus Alumnos Trabajos en Equipo, a fin de disminuir la carga de trabajo en el momento de las revisiones de estas Actividades.

Hablando de este esquema de trabajo, se presentan algunas definiciones:

Equipo de trabajo es el conjunto de personas asignadas o autoasignadas, de acuerdo a habilidades y competencias específicas, para cumplir una determinada meta bajo la conducción de un coordinador.

A continuación, algunas definiciones de trabajo en equipo:

"Un pequeño número de personas con habilidades complementarias, comprometidas con un propósito común, un objetivo de rendimiento que se desea alcanzar y un enfoque de actuación, de lo que se consideran mutuamente responsables." (Katzenbach & Smith, 2007, pág. XVI).

Rivas Tovar (2010), se refiere al trabajo en equipo como “el conjunto de personas que son asignadas o auto asignadas, de acuerdo a las habilidades y competencias específicas que lleva cada uno a fin de cumplir una meta bajo la conducción de un coordinador de equipo” (pág. 3).

Rovira 2015 citado por (Aguilar Enríquez, 2016, pág. 7), comenta que “los equipos que triunfan son aquellos que trabajan en ambientes donde el buen trato y respeto imperan entre compañeros”.

En este contexto, el trabajo en equipo hace referencia al conjunto de acciones, estrategias, técnicas o procedimientos que utiliza ese grupo para lograr sus metas.

Sin embargo, a pesar de estas bondades que citan algunos autores, los Profesores detectan algunas áreas de oportunidad como el hecho de que los Estudiantes se reparten los ejercicios y no se logra el aprendizaje integral de todos sus miembros. De igual manera, disminuyen las calificaciones del Grupo, en virtud a que los errores de uno o varios miembros del equipo, no son evaluados ni corregidos por los demás miembros del equipo.

**Diseño de la Investigación del Campo:** A continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo de la investigación de campo requerida para este estudio.

**Instrumentos de Investigación:** Se realizó una investigación de campo en donde se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

1. Aplicación de la Estrategia Colaborativa en cada una de las Actividades encomendada a los Alumnos que tienen un horario de los martes.
2. Mismo Instrumento de Investigación para los días jueves.

**Definición de Variables:** A continuación, se describen las variables a obtener en el presente instrumento de investigación:

- Comparación de las Calificaciones entre el Grupo de los MARTES en donde se aplicó la Estrategia Colaborativa y el Grupo que no se aplicó dicha estrategia.
- Misma información para los Grupos de los JUEVES,
- Comparativa entre los resultados de los dos Grupos arriba mencionados para conocer la existencia o no de una mejora de calificaciones en cada Actividad y en la Calificación Final de ambos Grupos, con el propósito de saber si hubo una mejora de desempeño por parte de los Estudiantes o no la hubo.

**Tamaño de la Muestra:** La población considerada para esta investigación son aproximadamente 500 alumnos que estudian actualmente la Asignatura de Control Estadístico de Calidad de las carreras de IMA e IMF de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el período de Enero a Junio del 2021. De acuerdo a la información de (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2006, págs. 244-245), para conocer el tamaño de la muestra y que esta sea representativa, se consideraron los siguientes parámetros:

En base a la fórmula y tomando en cuenta la población arriba señalada del total de estudiantes, con error estándar del 2.7% y un nivel de confianza del 90%, se utilizó la siguiente fórmula para calcular la muestra de la población:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Ecuación: Para calcular la muestra de la población con datos de la investigación.

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra.

$N$  = Tamaño de la Población

Siendo  $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$  sabiendo que:

$\sigma^2$  es la varianza de la población respecto a determinadas variables.  
es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad

como  $s^2 = p(1 - p)$

$s^2$  es error estándar que está dado por la diferencia entre  $(\mu - \bar{x})$  la media poblacional y la media muestral.

$se$  es el error estándar al cuadrado, que nos servirá para determinar  $\sigma^2$ , por lo que  $\sigma^2 = (se)^2$  es la varianza poblacional.

La aplicación de la fórmula se describe a continuación:

**Tabla 2: Cálculo de la muestra representativa para el estudio.**

$N = 600$
$se = 0.027$
$\sigma^2 = (se)^2 = (0.027)^2 = 0.000729$
$s^2 = p(1 - p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$
por lo que:
$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{0.09}{0.000625} = 123$
$n = \frac{144}{1 + \frac{114}{600}} = 99$

Es decir, para realizar la investigación se necesitó una muestra de al menos 97 estudiantes de esta Asignatura y se realizó una muestra de 108 alumnos.

## RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados de los instrumentos de investigación analizados, los cuales proporcionaron información muy interesante y valiosa para ser analizada:

Comparación de Calificaciones entre Alumnos de los días MARTES:

Se aplicó la Estrategia Colaborativa a los Alumnos que cursaron los días MARTES del Primer Semestre del año 2021 y se comparó sus calificaciones de cada Actividad, Exámenes y la Calificación Final contra los Alumnos del Segundo Semestre del Año 2020, pero. Estos últimos sin la mencionada Estrategia, utilizando exactamente las mismas Actividades y Exámenes.

Los resultados fueron los siguientes:

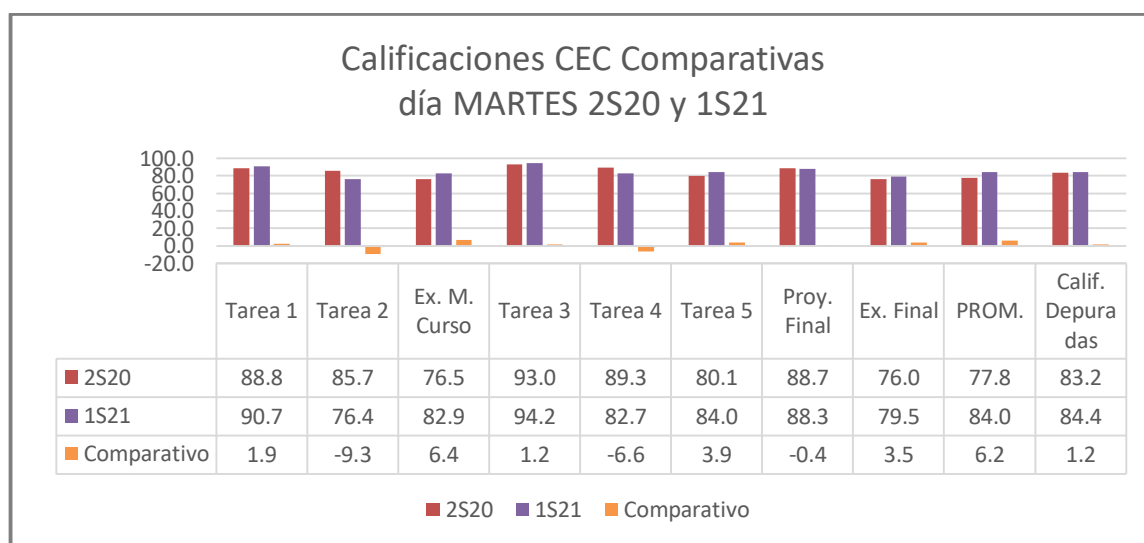


Figura 1. Comparación de resultados de las Actividades de los Alumnos de los días MARTES.

En esta ilustración, se puede observar que la primera columna representa la Calificación de cada Actividad sin la Estrategia Colaborativa aplicada en el Segundo Semestre del año 2020 y la segunda columna se refiere a la Calificación de cada Actividad con la Estrategia Colaborativa aplicada en el Primer Semestre del año 2021.

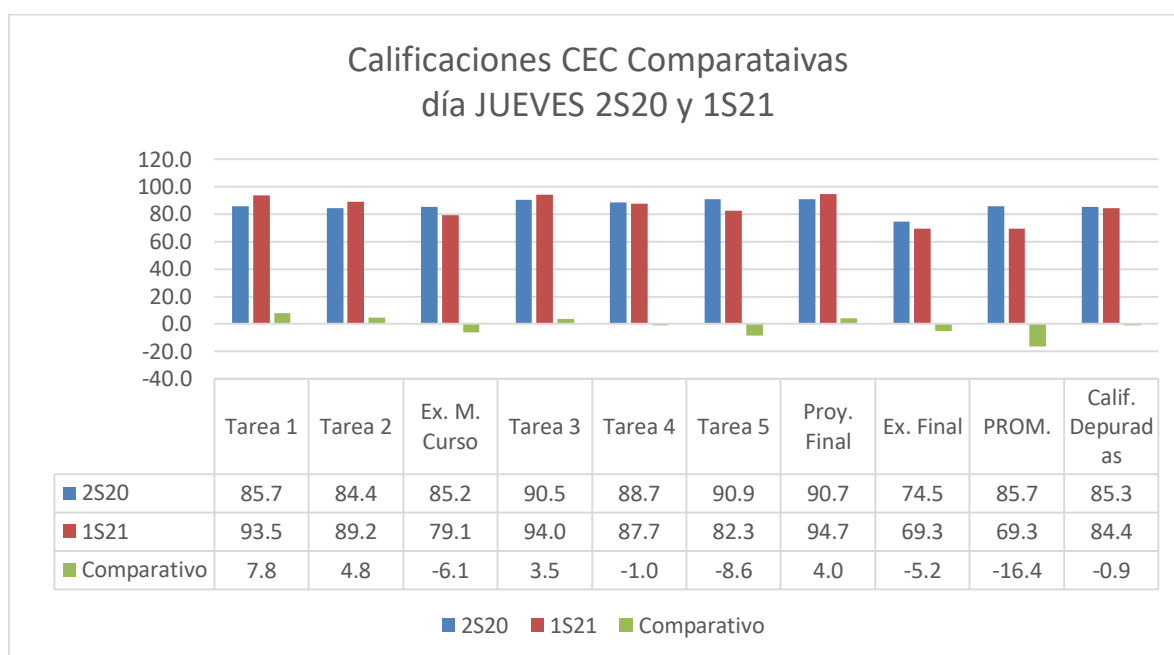
Como hallazgo, se puede observar en algunas Actividades si se obtuvo una mejora de Calificaciones, como en el caso de las Tarea 1, 3, 5, Examen de Medio Curso y Examen Final, pero en otras Actividades no hubo mejoras de calificaciones, como en

las Tareas 2, 4 y en el Proyecto Final. Lo más significativo es observar que en el Promedio Final, solo se obtuvo una mejora de 1.2 %.

Comparación de Calificaciones entre Alumnos de los días JUEVES:

Se aplicó la Estrategia Colaborativa a los Alumnos que cursaron los día JUEVES del Primer Semestre del año 2021 y se comparó sus calificaciones de cada Actividad, Exámenes y la Calificación Final contra los Alumnos del Segundo Semestre del Año 2020, pero. Estos últimos sin la mencionada Estrategia, utilizando exactamente las mismas Actividades y Exámenes.

Los resultados fueron los siguientes:



**Figura 2. Comparación de resultados de las Actividades de los Alumnos de los días JUEVES.**

En esta otra ilustración, se puede observar que la primera columna representa la Calificación de cada Actividad sin la Estrategia Colaborativa aplicada en el Segundo Semestre del año 2020 y la segunda columna se refiere a la Calificación de cada Actividad con la Estrategia Colaborativa aplicada en el Primer Semestre del año 2021.

Como hallazgo, se puede observar en algunas Actividades si se obtuvo una mejora de Calificaciones, como en el caso de las Tarea 1, 2, 3 y el Proyecto Final, pero en otras Actividades no hubo mejoras de calificaciones, como en las Tareas 4, 5, Examen de Medio Curso y Examen Final. Lo más significativo es observar que en el Promedio Final, una disminución de calificación de 0.9 %.

Promedio de las Diferencias de Calificaciones de los días martes y jueves:

En la siguiente grafica podemos observar el promedio de las diferencias de Calificaciones entre los días martes y jueves, a fin de conjuntar ambos grupos y así determinar el resultado final:

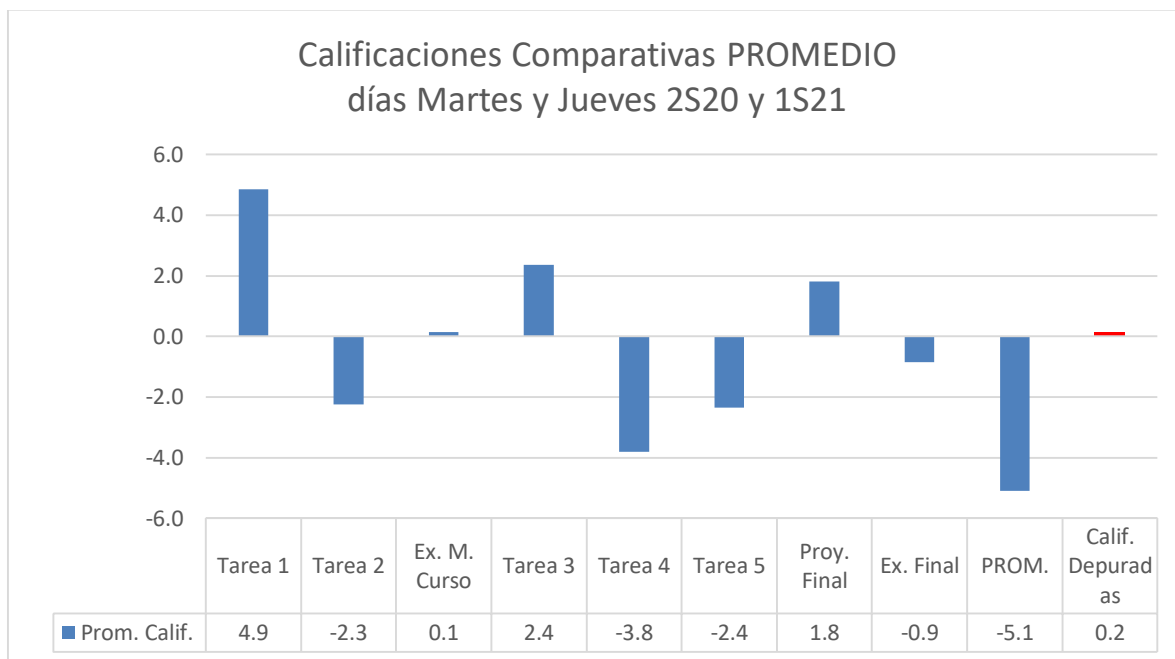


Figura 3. Calificaciones Comparativas Promedio de los días martes y jueves.

Como se puede constatar en esta gráfica, existen algunas mejoras de calificaciones al aplicar la Estrategia Colaborativa con respecto a los Grupos en los que no se aplicó, como es el caso de las Tareas 1, 3 y Proyecto Final.

Sin embargo, también se observa que en las Tareas 2, 4, 5 y Examen Final hubo una disminución de calificación entre ambos grupos. El hallazgo más significativo y además sorprendente, es el hecho de que se obtuvo solo un 0.2% de mejora de calificaciones al aplicar la Estrategia Colaborativa.

## CONCLUSIONES

Como conclusión de los hallazgos encontrados, se establece lo siguiente:

- 1.- Se obtuvo una nula mejoría al aplicar la mencionada Estrategia Colaborativa, ya que el resultado final de promedio de calificaciones entre el Grupo que si se aplicó la Estrategia y el que no se aplicó, fue de escasamente un 0.2%.
- 2.- Por lo anterior, se rechaza la hipótesis planteada en el apartado Introdutorio de la presente investigación.
- 3.- Dado que la aplicación de la mencionada Estrategia Colaborativa emplea una cantidad de tiempo estimada en 8 horas en ambos exámenes para las revisiones de las evidencias individuales de cada Actividad, así como para la habilitación individual de cada examen, se optó por no utilizarla en los subsecuentes períodos, ya que el gran esfuerzo no reditúa en un beneficio de calidad para los estudiantes.

4.- De igual manera, se concluye que es necesario ampliar el alcance de la presente investigación, a fin de analizar las posibles causas por las cuales no se obtienen los resultados esperados.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Aguilar Enriquez, H. H. (2016). Trabajo en equipo y clima organizacional. Quetzaltenango, Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- [2] Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México, D.F.: Mc-Graw-Hill.
- [3] Katzenbach, J. R., & Smith, D. K. (s.f.). Sabiduría de los equipos. (E. D. Santos, Ed.) Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecauv/52909?page=5>
- [4] Parra, D., & Toro, I. D. (05 de Diciembre de 2010). Método y Conocimiento: Metodología de la Investigación. Obtenido de [http://books.google.com.mx/books?id=4Y-kHGjEjy0C&pg=PA137&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+exploratorias,+d+escriptivas&hl=es&ei=TTX8TPjwNYOCIAetsuGYBQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20expl](http://books.google.com.mx/books?id=4Y-kHGjEjy0C&pg=PA137&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+exploratorias,+d+escriptivas&hl=es&ei=TTX8TPjwNYOCIAetsuGYBQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20expl)
- [5] Rivas Tovar, L. (2010). Obtenido de Monografía sobre trabajo en equipo. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/112870765/Monografias-Trabajo-en-Equipo>



## EMPODERAMIENTO: UN ESTUDIO DESCRIPTIVO CON ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Dra. María de Jesús Hernández Garza [maria.hernandezgza@uanl.edu.mx](mailto:maria.hernandezgza@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Rosa Nelly Hidrogo Hernández <sup>(2)</sup>, Jean Carlo Rincón Núñez <sup>(2)</sup>, Jahaziel Alejandro Reyes Escamilla <sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL, Docente y Coordinador General Administrativo de Estudios de Posgrado, Profesor Asociado "A".
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL, Estudiante.

### RESUMEN

El objetivo de este proyecto es analizar el nivel de empoderamiento en estudiantes de ingeniería, de sus dos últimos años de carrera. El estudio se llevó a cabo en una institución de educación superior en el noreste de México. El diseño de la investigación es cuantitativo y descriptivo utilizando la técnica de encuesta como estrategia de acopio de datos. La muestra está conformada por 125 estudiantes, de los cuales 88 (70.4%) son hombres y 37 (29.6%) son mujeres. El instrumento utilizado para el análisis de resultados fue la escala tipo Likert de Casique (2017.) con una categorización del 1 al 5. Los hallazgos indican que los estudiantes universitarios tienen un promedio de empoderamiento social del 4.1 que representa un buen nivel, fluctuando las diferentes dimensiones entre 3.6 y 4.4, siendo la dimensión poder sexual la más alta, representada con un 4.4 y la variable autoeficacia adquirida con un 3.67. Por otra parte, en nuestra muestra puede observar que un 75% de los estudiantes encuestados no trabajan y el 25 % trabajan y estudian. Una de las limitantes en la investigación es el tipo de muestra que es por conveniencia. El corte del estudio es transversal.

**PALABRAS CLAVE:** Empoderamiento, Estudiantes, Educación Universitaria, Ingeniería

### ABSTRACT

The objective of this project is to analyze the level of empowerment in engineering students in their last two years of studies. The study was carried out in a higher education institution in northeastern Mexico. The research design is quantitative and descriptive using the survey technique as a data collection strategy. The sample consisted of 125 students, of whom 88 (70.4%) were men and 37 (29.6%) were women. The instrument used for the analysis of results was Casique's (2017.) Likert-type scale with a categorization from 1 to 5. The findings indicate that university

students have an average social empowerment of 4.1 which represents a good level, fluctuating the different dimensions between 3.6 and 4.4, with the sexual power dimension being the highest, represented with a 4.4 and the acquired self-efficacy variable with a 3.67. On the other hand, in our sample it can be observed that 75% of the students surveyed do not work and 25% work and study. One of the limitations in the research is the type of sample, which is by convenience. The cut of the study is transversal.

**KEYWORDS:** Empowerment, Students, University Education, Engineering

## INTRODUCCIÓN

El empoderamiento en los jóvenes es clave para el desarrollo de la paz en el mundo. (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021). Para que los jóvenes participen en su sociedad y construyan un futuro de paz, es necesario que diversos sectores educativos, de comunicación y culturales les ofrezcan las herramientas necesarias. (ONU, 2015).

Llena-Berñe (2017) menciona que el empoderamiento inicia en los años sesenta, con aportación de Fraire al campo educativo. Resultando una buena estrategia en el campo organizacional, apoya la comunicación entre los diferentes niveles de la estructura en combinación con la alta dirección, favoreciendo la confianza y el compromiso. El empoderamiento es considerado un valor primordial, Delgado Melvin (2017) a diferencia de Llena-Berñe (2017) menciona que el empoderamiento ha existido desde los años setenta y se encuentra en evolución demostrando su importancias en los diferentes ámbitos.

El empoderamiento social se puede definir como el proceso en el cual las personas desarrollan capacidades para controlar su vida de manera crítica (Montero, 2003). La autoestima es el valor que una persona se auto asigna, ya sea bueno o malo, esto depende mucho del contexto social y familiar que viva la persona. (Cava, Musitu y Vera, 2000). La autoeficacia adquirida en cambio, se refiere a lo que las personas creen sobre sus capacidades y que tanto pueden lograr (Bandura, 2001).

Los papeles asignados en razón de género son considerados estereotipos inducidos socialmente, el primer lugar que se pueden distribuir estos prejuicios es la escuela (Subirats y Brullet, 1999). El poder sexual es la acción de tener relaciones sexuales de manera consciente e inteligente (Garretas, 2005), esta variable se relaciona mucho con los papeles asignados en razón de género.

## DESARROLLO

Participantes.

El estudio es de diseño cuantitativo y transversal, se evaluó una muestra conformada por 125 estudiantes de universitarios del área de ingeniería, de los cuales 88 (70.4%)

son Hombres y 37 (29.6%) Mujeres, con edades comprendidas entre los 16 y 32 años. (M=20.03). Estudiantes universitarios del área de ingeniería, principalmente de las carreras de Ingeniero Administrador de Sistemas e Ingeniero Mecánico Administrador, de más de mitad de carrera.

#### Instrumentos.

El instrumento utilizado para el acopio de datos es mediante la técnica de escala tipo Likert de “Empoderamiento en adolescentes” de Casique, (2017). Se compone de 5 subescalas: la subescala de empoderamiento social incluye 10 ítems, la subescala de autoestima contiene 9 ítems, la subescala agencia (autoeficacia percibida) con 12 ítems, la cuarta escala refiere los papeles asignados en cuestión de género implica 9 ítems y la última subescala de poder sexual comprende por 5 ítems.

#### Procedimiento.

El instrumento se aplicó mediante una encuesta en línea de Microsoft en documento de Forms. A cada persona a la que se le envió la liga, se le comunicaba que la información registrada era anónima ya que era necesario que, al contestar la encuesta. Se les recalcó la confidencialidad de los resultados de la investigación y serán utilizados y difundidos en forma académica.

Lo anterior también se encuentra contenido en un consentimiento informado por escrito en el cuestionario. Para analizar las relaciones entre el empoderamiento social y los estudiantes universitarios del área de ingeniería. Se procedió a vaciar los datos en Excel y después de la codificación se trasladó a SPSS de IBM para su análisis con el fin de evaluar si el empoderamiento.

## RESULTADOS SOCIODEMOGRAFICOS

En la Tabla 1 Podemos observar la muestra poblacional de estudiantes por sexo, la más representativa es el sexo masculino con 88 (70.4%) y el sexo femenino con un total de 37 sujetos (29.6%).

**Tabla 1. Variable sociodemográfica por género.**

Variable	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	88	70.4
	Femenino	37	29.6
	Total	125	100.

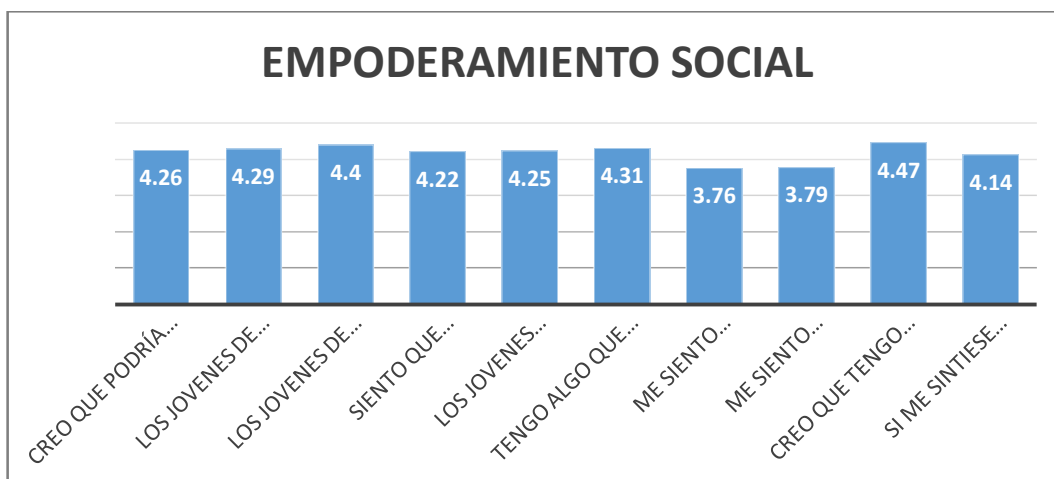
Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.

## RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL EMPODERAMIENTO POR INDICADOR

Estadística global de la variable empoderamiento.

Se observa en la Figura 1, la variable empoderamiento social en sus puntajes más altos mostrando 4.47 en lo relacionado a la capacidad de ayudar a otros y en su más

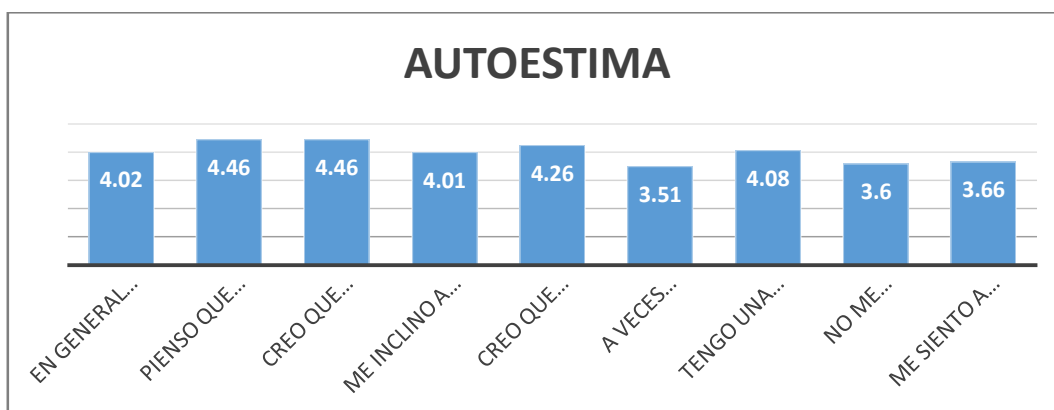
bajo puntaje 3.76 que refleja el sentir de pertenecer a una comunidad. Además, se ve representado en la tabla 1 su puntaje global de 4.18.



**Figura 1. Gráfica de estadísticas de la variable empoderamiento.**  
Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.

Estadística global de la variable autoestima.

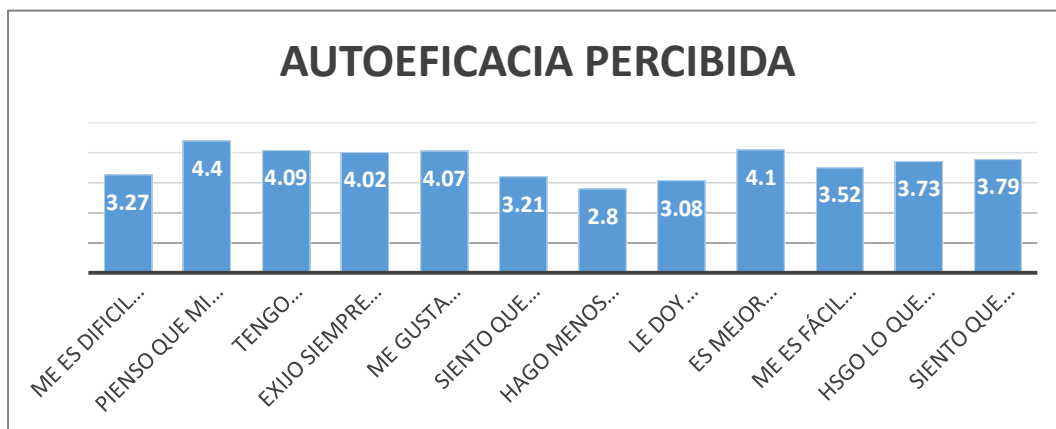
Se observa en la Tabla 2 y la Figura 2, la variable autoestima en sus puntajes más altos mostrando 4.46 en lo relacionado a que vale lo mismo que cualquier persona y que tiene varias cualidades y en su más bajo puntaje 3.51 que refleja que piensan ser capaces. Además, se ve representado en la tabla 2 su puntaje global de 4.



**Figura 2. Gráfica de estadísticas de la variable autoestima**  
Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.

Estadística global de la variable autoeficacia percibida.

Se observa en la Tabla 3 y la Figura 3, la variable agencia en sus puntajes más altos mostrando 4.09 en lo relacionado a pensar que tienen iniciativa y en su más bajo puntaje 2.8 que refleja que hacen menos cosas de las que son capaces. Además, se ve representado en la tabla 3 su puntaje global de 3.67.



Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS  
Figura 3. Gráfica de estadísticas de la variable autoeficacia percibida.

Estadística global de la variable papeles asignados en razón de género. Se observa en la Tabla 4 y la Figura 4, la variable papeles asignados en razón de género en sus puntajes más altos mostrando 4.82 en lo relacionado a que una mujer es mujer de verdad cuando tienen hijos y en su más bajo puntaje 2.18 que refleja que no piensan que el hombre deba responsabilizarse de los gastos de la familia. Además, se ve representado en la tabla 4 su puntaje global de 4.28.

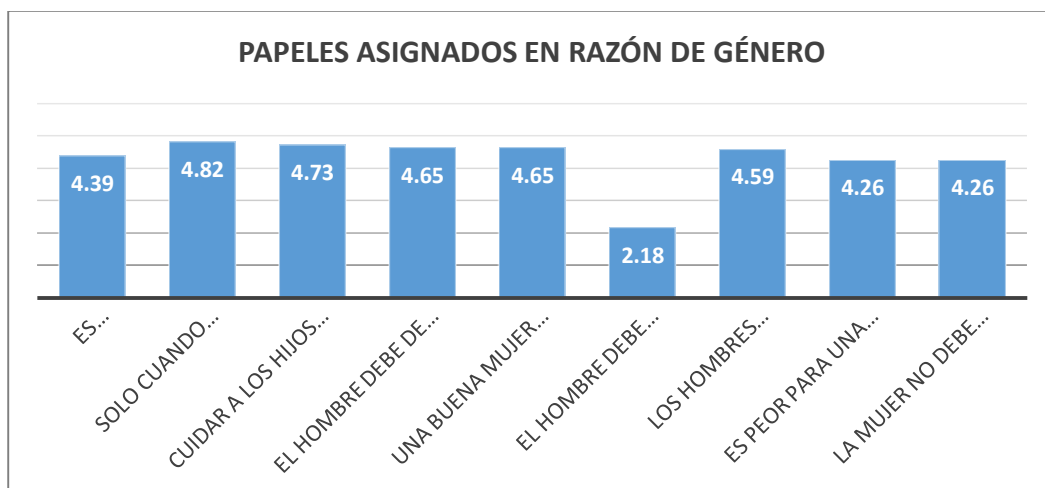
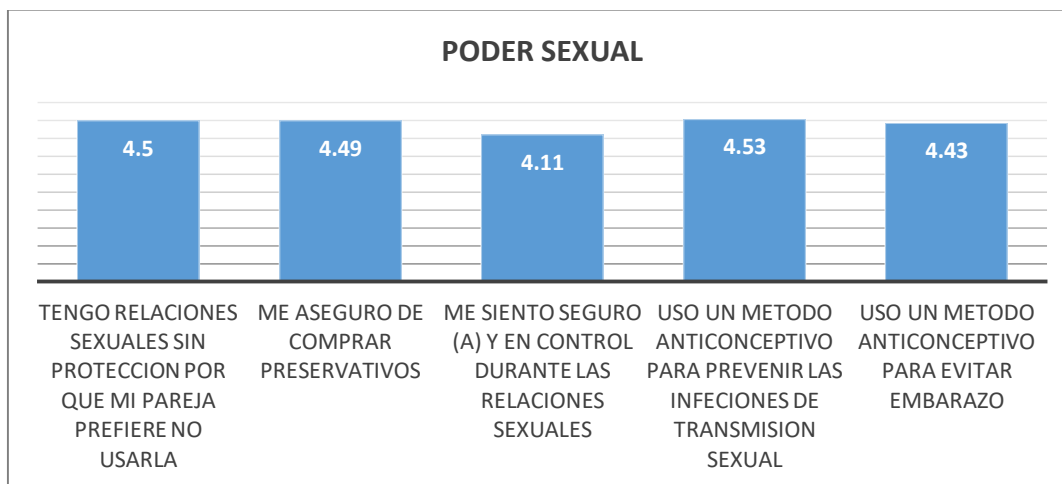


Figura 4. Gráfica de estadísticas de la variable papeles asignados en razón de género  
Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.

Estadística global de la variable poder sexual. Se observa en la Tabla 5 y la Figura 5, la variable poder sexual en sus puntajes más altos mostrando 4.53 en lo relacionado a que usan anticonceptivos para evitar infecciones y en su más bajo puntaje 4.1 que refleja que no se sienten seguros durante una relación sexual. Además, se ve representado en la tabla 5 su puntaje global de 4.41.



**Figura 5. Gráfica de estadísticas de la variable poder sexual**  
Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.

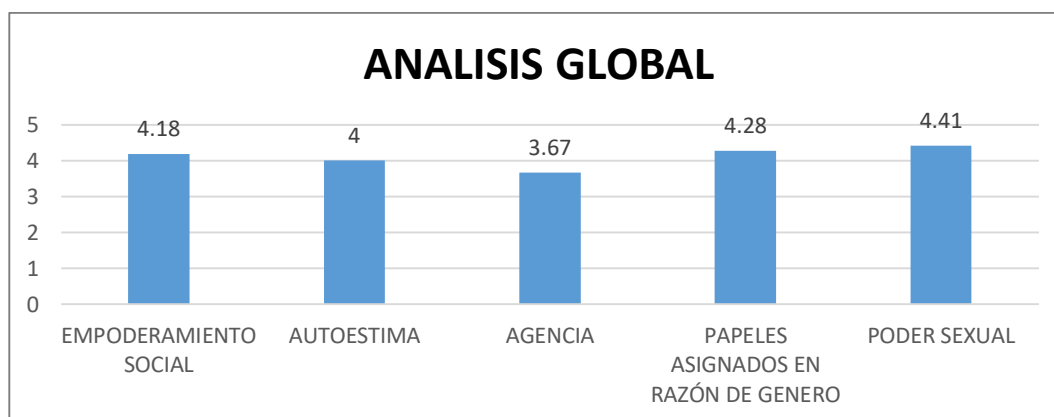
Resultados descriptivos globales.

Se observa en la Tabla 6 y la Figura 6, los resultados globales de cada variable analizada, se observa que los puntajes más altos siendo de 4.41 corresponden en lo relacionado a poder sexual y en su más bajo puntaje 3.67 que refleja que se sienten menos identificados con la variable de agencia. Además, se ve representado en la tabla 6 el puntaje global de 4.1.

**Tabla 6. Tabla de estadísticas de las variables analizadas.**

VARIABLES	N	Media
EMPODERAMIENTO SOCIAL	125	4.18
AUTOESTIMA	125	4.00
AGENCIA	125	3.67
PAPELES ASIGNADOS EN RAZÓN DE GENERO	125	4.28
PODER SEXUAL	125	4.41
$\Sigma =$		20.54
Promedio		4.10

Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.



**Figura 6. Gráfica de estadísticas de las variables analizadas**  
Fuente: Elaboración propia, a través de datos procesados en SPSS.

## CONCLUSIONES

El empoderamiento es una de las cualidades más importantes que una persona debe desarrollar para lograr sus objetivos, mejorar la confianza y favorecer sus capacidades. Una persona empoderada puede cumplir sus metas de una manera segura, y en dado caso de que el resultado no sea favorecedor aprenderá a afrontar sus problemas de una manera asertiva. Por eso es tan importante que los estudiantes universitarios logren un buen nivel de empoderamiento.

Los universitarios, en específico las áreas de ingeniería deben ser jóvenes que desarrollen esta cualidad, ya que su propósito principal es crear o diseñar soluciones a problemáticas sociales o industriales, donde claramente se necesitan personas que puedan manejar situaciones como esas. Con esto podemos entender el porque es tan necesario que los estudiantes tengan buenos indicadores de empoderamiento. Los resultados de esta muestra nos indican que en una escala del 1 al 5, el promedio de empoderamiento de los universitarios es del 4.1, que en general resulta ser una muy buena cifra. Pero es importante mencionar que la variable con el resultado más bajo fue la de auto eficiencia percibida, donde los sujetos muestran que creen que hacen menos cosas de las que son capaces de hacer, esto nos da la idea de que no cuentan con la suficiente motivación para realizar las cosas. El resultado más alto se encontró en la variable de poder sexual, con la pregunta “Uso un método anticonceptivo para prevenir las infecciones de transmisión sexual”, por lo que podemos entender que los jóvenes estudiantes están preocupados por su salud sexual.

Entre los resultados relevantes se encuentra que, en la variable de papeles asignados debido a género, todos los cuestionamientos tienen resultados arriba de 4, pero el resultado más bajo fue de 2.18 al preguntarles que pensaban sobre que “El hombre debe responsabilizarse de los gastos de la familia”. Como recomendación, consideramos que se debería realizar el mismo estudio en una muestra más grande de personas para tener un análisis más completo acerca del empoderamiento en los universitarios de ingeniería.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of Control*. NY: WH Freeman and Company.
- [2] Casique, I. (2017). *Propuesta y validación de una escala general para medir el empoderamiento de los adolescentes en México*. *Notas de Población*.
- [3] Casique, I. (2017). *Adaptación Hernandez-Garza, M.J. (2019)*.
- [4] Cava, M. J., Musitu, G., & Vera, A. (2000). Efectos directos e indirectos de la autoestima en el ánimo depresivo. *Revista Mexicana de Psicología*, 17(2), 151-161.



- [5] Delgado, M., & Denise, H. D. (2017). Las artes escénicas y el empoderamiento de jóvenes discapacitados. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, (30), 111-126.
- [6] Garretas, M. M. R. (2005). *La diferencia sexual en la historia*. Universitat de València.
- [7] Llena-Berñe, A., Ingrid, A. M., de la Torre, S. P., & Mumbrú, C. V. (2017). Explorando momentos clave para el empoderamiento de jóvenes a partir de sus relatos. *Pedagogía social. Revista interuniversitaria*, (30), 81-94.
- [8] Montero, M. (2003). *Teoría y práctica de la psicología comunitaria (Vol. 5)*. buenos aires: Paidós.
- [9] ONU. (2015). Resolución 2250 del Consejo de Seguridad sobre los jóvenes, la paz y la seguridad [Archivo PDF]. UNESCO. <https://es.unesco.org/prevenir-el-extremismo-violento/juventud>
- [10] ONU. Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/global-issues/youth>
- [11] Subirats, Marina y Brullet, Cristina. (1999). Rosa y azul. La transmisión de los géneros en la escuela mixta. En Marisa Belausteguigoitia y Araceli Mingo (Eds.) *Géneros Prófugos. Feminismo y educación* (pp.189-223). México: Editorial Paidós Mexicana, S.A.

## INTELIGENCIA EMOCIONAL EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UN ESTUDIO DE GÉNERO

Dra. María de Jesús Hernández Garza [maria.hernandezgza@uanl.edu.mx](mailto:maria.hernandezgza@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, M.A.  
María del Carmen Catache Mendoza <sup>(2)</sup>, M.P.E. Gladys del Carmen Rodríguez  
Novelo <sup>(3)</sup>

### INSTITUCIÓN

- 1.Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León, Docente y Coordinador General Administrativo de Estudios de Posgrado, Profesor Asociado “A”.
- 2.Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Profesor Asociado “A”.
- 3.Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Campeche, Profesor Investigador Asociado “A”, responsable del Programa de Seguimiento a Egresados.

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la inteligencia emocional de los estudiantes universitarios con una muestra específica de 403 estudiantes de los dos últimos años de carrera profesional del área de ingeniería, la muestra conformada por 403 estudiantes, de los cuales 276 (68.5%) son hombres y 127 (31.7%) son mujeres, estudiantes de ingeniería. El estudio se llevó a cabo en una institución de educación superior en el noroeste de México. El diseño de la investigación es cuantitativo, cualitativo y descriptivo utilizando la técnica de encuesta como estrategia de acopio de datos. El análisis fue llevado a cabo mediante los resultados de la escala tipo Likert autor Robert Cooper (1998) en una categorización del 1 al 4.

Los hallazgos sugieren que los estudiantes de ingeniería presentan como área de oportunidad la variable Calidad de vida (2.78) y las variables restantes como Poder personal (2.92), Óptimo rendimiento (2.92, Integridad (3.03), y Consciente de las relaciones (3.08) se catalogan como áreas fuertes en relación con los resultados obtenidos. Por otra parte, se encontraron diferencias significativas entre estudiantes, según el género. Una de las limitantes de la investigación radica en la selección de la muestra, que ha sido elegida por conveniencia. El diseño de la investigación es transversal. Se discuten implicaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Inteligencia Emocional, Estudiantes, Ingeniería.

## ABSTRACT

The purpose of this work is to analyze the emotional intelligence of university students with a specific sample of 403 students in the last two years of professional career of the engineering area, the sample is conformed by 276 men (68.5%) and 127 women (31.7%). The study was carried out at a higher education institution in northwestern Mexico. The research design is quantitative, qualitative and descriptive using the scale-type survey technique using of the author Cooper (1998) Likert-type scale in a categorization from 1 to 4.

The findings indicate that engineering students present the following results: the quality of life variable (2.78) as an area of opportunity and the remaining variables such as Personal Power (2.92), Optimal Performance (2.92), Integrity, (3.08), and (3.03), Relationship Awareness, are classified as the strongest areas. On the other hand, significant differences were found between students, according to gender. One of the limitations of the research lies in the selection of the sample, which has been chosen for convenience. The research design is cross-sectional. Implications and recommendations for future research are discussed.

**KEYWORDS:** Emotional intelligence, Students, Engineering.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los propósitos fundamentales de las IES es incluir en sus planes de estudios las actividades que lleven al logro del perfil de empleabilidad de sus futuros egresados, acorde a las necesidades de los empleadores, siendo uno de los puntos más importantes del cumplimiento a verificar por organismos de acreditación nacionales e internacionales como Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y la Junta para la acreditación para la ingeniería y la tecnología (ABET), cuyo objetivo principal es la acreditación de programas universitarios en ciencias aplicadas y naturales, computación, ingeniería y tecnologías de ingeniería.

Danaher et al. (2019) señalan como ABET presenta las habilidades profesionales como resultados de aprendizaje no técnicos, es solo una parte de los requerimientos de empleabilidad de los futuros ingenieros. Hirudayaraj et al. (2021) muestran en sus estudios la falta de cumplimiento en el manejo de habilidades blandas por parte de los egresados. Stopa et al. (2021) documentan los instrumentos y técnicas de apoyo como son los formularios, entrevistas, y encuestas para evaluar, analizar y realizar mejora continua al sistema de programas educativos y en consecuencia dar cumplimiento oportuno al aprendizaje de habilidades de los estudiantes de ingeniería. Los cambios en la tecnología y el mercado laboral global involucran mayores retos en la inserción de los jóvenes a la vida profesional, lo anterior implica disminución de oportunidades y de seguridad laboral. La inserción y mantenimiento de empleabilidad involucra una mayor incorporación de las habilidades blandas, con el propósito de mejorar las habilidades sociales en la vida laboral. Siguiendo las líneas anteriores se

puede mencionar a Potgieter y Coetzee (2013) que en sus estudios establecen la influencia de la inteligencia emocional como un atributo psicosocial de empleabilidad y de éxito profesional.

Por otro lado, Sánchez-Teruel y Robles-Bello (2018) Comentan la necesidad de unir las teorías de la inteligencia emocional, al igual que sus instrumentos de evaluación con el fin de ampliar su campo de estudio más allá de investigadores y académicos. Lo que ayudará a consolidar la unión de la parte del aprendizaje educativo y su proyección en la vida laboral de nuestros estudiantes y futuros egresados.

Podemos definir la inteligencia emocional como la evaluación y expresión de las emociones en uno mismo y en los demás, la consciencia que podemos hacer de ello nos lleva a la regulación de las emociones mejorando nuestra vida. Por lo anterior consideramos relevante el estudio en los jóvenes estudiantes de ingeniería y conocer las diferencias de género que pueden existir entre las dimensiones a estudiar en la inteligencia emocional.

Las variables valoradas de Inteligencia Emocional se extraen del Instrumento de Cooper (1998), es una de las revisiones y se plantea seguir examinando debido al radar que nos da el autor y su planteamiento teórico de la Inteligencia emocional. Señala que la Integridad tiene el significado de aceptar la responsabilidad, comunicarse clara y abiertamente, cumplir con lo que se compromete, además del valor de hacerse cargo de sí mismo y de dirigir a otros. Al mismo tiempo que se revisan las variables poder personal (empoderamiento), Salud general: Calidad de vida, Consciente de las relaciones y Optimo rendimiento (autoeficacia).

### Participantes

En este estudio cuantitativo, cualitativo y transversal se evaluó a una muestra delimitada a sus dos últimos años de estudio, (7mo a 10mo semestre), conformada por 403 estudiantes universitarios del área de ingeniería representando a las carreras: Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS) 188 (46.7%), Ingeniero en Tecnología de Software (ITS) 57 (14.1%), Ingeniero Mecánico Administrador 56 (13.9%), y otras carreras 102 (25.3%) de los cuales 127 son mujeres (31.5%) y 276 son hombres (68.5%), con edad promedio de 21 años.

### Instrumento

El instrumento utilizado es Inteligencia Emocional aplicada al liderazgo de Cooper (1998), mediante la técnica de cuestionario tipo escala Likert, solo se utilizaron algunas de sus dimensiones, de las que se realizó adaptación y revisó su fiabilidad en alfa de Cronbach con un resultado global de .916, cabe señalar que se excluyeron 5 ítems de la dimensión integridad para incrementar la fiabilidad de la dimensión, quedando 4 de 9. Conformada por 40 ítems, distribuidos según se puede observar en la tabla 1, en una categorización del 1 al 4, respetando la propuesta original.

**Tabla 1. Inteligencia Emocional, sus dimensiones y fiabilidad.**

Dimensión	Número de Ítems	Alfa de Cronbach
Poder Personal (Empoderamiento).	11	.724
Integridad	4	.741
Salud general: Calidad de Vida,	11	.859
Consciente de las relaciones	7	.846
Optimo rendimiento (Autoeficacia)	7	.729
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>.916</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la muestra.

## Procedimiento

El instrumento se aplicó en forma virtual, delimitado a una IES del área de ingeniería, mediante documento de forms de Microsoft, se indicó a los estudiantes del consentimiento informado, así como del tratamiento de los datos de forma anónima y confidencial. Después de la codificación de datos se procedió a realizar el análisis de datos en SPSS de IBM versión 20, con el fin de determinar los hallazgos de la inteligencia emocional en los futuros profesionistas.

## RESULTADOS

### Resultados sociodemográficos

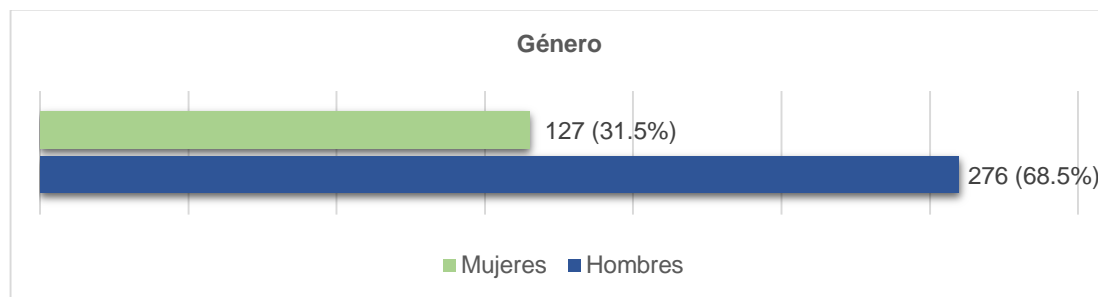
Podemos observar en la Tabla 2 y Figura 1 el perfil sociodemográfico de los estudiantes, en su indicador sexo. Representada por 124 hombres (65.26) y 66 mujeres (34.7%).

Podemos observar en la Tabla 2 y Figura 1 el perfil sociodemográfico de los estudiantes, en su indicador sexo. Representada por 124 hombres (65.26) y 66 mujeres (34.7%).

**Tabla 2. Representación de la variable sociodemográfica Sexo.**

	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	276	68.5
Mujeres	127	31.5
N	403	100

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la muestra.



**Figura No.1. Representación de la variable sociodemográfica Género**  
Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la muestra.

Podemos observar en la Tabla 3 el perfil sociodemográfico de los estudiantes, en su indicador trabaja. Lo más representativo es la frecuencia de los alumnos que solo estudian que corresponde a 265 (65.8%), trabajan y estudian la frecuencia menor de 138 (34.2%). Las empresas en las que tienen más representatividad donde trabajan nuestros estudiantes son: Industria, Tecnologías de software y Empresas de Servicios.

**Tabla 3. Representación en porcentajes de la variable sociodemográfica “Trabaja”.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	138	34.2	34.2	34.2
No	265	65.8	65.8	100.0
Total	403	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la muestra.

Resultados de estadística descriptiva de las dimensiones de Inteligencia Emocional.

En figura 2 se observa la estadística descriptiva de la variable Inteligencia Emocional proporcionando una media global 2.94 en una categorización de 1 a 4, donde la dimensión Consciente de las Relaciones resulta ser la más alta M 3.08, seguida por Integridad, Poder Personal (Empoderamiento) y Óptimo Rendimiento (Autoeficacia) en el mismo nivel M 2.92, y la más baja Calidad de vida con 2.78, aunque representa un área de oportunidad ligera.

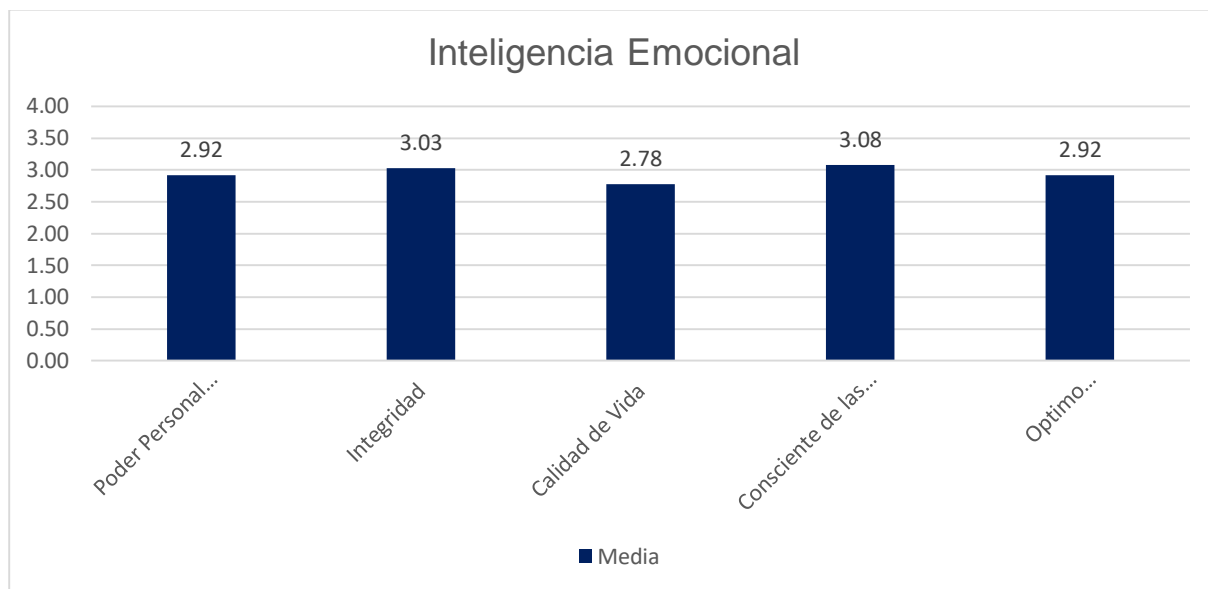


Figura 2 Estadística a descriptiva de Inteligencia emocional con sus dimensiones Poder Personal (Empoderamiento), Integridad, Calidad de vida, Consciente de las relaciones, Optimo rendimiento (Autoeficacia).

Fuente: Elaboración propia, a través de los datos procesados en SPSS.

Resultados de Inteligencia emocional contrastado por género en grupos “t”.

En la Tabla 4 se expresa la muestra poblacional de la dimensión Poder personal desde la perspectiva de género, existiendo en los puntajes similares, siendo el más alto de 3.29 en el sexo femenino y dice “Yo puedo lograr que las cosas se hagan” y la más baja, reflejada en el género femenino con 2.52 y menciona “Las circunstancias están fuera de mi control”.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos por género en la dimensión Poder Personal (Empoderamiento).

Ítems	Género	N	Media	Sig.
E1. Yo puedo lograr que las cosas se hagan	Masculino	276	3.2210	
	Femenino	127	<b>3.2913</b>	.074
E2. La suerte hace un papel muy importante en mi vida.	Masculino	276	2.6486	
	Femenino	127	2.6850	.784
E3. Las circunstancias están fuera de mi control.	Masculino	276	2.7391	
	Femenino	127	<b>2.5276</b>	.212
E. Necesito reconocimiento de los demás para que mi trabajo valga la pena.	Masculino	276	2.9964	
	Femenino	127	2.9291	.835
E5. Me cuesta mucho trabajo aceptar cumplidos.	Masculino	276	2.7645	
	Femenino	127	2.7008	.595
E6. Tengo la habilidad de conseguir lo que quiero.	Masculino	276	2.9529	
	Femenino	127	3.0866	.882

E7. Siento que controlo mi vida.	Masculino	276	2.9529	
	Femenino	127	3.0079	.417
E8. Si reflexiono sobre mi vida podría sentir que no soy feliz.	Masculino	276	2.8152	
	Femenino	127	2.8504	.778
E9. Me siento asustado y creo que no tengo el control de las cosas cuando éstas cambian rápidamente.	Masculino	276	2.9058	
	Femenino	127	2.6299	.037
E10. Me gusta encargarme de una situación o proyecto.	Masculino	276	2.9638	
	Femenino	127	2.9449	.022
11. Yo sé lo que quiero y lo busco	Masculino	276	3.1812	
	Femenino	127	3.2205	.838

Fuente: Elaboración propia, a través de los datos procesados en SPSS.

En la Tabla 5 se expresa la muestra poblacional en la variable Integridad desde la perspectiva de género, existiendo en los puntajes similares, siendo el más alto de 3.34 en el género femenino y dice: “Siento que estoy engañando a los demás” y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.68 y menciona “Encuentro que me dejo llevar por una situación aun cuando no esté de acuerdo con ella”.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos por género de la variable Integridad.

Ítems	Género	N	Media	Sig.
12. Siento que estoy engañando a los demás.	Masculino	276	3.1920	
	Femenino	127	<b>3.3465</b>	.225
16. Encuentro que me dejo llevar por una situación aun cuando no esté de acuerdo con ella.	Masculino	276	<b>2.6812</b>	
	Femenino	127	2.7795	.052
17. Exagero mis habilidades para poder avanzar.	Masculino	276	2.9457	
	Femenino	127	3.1260	.166
19. He realizado en mi trabajo y/o estudios cosas contrarias a mis principios.	Masculino	276	3.0725	
	Femenino	127	3.3228	.837

Fuente: Elaboración propia, a través de los datos procesados en SPSS.

En la Tabla 6 se expresa la muestra poblacional en la variable Calidad de Vida desde la perspectiva de género, existiendo en los puntajes similares, siendo el más alto de 3.13 en el género femenino y dice: “Me gusta ser exactamente como soy.” y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.36 y menciona “He encontrado trabajo significativo”.



**Tabla 6. Estadísticos descriptivos por género de la variable Calidad de Vida.**

Ítems	Género	N	Media	Sig.
SGCV1. Estoy muy satisfecho con mi vida	Masculino	276	2.9746	
	Femenino	127	3.0315	.094
SGCV2. Me siento con energía, feliz y lleno de salud.	Masculino	276	2.8406	
	Femenino	127	2.9291	.092
SGCV3. Tengo sentimientos de paz interior y bienestar.	Masculino	276	2.8152	
	Femenino	127	2.8189	.630
SGCV4 Necesitaría hacer muchos cambios en mi vida para ser realmente feliz	Masculino	276	2.6196	
	Femenino	127	2.6772	.937
SGCV5. Mi vida satisface mis más hondas necesidades	Masculino	276	2.6957	
	Femenino	127	2.9370	.007
SGCV6. He obtenido menos de lo que esperaba de la vida	Masculino	276	2.8986	
	Femenino	127	3.0787	.526
SGCV7. Me gusta ser exactamente como soy.	Masculino	276	3.0036	
	Femenino	127	<b>3.1339</b>	.509
SGCV8. Para mí el trabajo es una diversión	Masculino	276	2.4312	
	Femenino	127	2.4173	.938
SGCV9. He encontrado trabajo significativo.	Masculino	276	<b>2.3623</b>	
	Femenino	127	2.3780	.351
SGCV10. Voy por un camino que me trae satisfacción.	Masculino	276	2.8949	
	Femenino	127	3.0157	.510
SGCV11. He aprovechado al máximo mis capacidades.	Masculino	276	2.6558	
	Femenino	127	2.8661	.018

Fuente: Elaboración propia, a través de los datos procesados en SPSS.

En la Tabla 7 se expresa la muestra poblacional en la variable Consciente de las relaciones desde la perspectiva de género, existiendo en los puntajes similares, siendo el más alto de 3.32 en el género femenino y dice: “Sé que soy importante para los que están más cerca de mí”, y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.82 y menciona “Encuentro fácil decirles a los demás que los quiero”.

**Tabla 7. Estadísticos descriptivos por género de la variable Consciente de las relaciones.**

Ítems	Género	N	Media	Sig.
CR1. Hay personas con quien me conecto a un nivel más hondo.	Masculino	276	3.0399	
	Femenino	127	3.2205	.052
CR2. Soy franco con las personas cercanas a mí y ellas son francas conmigo.	Masculino	276	3.0978	
	Femenino	127	3.2598	.866
CR3. He amado profundamente a otra persona.	Masculino	276	3.1232	
	Femenino	127	3.2520	.628
CR4. Encuentro personas con quienes hacer vida social.	Masculino	276	3.0870	
	Femenino	127	3.1024	.666
CR5. Soy capaz de hacer compromisos con otras personas a largo plazo.	Masculino	276	3.0145	
	Femenino	127	3.1417	.261
CR6. Sé que soy importante para los que están más cerca de mí.	Masculino	276	3.0978	
	Femenino	127	<b>3.3228</b>	.791
CR7. Encuentro fácil decirles a los demás que los quiero.	Masculino	276	<b>2.8225</b>	
	Femenino	127	2.8504	.214

En la Tabla 8 se expresa la muestra poblacional en la variable Autoeficacia desde la perspectiva de género, existiendo en los puntajes similares, siendo el más alto de 3.11 en el género femenino y dice: “Mi rendimiento en el trabajo y/o estudios es siempre el mejor de que soy capaz.” y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.72 y menciona “Mis compañeros de trabajo y/o estudios dirían que yo facilito la buena comunicación entre los miembros del equipo”.

**Tabla 8. Estadísticos descriptivos por género de la variable Autoeficacia.**

Ítems	Género	N	Media	Sig.
OR.A1. Estoy satisfecho con mi desempeño en el trabajo y/o estudios.	Masculino	276	2.7609	
	Femenino	127	3.0787	.258
OR.A2. Mis compañeros de trabajo y/o estudios dirían que yo facilito la buena comunicación entre los miembros del equipo.	Masculino	276	<b>2.7246</b>	
	Femenino	127	2.9764	.074
OR.A3. Me siento distante y no participo en mi trabajo y/o mis estudios.	Masculino	276	3.0036	
	Femenino	127	3.1024	.091
OR.A4. Me es difícil prestarles atención a las actividades del trabajo y/o escuela.	Masculino	276	2.8514	
	Femenino	127	2.9055	.847
OR.A5. En mi equipo de trabajo participo en la toma de decisiones.	Masculino	276	2.9348	
	Femenino	127	3.1339	.190
OR.A6. Me cuesta trabajo cumplir los compromisos o completar las tareas.	Masculino	276	2.9239	
	Femenino	127	3.0787	.798
OR.A7. Mi rendimiento en el trabajo y/o estudios es siempre el mejor de que soy capaz.	Masculino	276	2.7754	
	Femenino	127	<b>3.1181</b>	.711

Fuente: Elaboración propia, a través de los datos procesados en SPSS.

## CONCLUSIONES

Los resultados nos muestran la variable Inteligencia Emocional proporciona una media global 2.94 en una categorización de 1 a 4, donde la dimensión Consciente de las Relaciones resulta ser la más alta M 3.08, seguida por Integridad, Poder Personal (Empoderamiento) y Óptimo Rendimiento (Autoeficacia) en el mismo nivel M 2.92, y la más baja Calidad de vida con 2.78, aunque representa una ligera área de oportunidad, lo anterior de estar en la etapa final de un proceso de pandemia donde nuestros estudiantes se han mantenido con una menor interacción social. Lo anterior da la posibilidad de una buena inserción laboral.

Por otro lado, en lo contrastado por género encontramos los puntajes similares en la variable Integridad, siendo el más alto de 3.34 en el género femenino y dice: “Siento que estoy engañando a los demás” y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.68 y menciona “Encuentro que me dejo llevar por una situación aun cuando no esté de acuerdo con ella”. En cuanto a calidad de Vida en contraste de género, el puntaje más alto es de 3.13 en el género femenino y dice: “Me gusta ser exactamente

como soy.” y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.36 y menciona “He encontrado trabajo significativo”.

Consciente de las relaciones en contraste de género, la media más alta de 3.32 en el género femenino y dice: “Sé que soy importante para los que están más cerca de mí”, y la más baja, en el género masculino con 2.82 y menciona “Encuentro fácil decirles a los demás que los quiero”.

En la variable Autoeficacia en contraste desde la perspectiva de género, el más alto puntaje es de 3.11 M en el género femenino y dice: “Mi rendimiento en el trabajo y/o estudios es siempre el mejor de que soy capaz.” y la más baja, reflejada en el género masculino con 2.72 y menciona “Mis compañeros de trabajo y/o estudios dirían que yo facilito la buena comunicación entre los miembros del equipo”.

Danaher et al. (2019) resulta importante analizar en forma periódica las competencias de los estudiantes con el fin de conocer las áreas de oportunidad y su impacto, con el fin de establecer los programas educativos que mejoren la brecha de habilidades y competencias encontradas. Con referencia a nuestros resultados podemos decir que a pesar de no ser una muestra representativa, esta primera evaluación se observa la fortaleza predominante de las mujeres en la inteligencia emocional en contraste con los hombres, y como estas primeras evaluaciones nos dará la pauta para seguir estudiando una variable considerada fundamental para la empleabilidad de los futuros ingenieros como parte de las habilidades blandas requeridas por los empleadores para el éxito profesional de los futuros ingenieros. Consideramos por lo tanto que tiene una aportación metodológica.

## BIBLIOGRAFÍAS

[1] ABET. <http://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/> Acceso: 2022/04/28

[2] CACEI. <http://cacei.org.mx> Acceso: 2022/04/22

[3] Cooper, R. K. (1998). La inteligencia emocional aplicada al liderazgo ya las organizaciones. Ed. Norma.

[4] Danaher, M., Schoepp, K., Rhodes, A., & Cammidge, T. (2019, April). Student proficiency profiles through the computing professional skills assessment. In 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 28-33). IEEE. DOI: 10.1109/EDUCON.2019.8725225

Hirudayaraj, M., Baker, R., Baker, F., & Eastman, M. (2021). Soft skills for entry-level engineers: What employers want. *Education Sciences*, 11(10), 641.

[5] Potgieter, I., & Coetzee, M. (2013). Emotional intelligence as a predictor of postgraduate students' psychosocial employability attributes. *Journal of Psychology in Africa*, 23(2), 187-194.

[6] Sánchez-Teruel, D., & Robles-Bello, M. A. (2018). Instrumentos de evaluación en inteligencia emocional: una revisión sistemática cuantitativa. *Perspectiva Educacional*, 57(2), 27-50. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/perseduc/v57n2/0718-9729-perseduc-57-02-00027.pdf>

[7] Stopa, J.E., Cheung, K.F. & Nosal, E. (2021). Automation of student learning assessment for the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Poster session presented at the Assessment for Curricular Improvement Poster Exhibit at the University of Hawai'i at Mānoa, Honolulu, HI.

## LOCALIZACIÓN DE DISPOSITIVOS EN CAJAS DE HERRAMIENTAS MEDIANTE SOLUCIONES DE POSICIONAMIENTO PARA LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

M.I. Emily Nadiezda Yamilett Saucedo Mariscal [emily.saucedomr@uanl.edu.mx](mailto:emily.saucedomr@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>,  
M.C. Faustino Zuñiga Reyes<sup>(2)</sup>, Moises Abraham Escudero Vicencio  
[moises.escuderovcn@uanl.edu.mx](mailto:moises.escuderovcn@uanl.edu.mx)<sup>(3)</sup>, Hugo Emiliano Mujica Proulx  
[emiliano.mujicaprlx@uanl.edu.mx](mailto:emiliano.mujicaprlx@uanl.edu.mx)<sup>(3)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Jefe de Academia.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

En el documento se analizan las diversas tecnologías para el posicionamiento o localización de dispositivos a través de satélites o radio frecuencias. Se investigó en diferentes artículos, libros y documentos de proveedores de estos servicios para su realización, de igual manera se hicieron pruebas de campo con diversas tecnologías con lo cual se obtiene un mayor grado de veracidad. La publicación brinda un panorama de las tecnologías de posicionamiento usadas en la actualidad por diferentes tipos de industria, así como las ventajas entre cada una de estas y sus limitaciones tanto técnicas como del entorno donde se utilizan comúnmente.

**PALABRAS CLAVE:** GPRS (General Packet Radio Service), GPS (Global Positioning System), GSM (Global System for Mobile communications). Localización. RFID (Radio Frequency Identification) Telemetría.

### ABSTRACT

The document analyses diverse technologies for devices localization or positioning with satellites or radio frequencies. The research was made in books, articles and documents from providers, also there was field test with the technologies mentioned in this work, this gives a upper level of veracity to the document. The paper offer a view of the positioning technologies used at present by all type of industry, as well the advantages between this and its limitations that can be technical or of the surroundings where this technologies usually it is used.

**KEYWORDS:** GPRS (General Packet Radio Service), GPS (Global Positioning System), GSM (Global System for Mobile communications). Location. RFID (Radio Frequency Identification) Telemetry.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad de cualquier tipo de industria se demanda mayores medidas de control, así como la pronta localización de ciertos elementos indispensables, lo cual podría ser desde herramienta especial, personal, vehículos, productos en proceso de manufactura, etc. La demanda de este tipo de información da como resultado el origen de estas tecnologías, además creo oferta de soluciones las cuales en la actualidad incluyen las siguientes:

- GPS-GPRS
- GPS-Telemetría
- GSM
- RFID

El documento presenta estas soluciones, teniendo cada una diversas capacidades y limitaciones de acuerdo con las tecnologías que involucra, la investigación aporta el tipo de área en la cual cada una es más usada, dado los requisitos de la problemática, que en este caso es la localización de cajas de herramientas dentro de pistas aéreas es decir para la industria aeronáutica.

**DIFERENCIAS TECNOLOGICAS.** Las diversas tecnologías de localización o posicionamiento, cuenta con diferentes capacidades, limitaciones en “su uso y necesidades para poder dar servicio de manera adecuada. En lo siguiente se muestra el resultado del análisis realizado a cada tecnología

**GPS-GPRS.** Consiste en utilizar dos tecnologías para la localización de los dispositivos móviles. Usando tecnología GPS como base, esta cuenta con cobertura global gracias a los 24 satélites que se encuentran en órbita alrededor de la tierra, se obtiene la posición del dispositivo con gran precisión con solo un rango de error de 5 - 10 metros. Una vez obtenidas las coordenadas se transfieren a través de la tecnología GPRS, esta usa redes GSM existentes para la transmisión y recepción de información a través de internet y dispositivos móviles GPRS, al sistema de localización utilizado por el cliente. La cobertura de esta solución es cualquier área que cuente con la cobertura GPS es decir tiene cobertura global siempre y cuando no haya obstrucciones entre la antena y los satélites (cielo).

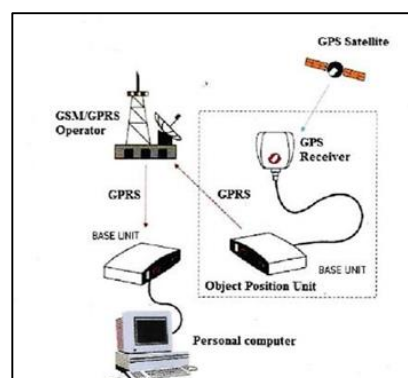


Figura 1. Se puede observar el funcionamiento de la tecnología GPS-GPRS.

La tecnología tiene un cargo de renta mensual u anual determinado por la carga de datos que se transmitan es decir número de reportes de localización, estos pueden ser cada 10 a 5 minutos, de 1 a 2, de 30 segundos y en tiempo real siendo el más caro [1], los costos varían de acuerdo con el proveedor de servicio GPRS local, la parte de GPS no tiene costo. La solución se utiliza en su mayoría en el control de flotillas (vehículos)

GPS-TELEMETRIA. Al igual que la solución GPS-GPRS esta consta de la unión de dos tecnologías la GPS antes explicada, usada para obtener el posicionamiento del dispositivo, y la telemetría. La telemetría consiste en la medición de distancia entre un módulo receptor y el transmisor ubicado en el dispositivo a localizar, obteniendo la distancia entre el punto donde se encuentra el módulo receptor y el transmisor se disminuye el rango de error en la localización o posicionamiento del dispositivo (2-3 metros).

El transmisor usado para la telemetría también es utilizado para transmitir al módulo receptor las coordenadas procesadas por la tecnología GPS, con esto se vuelve nulo el costo de transmisión de datos, lo cual es una amplia ventaja sobre las otras soluciones (Figura 2).

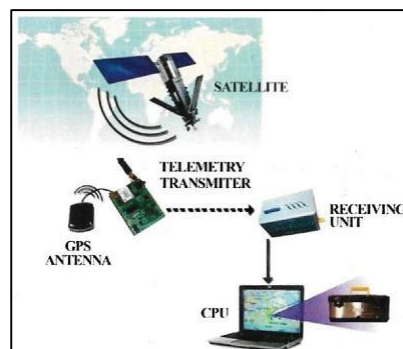


Figura 2. Se puede observar el funcionamiento de la tecnología GPS-TELEMETRIA.

El área de cobertura por esta tecnología es de 24 kilómetros de diámetro, en áreas con cobertura GPS, al módulo receptor la cobertura se puede ampliar cubriendo el área deseada con módulos receptores debidamente identificados.

GSM. La tecnología GSM es la red de equipos telefónicos móviles con más presencia en el mundo, las aéreas de esta red son cubiertas por antenas de señal o celdas, las celdas de mayor capacidad pueden abarcar 35 kilómetros y pueden ampliar su cobertura de ser necesario.

La localización o posicionamiento por medio de esta tecnología consiste en que cada equipo celular que pasa por esta antena deja un registro y una distancia aproximada mayormente inexacta, sin embargo, por medio de triangulación entre estas celdas (figura 3) se puede contar con una precisión con un rango de error de 2-5 metros.

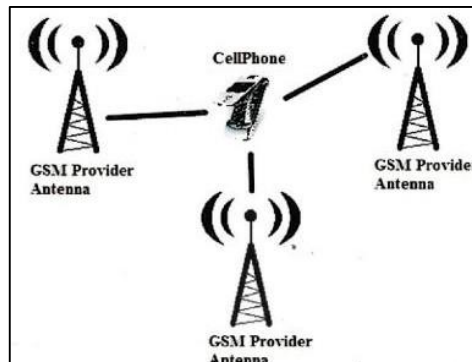


Figura 3. Se puede observar el funcionamiento de la tecnología GSM.

El área que abarca esta tecnología es la cobertura del proveedor de servicios GSM, es decir la cobertura con la que cuente el equipo celular seleccionado. La tecnología tiene un costo de renta mensual variando este según el proveedor nacional con el que se tenga el servicio celular GSM. Por la cobertura que ofrece esta tecnología dentro de espacios cerrados, inaccesibles para la tecnología GPS, y contando con un rango de error de localización o posicionamiento de 2-5 metros en espacios cerrados y de 70-200 metros en espacios abiertos. La localización por medio de GSM es ideal en espacios planos cerrados.

RFID. La solución por medio de identificación por radiofrecuencias para la localización o posicionamiento de tags RFID, consta de antenas receptoras y tags RFID ubicados en los elementos que queremos localizar.

Los tags emiten señales de radio las cuales son captadas por las antenas receptoras, estas transmisiones poseen información sobre el dispositivo (figura 4), la antena receptora se encarga de obtener la distancia entre esta y el tag.

A diferencia de las demás tecnologías esta no brinda coordenadas globales, si no que ve el área de cobertura de las antenas como un todo, por esto se realiza el mapa del área cubierta para poder ubicar los objetos que portan los tags dentro de esta.



Figura 4. Se puede observar el funcionamiento de la tecnología RFID.

El área cubierta por esta tecnología es la abarcada por las antenas la cuales tienen un alcance de 90 metros, se pueden usar tantas antenas como sea necesario para la cobertura requerida, si el precio no es factor.

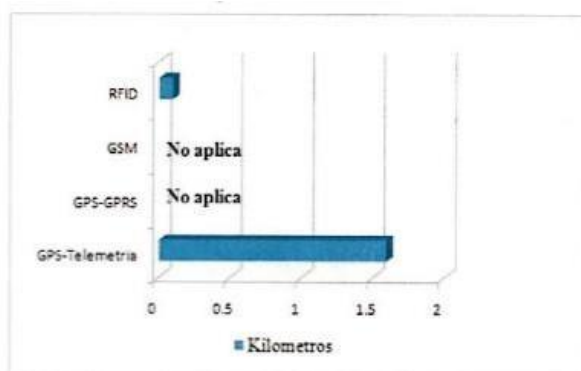


La tecnología no tiene costo de renta mensual, y gracias a su precisión es usada en fábricas con líneas de producción para el rastreo de cada producto, así como en el personal que labora en estas mismas. Es ideal para fines que requieran exactitud en la ubicación.

**DIFERENCIAS TECNICAS.** En la sección se presenta las ventajas de la tecnología GPS con telemetría sobre las otras soluciones, se presenta tanto el área de cobertura, como gastos que se generen por servicio, así también los diferentes costos de los equipos necesarios para cada solución, de igual manera se presenta una gráfica con las frecuencias de radio que usa cada tecnología.

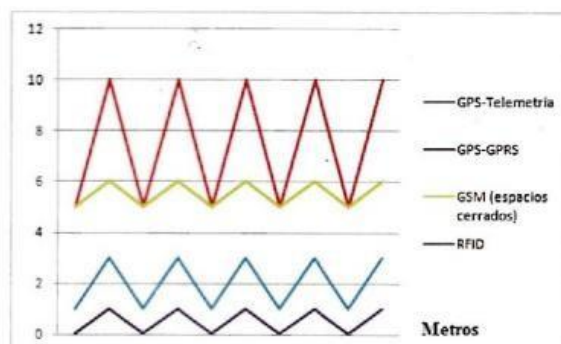
Por cobertura las soluciones GSM y por transmisión GPRS cuentan con mayor rango ya que el proveedor de estos servicios cuenta con antenas instaladas las cuales cubren grandes áreas urbanas, las soluciones medibles RFID y GPS con Telemetría se comparan en la siguiente tabla donde la solución GPS con Telemetría abarca un área mucho mayor que la del RFID la cual solo cubre una dieciseisava parte de esta (tabla 1).

**Tabla 1. Comparación de cobertura.**



De igual manera se realiza la comparativa del rango de precisión que maneja cada una de estas tecnologías, mostrada en la tabla 2, se aprecia que las tecnologías con mayor confiabilidad en la localización de dispositivos son GPS con Telemetría y RFID.

**Tabla 2. Rasgos de precisión.**



Además del grado de exactitud que poseen las soluciones que no requieren de proveedores de servicios, se comparan los costos tanto de los equipos como de las rentas mensuales anualizadas de cada una de estas tecnologías en la siguiente tabla de gastos, la tabla da el costo del equipo y de la renta del primer año, a 3 años y por último a 6 años (tabla 3).

Tabla 3. Tabla de costos.

Costo Promedio por solución (USD) con una antena (si aplica)				
	Costo	Renta anualizada	Costo a 3 años	Costo a 6 años
GPS-Telemetria	\$1,090	0	\$1,090	\$1,090
RFID	\$1,205	0	\$1,205	\$1,205
GPS-GPRS	\$400	\$360	\$1,480	\$2,560
GSM	\$300	\$360	\$1,380	\$2,460

Es de gran importancia considerar la tabla de gastos ya que la mayoría de los clientes que requieren satisfacer necesidades de localización requieren que la solución no genere gastos de renta mensual lo cual a la larga genera un costo mayor a la solución.

La siguiente grafica (grafica 1) no realiza comparación alguna entre las tecnologías sin embargo es importante conocer que frecuencias utiliza cada solución (tabla 4), de esta manera evitaremos interferencia en los dispositivos donde se utilice esta, para interés del artículo se presenta de igual manera la radiofrecuencia usada y exclusiva en territorio mexicano para el espacio aéreo regulado por la DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil).

Grafica 1. Radio de Frecuencias.

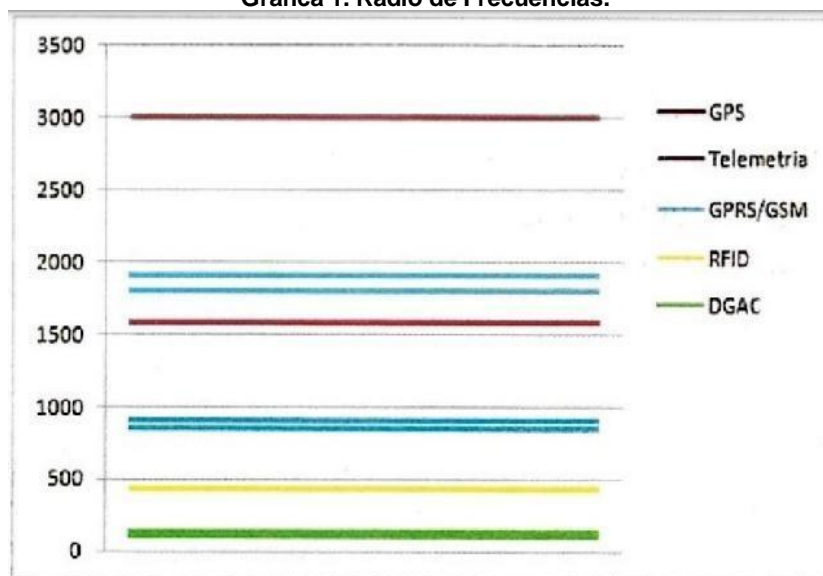


Tabla 4. Tabla de radio frecuencias.

Tecnología	Frecuencias
GPS	1575.42
Telemetria	3000 o mas
GPRS/GSM	850/900/1800/1900
RFID	433
DGAC	108-136.95

\*Frecuencias en Mhz

## CONCLUSIONES

En la actualidad las aplicaciones de localización son utilizadas en espacios abiertos donde no es necesaria una exactitud de centímetros, sin embargo, tampoco se toleran rangos de error de grandes dimensiones, en espacios abiertos el área de cobertura también es un factor determinante mientras más área sea cubierta por la solución esta tendrá una mejor aceptación, sin embargo, el costo de una renta mensual en la mayoría de los casos es inaceptable.

Para el uso en la localización de cajas de herramienta en pistas aéreas, por ser un espacio abierto y de dimensiones limitadas es decir espacio privado, las opciones de renta de transmisión de datos no es una opción viable ya que tiene costo extra y el nivel de error es amplio, quedando como opciones las soluciones de localización por RFID y GPS con Telemetría quedando muy por encima para este tipo de aplicación el GPS con telemetría dada su cobertura por antena, limitación que tiene la solución de RFID.

Por ser un espacio abierto de amplia dimensión el GPS con Telemetría es la mejor solución en cuanto a dispositivos de localización ya que cubre el área extensa con solo una antena, tiene una precisión de 1-3 metros lo cual es aceptable, y no tiene cargo de renta mensual por transmisión de datos. La tecnología GPS con telemetría es segura para su uso aeronáutico ya que usa frecuencias totalmente diferentes a las usadas en esto.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Karla González, Soltrack Control Total <http://www.Soltrack.com>
- [2] Garmin, Copyright 1996- 2009 Garmin Ltd. or its subsidiaries. <http://www8.garmin.com/aboutGPS/>
- [3] Paul Correia, guía práctica del GPS. Macombo, S.A. 2002
- [4] Comtech M2M. <http://www.comtechm2m.com/m2mtechnology/gprs->

[tutorial.htm](#)

[5] Rachel Keller, General Packet Radio Service.  
<http://misnt.indstate.eduharper/Students/GPRS/GPRS.html>

[6] Nuntius, Wireless Communications Solutions.  
<http://www.nuntius.com/solutions22.html>

[7] Dale DePriest. <http://www.gpsinformation.org/dale/dgps.htm>

[8] Ahmed El-Rabbany, Introduction to GPS: The global positioning system. Mobile communication series, 2002

[9] GPSFlight advanced telemetry solutions, ST900 Manual, 2008

[10] Arturo L. Lisdero Molina, Curso práctico de operación de GPS. 2004

[11] Marc Kahabka, Pocket Guide for Fundamentals and GSM Testing. Acterna Eningen GmbH

[12] Modus Home, <http://www.modushome.gr/>

[13] Economist Expert, <http://www.economicexpert.com/a/GSM:localization.html>

[14] Bhuptani Manis and Moradpour Shahram, RFID Field Guide. Editorial Prentice Hall, Estados Unidos, 2005

## OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO DE SET UP EN EL PROCESO DE TREFILADO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN

Melanie Lissette Villarreal Rubio [melanie.villarrealru@uanl.edu.mx](mailto:melanie.villarrealru@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, M.C. Enrique López Guerrero [enrique.lopezgr@uanl.edu.mx](mailto:enrique.lopezgr@uanl.edu.mx)<sup>(2)</sup>, M.A. Claudia Elizabeth Alonso Rodríguez [claudia.alonsorfr@uanl.edu.mx](mailto:claudia.alonsorfr@uanl.edu.mx)<sup>(3)</sup>, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz<sup>(4)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Coordinador de Ingeniería Eléctrica.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Jefa de máquinas eléctricas.
4. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.

### RESUMEN

El proyecto se enfoca en la mejora de la efectividad eliminando tiempos improductivos en una empresa dedicada a la fabricación de cables eléctricos de baja y mediana tensión, específicamente en dos máquinas estiradoras de baja tensión.

El análisis y solución de los problemas se realizó mediante el uso de metodologías y herramientas de la ruta de la calidad, mejora continua y herramientas avanzadas de seis sigmas, donde al final de la implementación se logró incrementar la efectividad de 40.4% a 50.8% en la F-13 Cu/Al y de la F-13 Al 65.9% a 88.6%.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis de elemento finito, Flujo másico, portamallas, estiradora, extrusión, trefilado, bandas de transmisión.

### ABSTRACT

The project focuses on improving effectiveness by eliminating downtime in a company dedicated to the manufacture of low and medium voltage electrical cables, specifically in a low voltage stretching machine.

The analysis and solution of the problems was carried out through the use of methodologies and tools of the quality path, continuous improvement and advanced six sigma tools, where at the end of the implementation it was possible to increase the effectiveness from 40.4% to 50.8% in the F-13 Cu / Al and the F-13 Al 65.9% to 88.6%.

**KEYWORDS:** Finite Element Analysis, Mass Flow, Mesh Holder, Extruder, Extrusion, Wire Drawing, Transmission Belts.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto fue realizado en una empresa dedicada a la fabricación de cables conductores de electricidad normalmente se utilizan 2 materiales, el cobre y el aluminio el cobre es muy buen conductor de electricidad ya que tiene aproximadamente 100 IACS (conductividad eléctrica), nuestros cables son de baja y mediana tensión para la transmisión y distribución de energía eléctrica. La empresa cuenta con una estructura organizacional en la que el centro de la investigación se desarrolla en el departamento de Alambres y Cables, el cual tiene como propósito la reducción del tamaño del alambre ya sea de aluminio o cobre de manera progresiva hasta obtener el diámetro final de esta manera aumentamos su ductilidad y su conductividad. El proyecto se realizó a cabo específicamente en una Máquina estiradora, en estas máquinas llegan grandes rollos de Aluminio y Cobre, a estos rollos se les denomina alambres.



Figura. 1. Alambres de Aluminio y Cobre.

En nuestra empresa los procesos empiezan en el área de estirado debido a esto quisimos enfocarnos en esta parte del proceso ya que de aquí parten los demás procesos por los que pasa el alambre o cobre, como ya se mencionan en la Figura 2.



Figura. 2. Diagrama de flujo general del proceso.



## DESARROLLO

Para lograr identificar la problemática en el proceso de extrusión se realizó un A3 Estratégico. De acuerdo con la Política de Calidad de la empresa es importante satisfacer los requerimientos de los clientes internos y externos, en nuestro análisis llegamos a la conclusión en que si reducíamos nuestras horas perdidas por baja velocidad en las Estiradoras críticas y reducir también nuestras horas perdidas por comida en las Máquinas críticas, podríamos lograr esa parte de agilizar nuestro proceso con Servicio al cliente, y así poder aumentar nuestra productividad de OEE, pero para lograr eso tenemos que tener mejor disponibilidad, mejor rendimiento y mejor calidad.

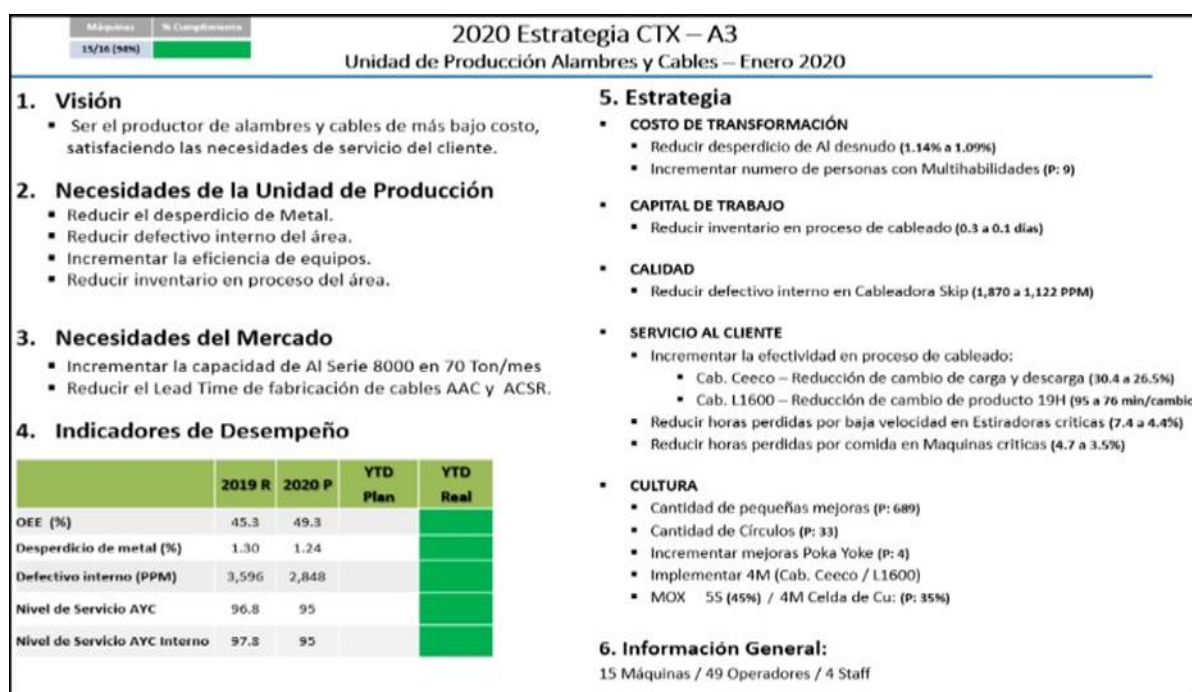


Figura 3. A3 Estratégico en la unidad de producción Alambres y Cables.

## IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA ESPECÍFICO.

Para dar con el problema más detalle realicé un diagrama de flujo en ambas máquinas esta es una herramienta utilizada para representar la secuencia de las actividades en un proceso. Para ello, muestra el comienzo del proceso, los puntos de decisión y el final de este.

Todo ello proporciona una visualización del funcionamiento del proceso, volviendo la descripción más intuitiva y analítica. Esta herramienta también expresa el flujo de la información, los materiales, las derivaciones del proceso y el número de pasos.

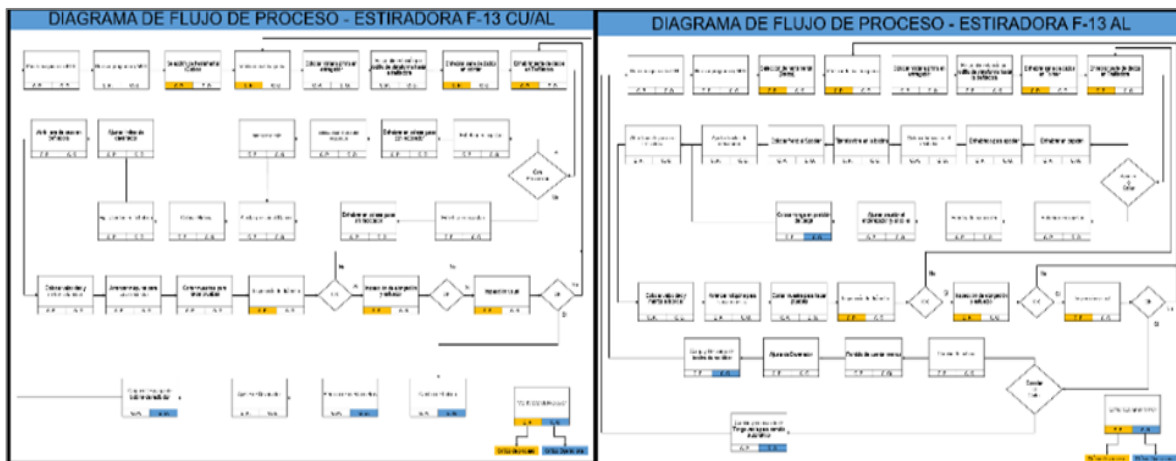


Figura. 5. Diagramas de flujo de Estiradoras.

Como identificación de la problemática en el proceso de estirado se analizó la efectividad del departamento, mediante una gráfica de cascada se observan los tiempos improductivos, donde los improductivos de mayor impacto son las horas perdidas por comida las cuales tienen un impacto del 7.0%, que representan 274 horas y por parte del improductivo de baja velocidad, tiene un impacto de 6.2%, que representa 241 horas, 3.8% de afectación por Exceso de Inventario que representa horas, 3.5% de afectación por Falta de carretes o bobinas que nos representa horas, 3.4% de afectación a la efectividad de la maquina por parte de Falla o ajustes de proceso equivalente a horas, y 2.3% de afectación por parte de Reventones de alambre en el proceso de fabricación que nos representa horas, estas afectaciones fueron monitoreadas en los meses de Enero – Junio del 2020 en la máquina de F-13 Cobre/Aluminio.

F-13 Cu/Al

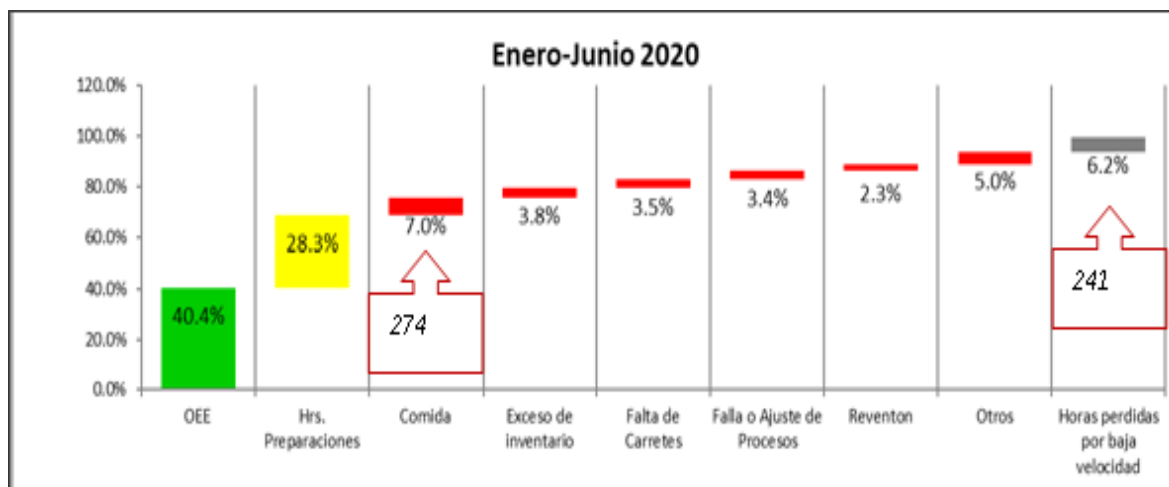


Figura. 5. Grafica de cascada, Eficiencia Global (OEE) del departamento de extrusión, Ene – Jun 2020.



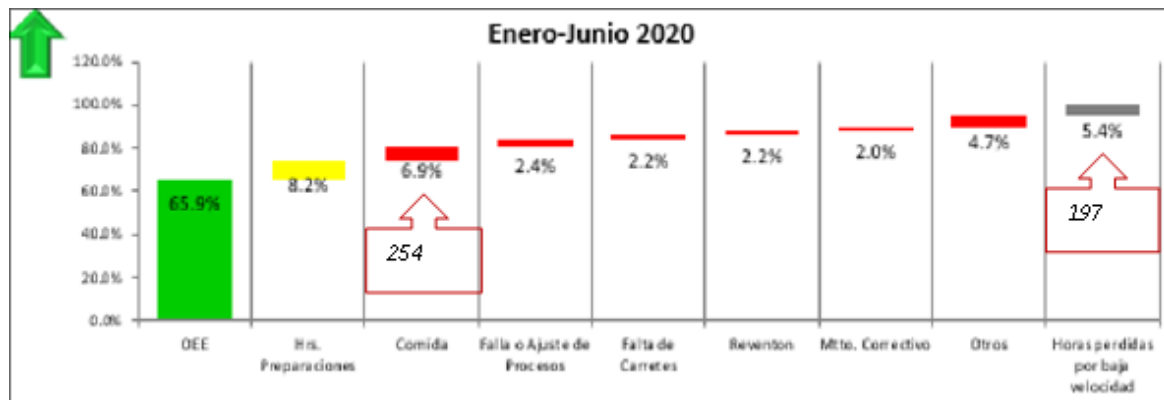


Figura 6. Gráfica de cascada, Eficiencia Global (OEE) del departamento de extrusión, Ene– Jun 2020.

Como identificación de la problemática en el proceso de estirado en específico la máquina F-13 Aluminio se analizó la efectividad del departamento, mediante una gráfica de cascada se observan los tiempos improductivos, donde los improductivos de mayor impacto son las horas perdidas por comida las cuales tienen un impacto del 6.9%, que representan 254 horas y por parte del improductivo de baja velocidad, tiene un impacto de 5.4%, que representa 197 horas, adicional a eso tenemos 2.4% de afectación por Fallas o ajustes del proceso equivalente a horas, 2.2% de afectación de Falta de carretes que nos representan horas, 2.2% de afectación por Reventones en los alambres en el proceso de estirado lo cual nos representa horas, estas afectaciones fueron monitoreadas en los meses de Enero – Junio del 2020.

## JUSTIFICACIÓN Y BENEFICIOS

### Máquina F-13 Cobre-Aluminio.

Se cuenta con 1 contramedida para reducir el porcentaje de horas de comidas en el proceso de extrusión de ambas máquinas:

1. Hacer equipos de relevos en donde los operadores puedan manejar las dos máquinas a la vez mientras su compañero está en hora de comida y viceversa.

### Máquina F-13 Cobre-Aluminio.

Como justificación numérica de la magnitud del problema: Las 274 horas perdidas por comidas de la máquina F-13 Cobre-Aluminio en los meses de enero – junio del 2020 representan un impacto económico de \$555,078.33 promedio mensual que esto representaría anualmente \$5,858,710 pesos perdidos.

Como justificación numérica de la magnitud del problema: Las 241 horas de baja velocidad de la máquina F-13 Cobre-Aluminio en los meses de enero – junio del 2020 representan un impacto económico de \$488,225.83 promedio mensual que esto representaría anualmente \$5,858,710.00 pesos perdidos.

Beneficios tangibles para la Planta: Al reducir las 241 horas por baja velocidad en el área de extrusión se incrementará la efectividad de 40.4% a 46.6% y se cumplirá con los programas de fabricación sin demora.

Beneficios tangibles para los clientes: Al reducir 241 horas de baja velocidad en el departamento de extrusión se incrementará a 301.25 toneladas los niveles de producción, y así mejorar las entregas y la satisfacción a clientes internos y externos.

Estiradora F-13 Cobre-Aluminio.

Para las horas perdidas por baja velocidad dimos con nuestra causa raíz era que tenían muchas horas en contra por el cambio de carga y descarga de bobinas de 22”

### 1. Declaración del Problema

METRICO	LUGAR	TIEMPO	LINEA BASE Valor Actual y fuente de dato	El deber ser : BENCHMARK/REGULACION/ PRESUPUESTO/DIRECTRIZ
¿Qué esta mal?	¿Dónde ocurre? (área/equipo/proceso)	¿Cuándo ocurre?	¿Qué tanto es el Problema?	¿Por qué es un problema?
Tiempo de ciclo en actividad de carga y descarga en Bob. 22” <b>R: 120 seg / STD: 90 Seg</b> <b>Alta frecuencia: 3,500</b>	Estiradora F-13 Cu/Al	Durante la fabricación de productos	Se tiene un 6.1% de afectación por baja velocidad. Periodo: Ene – Jul 2020	La meta es un 2.0% como máximo. Según metas establecidas en el A3 Estratégico.

### 2. Meta y objetivo

S	M	A	R	T
ESPECIFICO	MEDIBLE (Métrico primario)	ALCANZABLE (De Línea Base a Nivel Objetivo)	RELEVANTE (Beneficio Mensual)	TIEMPO
Reducir	Afectación de BV en Estiradora F-13 Cu/Al	De 6.1% a 2.0% de afectación por baja velocidad	30 horas adicionales	Enero 2021

Objetivo del Proyecto: Reducir la afectación de baja velocidad en estiradora F-13 Cu/Al desde 6.1% a 2.0% con un beneficio de 30 horas adicionales promedio mensual para Enero 2021. Esto se logrará reduciendo el tiempo de ciclo de carga y descarga.

Para nuestro análisis se llevó acabo en el Spooler de la máquina Estiradora F-13 Cobre- Aluminio y se realizaron las herramientas de QCO, un Trabajo Combinado para ver qué actividades realizaba el operador que le demandaran mucho tiempo, y que actividades podíamos mejorar y eliminar para hacer más ágil la actividad de carga y descarga de Bobinas, con ello también se elaboró un Diagrama de espagueti para poder ver que recorridos eran innecesarios.



Como contramedida se realizaron varios Kaizen para hacer más rápido el cambio de bobina, eliminar traslados innecesarios del operador, reubicamos las bobinas vacías y de las actividades que se detectaron en el QCO, es decir los mudas algunos pasaron a ser actividades de tiempo interno a tiempo externo.

### 4. Contramedidas

#### Kaizenes principales

- Extensión de rampa
- Colocación de botón de arranque
- Actividades de Internas a externas

ANTES		DESPUÉS	
<b>PROBLEMA</b> Alto tiempo de separación de cinta a distancia (12 segundos)	<b>CAUSA</b> Alta frecuencia de cambios de bobinas con un tiempo elevado del cargador basado por una bobina vacía.	<b>CONTRAMEDIDA</b> Tiempo secundario para la colocación de una bobina en posición. La colocación de una bobina es de tiempo externo.	<b>RESULTADO</b> Reducción de tiempo de 27 segundos del tiempo total.

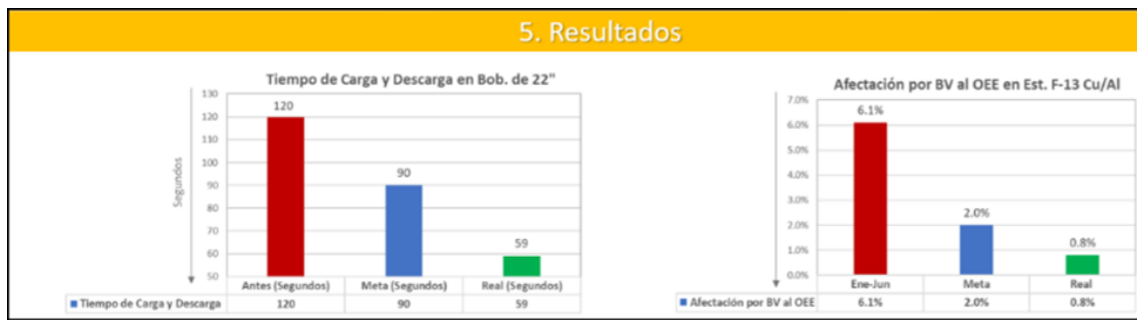
  

ANTES		DESPUÉS	
<b>PROBLEMA</b> Alto tiempo de preparación en actividad de carga y descarga. Cambios 27 segundos	<b>CAUSA</b> Alto tiempo de preparación en cambios para arrancar a máquina.	<b>CONTRAMEDIDA</b> Colocación de botones de arranque fuera del operador.	<b>RESULTADO</b> Reducción de tiempo de 27 segundos del tiempo total.

#### Administración Visual

- Ubicación de bobinas vacías
- Identificación de ubicaciones y máquina

En resultados pudimos reducir nuestro tiempo de ciclo de 120 segundos a 59 segundos esto nos dio un 51% de reducción por cada cambio, esta actividad tiene una alta frecuencia, es decir se realiza 3,500 al mes, gracias a esto nuestra afectación por baja velocidad se redujo un 86% pasando así de tener una afectación en el OEE de 6.1% a 0.8%, nuestra Efectividad incremento considerablemente un 23%.



Como paso final se realizó el Trabajo estandarizado esto para mejorar continuamente nuestro proceso de producción, así podemos asegurarnos de que el trabajo se realiza de la mejor manera posible, ahorramos en formación en tiempo y dinero, aumenta la satisfacción del cliente, además de que mejora la calidad y reduce errores y desperdicios en nuestra empresa.

6. Estandarización

Modelo Operativo Xignux  
Trabajo Estandarizado

Hoja de Trabajo Estandarizado

Problema / Proyecto / Línea: PROYECTO: LÍNEA DE ESTIRADO PARA BOBINAS DE 22" / CDN / CARRA Y DESCARGA DE BOBINAS DE 22" / F-13 CU/AL

Alt Time: 00:01:00

Tempo Ciclo: STD = 1 MIN

Supervisor: Juan Eugenio Villarrob

Fecha / Mes / Año: 22/01/2020

Mejora Continua: 1/1

Layout general LINEA DE CUBIERTAS 6

Actividades externas

Ir por bobinas vacías y ponerlas en la carra  
Bobinar línea llenarla a máquina y cargarla en la carra

Actividades Externas

Tempo	Avista visual	Descripción	Tempo	Avista visual	Descripción	Tempo	Avista visual	Descripción
00:00:05		DESBOBINAR ALAMBRE	00:00:14		Tomar pines Cortar alambre Dejar pines Poner alambre en 6	00:00:05		QUITAR SEGURO
00:00:05		RETIRAR BOBINA LLENA	00:00:23		COLOCAR BOBINA NUEVA Y ACOMODARLA	00:00:03		PONER FRENO Y AVANCAR MÁQUINA
00:00:05		Accionar el pistón Empujar bobina llena	00:00:03		Colocar bobina nueva Accionar bobina Colocar seguro Poner alambre en bobina			Poner el freno Avancar Máquina

Operadores = 1

Inventario estándar en proceso: 1 Bobinas vacías

Verificación de Calidad: 10 Inspecciones

Previsión de Seguridad: 10 Previsiones

Indice Riesgo

Para las horas perdidas por comidas dimos con nuestra causa raíz era que tenían muchas horas en contra por no saber relevarse y no tener conocimiento sobre varias máquinas del proceso de estirado, debido a ello notamos que era demasiado el porcentaje de afectación a la efectividad de la máquina”

1. Declaración del Problema

METRICO	LUGAR	TIEMPO	LINEA BASE Valor Actual y fuente de dato	El deber ser : BENCHMARK/REGULACION/ PRESUPUESTO/DIRECTRIZ
¿Qué esta mal?	¿Dónde ocurre? (área/equipo/proceso)	¿Cuándo ocurre?	¿Qué tanto es el Problema?	¿Por qué es un problema?
Tiempo improductivo por comida	En Estiradora F-13Cu/Al	Durante la fabricación de productos	Se tiene un 7.0% de afectación por esta causa (Comida)	Se propone un 1.0% como máximo. Según metas establecidas en el A3 Estratégico.



## 2. Meta y objetivo

S	M	A	R	T
ESPECIFICO	MEDIBLE (Métrico primario)	ALCANZABLE (De Línea Base a Nivel Objetivo)	RELEVANTE (Beneficio Mensual)	TIEMPO
Reducir	Afectación de comida en F-13 Cu/Al	Desde 7.0% hasta 1.0%	39 horas adicionales	Enero 2021

Objetivo del Proyecto: Reducir la afectación tiempo improductivo por comida en estiradora F-13 Cu/Al desde 7.0% a 1.0% con un beneficio de 39 horas adicionales promedio mensual para Enero 2021. Para nuestro análisis se realizó el análisis del proceso, es decir al mapeo de las actividades que realiza el operador en ambas máquinas para ver cuales eran las actividades que hacían diferentes y cuales eran necesarias o complicadas para a la hora de relevarse poder que ambos operadores conozcan bien el proceso de las dos máquinas estiradoras. Como contramedida se implementaron varios Kaizen que trataban sobre los incentivos por relevos de comida, si el operador cumplía con la meta establecida por mes, un Poka Yoke para que así nos indicara la detección de cuando una tonga estuviera llena, la detección también de cuando una tonga estuviera vacía, así como también la detección y paro inmediato por amarre de alambro.

### 4. Contramedidas

#### Kaizenes principales

- Incentivos por relevos de comida

ANTES		DESPUÉS	
<b>PROBLEMA</b> Alto % de afectación por horas de comida. (Ver hoja #2)	<b>CAUSA</b> Alto % de afectación por horas de comida ya que no se releva a tiempo.	<b>CONTRAMEDIDA</b> Plan de capacitación de relevos e incentivos por cumplimiento en indicador de horas de comida.	<b>RESULTADO</b> Reducción de un 70% de afectación a un 0.2%.

#### Poka Yoke

- Detección de tonga llena
- Detección de tonga vacía
- Detección y paro por amarre de alambro.

En resultados pudimos reducir nuestra afectación por comidas de la Estiradora Cobre-Aluminio de 7.0% a 0.2% logrando una reducción del 98%, además pudimos reducir nuestra afectación por comidas de la Estiradora Aluminio de 6.8% a 1.6% logrando una reducción del 77% gracias a esto nuestra Efectividad incremento considerablemente en ambas máquinas. Como estandarización se les hizo una capacitación a los operadores sobre las actividades de las dos Estiradoras gracias a nuestro Diagrama de flujo de proceso.

Detección críticos de proceso / Planes de control

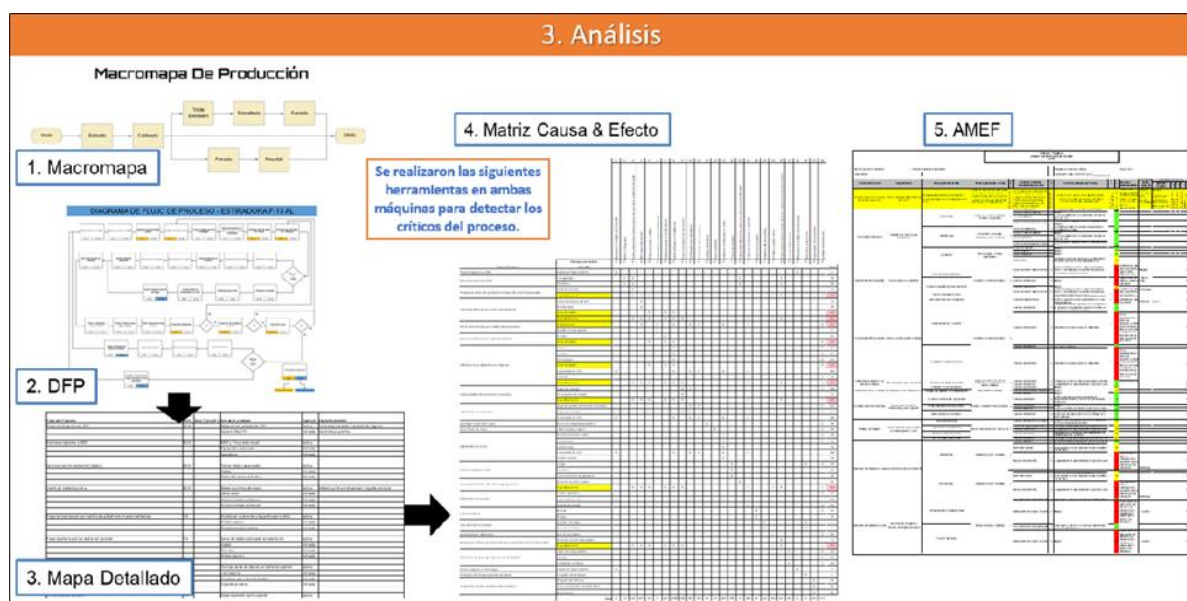
1. Declaración del Problema

METRICO	LUGAR	TIEMPO	LINEA BASE Valor Actual y fuente de dato	El deber ser : BENCHMARK/REGULACION/ PRESUPUESTO/DIRECTRIZ
¿Qué esta mal?	¿Dónde ocurre? (área/equipo/proceso)	¿Cuándo ocurre?	¿Qué tanto es el Problema?	¿Por qué es un problema?
No se tienen identificados las actividades críticas del proceso	Estiradoras F-13Cu/Al y F-13 Al	Durante la fabricación de productos	Plan de control general de la UP	Determinar actividades críticas del proceso mediante un AMEF, de acuerdo a lineamientos MOX.

2. Meta y objetivo

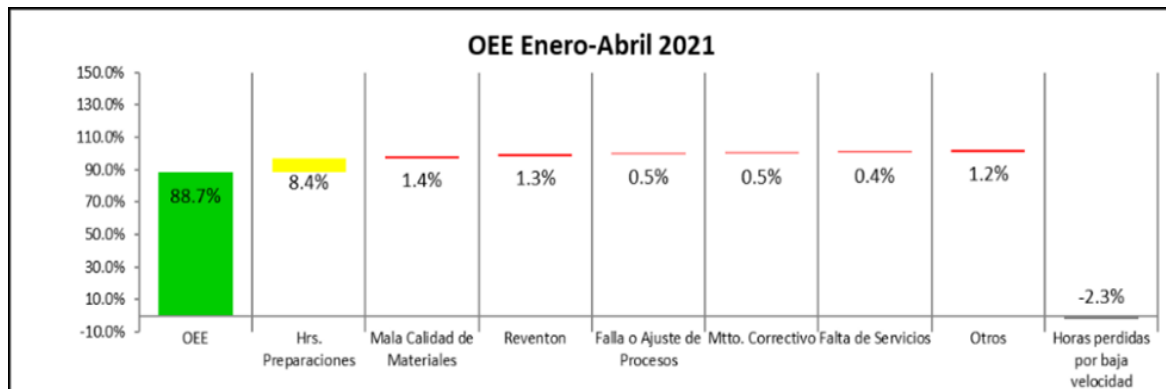
S	M	A	R	T
ESPECIFICO	MEDIBLE (Métrico primario)	ALCANZABLE (De Línea Base a Nivel Objetivo)	RELEVANTE (Beneficio)	TIEMPO
Detectar	Críticos del proceso	Planes de control	Controlar variables de falla en proceso	Diciembre 2020

Objetivo del Proyecto: Detectar actividades críticas del proceso generando sus planes de control con el fin de controlar las variables de falla para Abril 2021. Para nuestro análisis se realizó el análisis del proceso, se realizó un Macro mapa de producción, su diagrama de flujo, para poder llegar a nuestro Mapa detallado de todas las actividades realizadas y encontrar en nuestra Matriz causa & efecto para detectar los procesos críticos, y por último se realizó un AMEF.





F-13AL



Se elimino comidas un 6.9%, se disminuyó 1.9% de Falla o ajuste de proceso. Se elimino la Falta de carretes un 2.2%, se disminuyó 0.9% los Reventones, se disminuyó 1.5% los Mantenimientos correctivos y se logró eliminar 5.4 % de Horas perdidas por Baja Velocidad.

**CONCLUSIONES**

Para poder implementar herramientas de Lean Manufacturing en una empresa hay que cambiar el proceso de producción y la manera de operar de todos los involucrados en la empresa, se necesita mucha responsabilidad y dedicación para poder hacer una buena implementación. Para fines de este informe técnico, el estudio de movimientos fue de gran utilidad para poder identificar los movimientos que no eran efectivos y que no le agregaban valor al producto final. Una vez que se descubrieron estos movimientos innecesarios, se pudieron idear diversas sugerencias de mejora que redujeran los tiempos de ciclo de estas actividades o mudas y por ende el tiempo total de operación.

Finalmente, se considera haber cumplido con el objetivo presentado al inicio de este proyecto, el cual consistió en aplicar herramientas de Mejora continua e Ingenieria Industrial factibles de aplicación para encontrar cuáles y cómo se pueden reducir las operaciones que no le agregan valor al producto.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor de proyecto, quien con su conocimiento y su guía fue una pieza clave para que pudiera desarrollar una clave de hechos que fueron imprescindibles para cada etapa de desarrollo del trabajo. Agradecida también con la empresa por darme la oportunidad de hacer mi investigación y poner en práctica todos mis conocimientos aprendidos por mi facultad.



**BIBLOGRAFÍAS**

- [1] Flores, V. (s.f.). Procesos de Manufactura. Obtenido de <https://qdoc.tips/informe-trefilado-pdf-free.htm>
- [2] Chase, R. B., & Stewart, D. M. (1994). Make your service fail-saf. ProQuest ABI/INFORM.
- [3] Kogyo, N. (1988). Poka Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects. Factory: Magazine, Productivity Press. Portland, OR, USA
- [4] El secreto de Toyota para la resolución de problemas y el diseño y ejecución de eventos Kaizen se llama Informe A3. (2014). GLOBAL LEAN.
- [5] MASA AKI IMAI (1998). "Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa". Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V.
- [6] MASA AKI IMAI (1998). "Cómo Implementar el Kaizen en el Sitio de Trabajo (Gemba)". Editorial Mc Graw Hill.
- [7] Fuster, D. (2002-2021). Cómo calcular tu productividad OEE. Obtenido de <https://doeet.es/noticias/documentos-tecnicos/como-calcular-tu-productividad-oe.html>
- [8] MALLO CARLOS Y MELO JOSÉ (1995). "Control de Gestión y Control Presupuestario". Editorial Mc Graw Hill.
- [9] LOIMEX. (1970-2021). Maquina rebobinador de cables. Obtenido de <https://www.loimex.com/es/docs/product.asp?id=trg160>
- [10] LYONNET, P. (1989). Los métodos de la Calidad Total. Ediciones Diaz de Santos.

## OPTIMIZACIÓN DE VENTAS EN EMPRESA DE TRANSPORTE PESADO

Dr. Arturo Torres Bugdud, [arturo.toresbg@uanl.edu.mx](mailto:arturo.toresbg@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz, [maria.palomaresz@uanl.edu.mx](mailto:maria.palomaresz@uanl.edu.mx)<sup>(1)</sup>, Aaron Evaivalhdo Hernández Hernández [aaron.hernandezhrnd@uanl.edu.mx](mailto:aaron.hernandezhrnd@uanl.edu.mx)<sup>(2)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor de Tiempo Completo.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

El proyecto presente busca optimizar el ritmo tradicional de ventas en una empresa de comercialización y servicio de unidades de transporte pesado de la marca Internacional, específicamente en el área que dispone de un presupuesto mensual, la cual se busca con esta implementación generar una mayor venta, esto en consecuencia a que ciertos clientes debido a factores, causan retraso en la entrega de la unidad en la fecha prometida buscan otras alternativas de solución y no se logra vender lo presupuestado. Teniendo como meta los más altos estándares de excelencia en unidades de transporte de carga y de pasajeros, así como una gran atención en el área de servicio y refacciones, en la sucursal en lo que corresponde al año 2021 el promedio de quejas en el área de servicio es del 7.5% de recomendación de marca con un total de 9376 de órdenes de trabajo en las cuales se obtuvo un 0.30% de quejas con los clientes en la sucursal establecida. La implementación de un análisis FODA y de la metodología de las 5s como mejora continua en el área de servicio trajo consigo aportaciones que inmediatamente se vieron reflejadas en la operación y han ayudado a reflejar la importancia que tiene esta herramienta en la industria, la cual han adoptado muchas empresas en la actualidad para mejorar sus indicadores y tener grandes beneficios. Los resultados han sido satisfactorios, ya que los beneficios esperados, han estado dando resultados y se han visto reflejado en los estándares de servicio.

**PALABRAS CLAVE:** Variable dependiente, definición conceptual de la variable dependiente, definición operacional de la variable dependiente.

### ABSTRACT

The present project seeks to optimize the traditional rhythm of sales in the Fultra company with a branch in Miguel Alemán, specifically in the area that has a monthly budget, which is sought with this implementation to generate a greater sale, this

consequently because the client due to certain factors that cause delay in the delivery of the unit on the promised date, it seeks other solution alternatives and it is not possible to sell what was budgeted. Having as a goal the highest standards of excellence in cargo and passenger transport units, as well as great attention in service and spare parts, this branch of M. Alemán in what corresponds to the year 2021 the average number of complaints in the service area is 7.5% of brand recommendation with a total of 9376 work orders in which 0.30% of complaints were obtained with customers in the M. Alemán branch. The implementation of a SWOT analysis and the 5s project as continuous improvement in the service area brought with it contributions that were immediately reflected in the operation and have helped to reflect the importance of this tool in the industry, which has been adopted many companies today to improve their indicators and have great benefits. The results have been satisfactory since the expected benefits have been giving results and have been reflected in the service standards.

**KEYWORDS:** Dependent variable, conceptual definition of the dependent variable, operational definition of the dependent variable.

## INTRODUCCIÓN

Se pretende que el área adquiriera una nueva cultura enfocada a la mejora continua mediante herramientas como un análisis FODA y la aplicación de la metodología 5s.

Resolver este problema con las circunstancias que se presentan en la empresa, la situación actual está en las quejas con los clientes en el departamento de servicio debido a que demoran demasiado tiempo en entregar las unidades a tiempo por el mucho desorden, la pérdida de tiempo en encontrar las herramientas, la falta de lugares limpios para colocar unidades, con tanta deficiencia se pierden muchos estándares de calidad en el servicio. Se implementarán herramientas de mejora continua para buscar eliminar estas repercusiones y lograr la entrega de unidades en el menor tiempo posible, buscando la satisfacción del cliente y así lograr la venta presupuestada en la cotización de cada unidad.

Los Indicadores que se van a atacar con la implementación de las metodologías mencionadas son la reducción de tiempos muertos, del tiempo del proceso, aumento de las ventas y mayor eficiencia en los diagnósticos y reparaciones. En cuanto a los beneficios que se esperan obtener son una respuesta más inmediata al cliente sobre los estatus de la reparación de sus unidades, reducir el tiempo de diagnóstico y reparación (una entrega más rápida al cliente de sus unidades de operación).

Lo cual ayuda al cliente a tener detenida su unidad el menor tiempo posible y le genera mayor utilidad, un trabajo interno más eficiente, mayor calidad en el proceso de reparación, una consecuencia del orden y la organización de las herramientas de diagnóstico y reparación, incrementos en los estándares de venta.

## DESARROLLO

Datos sobre las quejas tomadas en el año 2021 en la sucursal.

Como se muestra en la tabla 1 de promedios, la sucursal en lo que corresponde al año 2021 el promedio de quejas en el área de servicio es del 7.5% de recomendación de marca con un total de 9376 de órdenes de trabajo en las cuales se obtuvo un 0.30% de quejas con los clientes, en lo cual se encuentran algunas otras sucursales con un total de 28 quejas entre todas las sucursales.

**Tabla 1. Quejas en el año 2021 con mayor índice de quejas en la empresa**

Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.	Centro Serv.
A	3	2	2	4	0	5	1	2	0				19
B	0	1	0	0	0	0	1	0	1				3
C	1	0	0	0	0	0	0	0	0				1
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0
E	0	1	0	0	1	1	1	0	0				4
F	0	0	0	0	0	0	0	1	0				1
Total	4	4	2	4	1	6	3	3	1	0	0	0	28
Órdenes	1365	1075	1233	1076	1145	1108	1196	1178					9376
% Quejas	0.29%	0.37%	0.16%	0.37%	0.09%	0.54%	0.25%	0.25%					0.30%

### Implementación del análisis FODA

El análisis FODA es un acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. De acuerdo con Serna (1999) “el análisis FODA ayuda a determinar si la organización está capacitada para desempeñarse en su medio”. El análisis FODA está diseñado para ayudar al estratega a encontrar el mejor conocimiento entre las tendencias del medio, las oportunidades y amenazas y las capacidades internas, fortalezas y debilidades de la empresa. Dicho análisis permitirá a la organización formular estrategias para aprovechar sus fortalezas, prevenir el efecto de sus debilidades, utilizar a tiempo sus oportunidades y anticiparse al efecto de las amenazas. [1]

El desarrollo de una estrategia corporativa comprende tres elementos claves: El primero, identificar una ventaja distintiva o competitiva de la organización, es decir, algo que ésta hace particularmente bien y por tanto la distingue de sus corredor. Tal ventaja puede estar en sus productos, su recurso humano, en la organización, en el servicio al Cliente, en la agilidad de sus procesos, en la capacidad de respuesta. El segundo es encontrar un “nicho” en el medio. Un nicho es la posición de la empresa en un segmento del mercado compatible con la visión. Uno efectivo es aquel que da a la empresa una posición que le permite sacar ventaja de las oportunidades que se presentan y prevenir el efecto de las amenazas en el medio. El tercero es encontrar el mejor ligado entre las ventajas competitivas, las comparativas y los nichos que están a su alcance. Serna (1999). [1]

En base a un análisis FODA (Figura 1) muestra las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en el área donde se está implementando el proyecto para lograr la mejora. En base a este análisis FODA se establecieron objetivos y políticas de seguimiento.



Figura 1. Análisis FODA del área donde se está implementando el proyecto para lograr la mejora.

### Implementación de la metodología 5s

La metodología 5S, se refiere a un concepto de negocio en el que el objetivo es minimizar la cantidad de tiempo y recursos utilizados en los procesos de fabricación y otras actividades de una empresa, y su énfasis está en eliminar todas las formas de desperdicio (Anvari, Zulkifli & Yusuff, 2011). [2]

El método de las 5S trata de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y entorno laboral seguro (Faulí, Ruano, Latorre & Ballestar, 2013).[3]

El programa 5Ss, se compone por medio del desarrollo de las siguientes etapas (Socconini, 2008). [4]

1. SEIRI (Seleccionar). Retirar los artículos que no se necesitan en el área de trabajo y destruirlos.
2. SEITON (Organizar). Ordenar los artículos necesarios, proporcionar lugares específicos, de modo que se puedan ubicar y utilizar fácilmente.
3. SEISO (Limpiar). Eliminar la suciedad y mantener el área de trabajo limpio de tal manera no hay polvo en los pisos, máquinas y equipos.
4. SEIKEITSU (Estandarizar). Lograr que los procedimientos, prácticas y actividades logradas en las tres primeras etapas se elaboren conscientemente y de manera regular para asegurar un alto estándar de limpieza y organización, en el área de trabajo.

5. SHITSUKE (Disciplina y Hábito). Entrenar al personal para que las actividades de las 5Ss se conviertan en un hábito, manteniendo correctamente los procesos generados por el compromiso de todo el personal.

La empresa cuenta con registros de la técnica 5Ss, la cual comenzó a adoptarse e implementarse a mediados del año 2020, en la cual se llevaron a cabo distintas auditorias para la mejora continua y se dieron cursos de capacitación al personal, se dejó de llevar a cabo, debido a que la persona con la cual se contaba para realizar este proyecto dejó la institución, y por motivos de reestructuración en la empresa, se alargó la continuación de la implementación de esta técnica. Hoy en día la empresa decide retomar las bases de esta técnica con la idea de realizar un cambio de primer nivel en la institución, con esto se pretende darles una perspectiva diferente a nuestros clientes y al mundo del transporte, con la finalidad de ser la agencia con el mejor servicio y solución más eficaz a nivel nacional, y a base de ello, lograr atraer nuevos clientes. Además de crear un ambiente organizacional de primer nivel donde los integrantes del grupo se sientan seguros y confiables a la hora de trabajar.

Aplicando la metodología 5s se logrará reducir las quejas en servicio y mejorará las condiciones de trabajo para aumentar la eficiencia y productividad en la empresa A.

1. Aplicar primera "S" Clasificación (Separar innecesarios).

Mayo 2021, Eliminar de lugares de trabajo las cosas innecesarias.

- Estudiar los objetos útiles de trabajo en una área de taller mecánico y aplicarlo.
- Retirar todas aquellas cosas que no se requieran de los lugares de operación.
- Visitar talleres locales e implementar ideas.
- Clasificar la herramienta más común y asignarle un lugar específico que facilite su identificación y localización.

2. Aplicar segunda "S" Orden (Situación necesarios).

Mayo 2021, Organizar de forma eficaz los lugares de trabajo.

- Desarrollar formas de trabajo eficientes en talleres mecánicos.
- Situar la herramienta de trabajo estratégicamente.
- Complementar herramienta de diagnóstico faltante y asignarle lugar de origen.
- Ordenar refacciones de auditoria (garantía) y crear espacio de resguardo.
- Establecer bahías de trabajo por técnico.

3. Introducir tercera "S" Limpieza (Suprimir suciedad).

Septiembre 2021, Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.

- Establecer normas de limpieza.
- Introducir actividades de limpieza en áreas de taller.
- Solicitar personal de limpieza exclusivo para área de servicio técnico.

4. Introducir cuarta "S" Estandarizar (Establecer normas y procedimientos).

Septiembre 2021, Establecer normas y procedimientos.

- Diseño de la implementación.
- Asignar trabajos y responsabilidades.
- Diseñar un plan de acción a seguir, con reglas y lineamientos en acuerdo al

orden y limpieza que debe de existir.

- Revisión constante por parte de los mandos.

5. Introducir quinta "S" Disciplina (Seguir mejorando).

Octubre 2021, Fomentar los esfuerzos en este sentido.

- Crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos mediante el entrenamiento y la formación para todos.
- Charlas de unos 15 min una vez por semana.
- Capacitaciones que ofrezcan la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo.

## RESULTADOS

La eficiencia tomo lugar en el área, logrando tener un UTPIME (tiempo de respuesta) más rápido y eficiente, dejando en claro que trabajando con orden y limpieza se puede llegar más lejos y los resultados logran ser muy favorables. Con estos resultados se puede apreciar el apunte que comienza a tener el taller, dejando huella en cada uno de los clientes y la confianza que empiezan a inyectar en nosotros con sus unidades, así también cada día ser más recomendada como una empresa de calidad y de responsabilidad ante la entrega eficiente de sus unidades. La figura 2 y figura 3 muestran "hot alerts" que son una notificación vía email al gerente responsable de cada área y se genera cuando un cliente ha evaluado alguna pregunta de la encuesta, el antes y después tiene un cambio drástico en comparación de otras empresas donde la empresa A se le implemento las metodologías logrando tener una disminución en quejas.

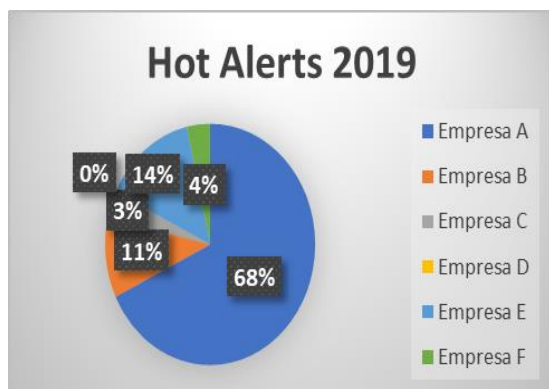


Figura 2. Hot Alerts 2019.

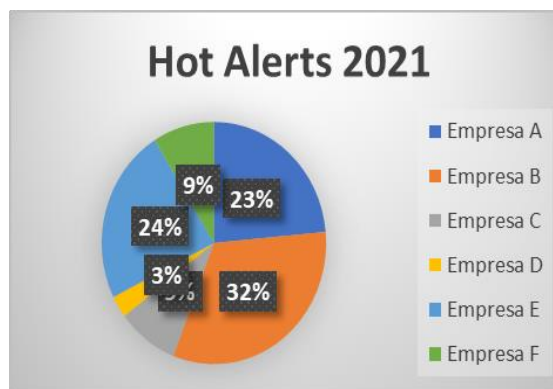


Figura 3. Hot Alerts 2021.

A continuación se muestran los indicadores de eficiencia en respuesta al cliente (UPTIME), tabulados por una corporación de tecnologías y servicios para el sector del autotransporte a cada uno de los dealers, la empresa A que se implementó primeramente las 5s, muestra un claro ejemplo de lo que se mencionó arriba, de venir en promedio de respuesta de 4.15 días (Figura 4) en lo que va del año en todas sus áreas de servicio, en este mes de Octubre que va en cierre está en un promedio de 2.88 días (Figura 5), lo cual habla de que con la implementación de esta herramienta logro eficientizar el área un 30%, haciendo muy notoria los resultados que logra dar la implementación de esta metodología llamada 5s.





Figura 4. Resultados UPTIME de Enero a Septiembre.

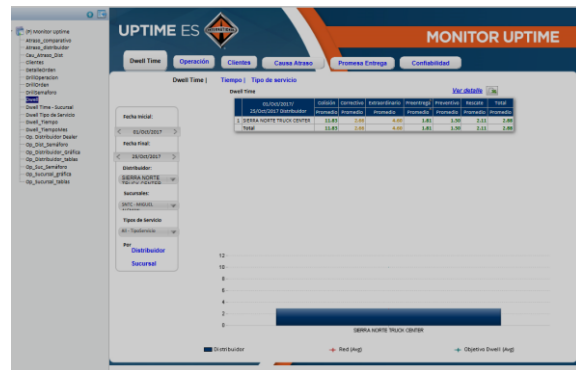


Figura 5. Resultados UPTIME en lo que va del mes de Octubre.

En lo que va del mes, la venta del área se ha visto beneficiada logrando incrementar dicho factor en un 3% más, tomando como referencia el crecimiento que se venía teniendo en lo que va del año, pero si es de vital importancia hacer referencia a este dato, ya que es un beneficio de suma importancia que deja esta herramienta y que es un ingrediente fundamental en toda organización. Con los resultados en respuesta que se están teniendo al cliente es proporcional que la venta ira en aumento. Se llevo un control de asistencia (Figura 6) como evidencia para los cursos de entrenamiento, el cual fue todo un éxito. En ella se desarrollaron dinámicas de aprendizaje (Figura 7), además de impartir una breve redacción de lo que es la metodología 5s y sus beneficios.

Figura 6. Lista de Asistencia.



Figura 7. Dinámica acerca de la metodología 5s.

La asignación de bahías a mecánicos, posteo en pizarrón de comunicaciones, el cual ayuda a reservar y auditar los lugares de trabajo de cada técnico. Anteriormente la empresa no contaba con una asignación específica (Figura 8), ahora (Figura 9) la asignación de bahías ayuda a tener un mejor control en los trabajos de cada empleado del taller, además de que ayuda al técnico a no perder el tiempo en buscar lugares desocupados para ingresar alguna unidad a diagnóstico y/o reparación.



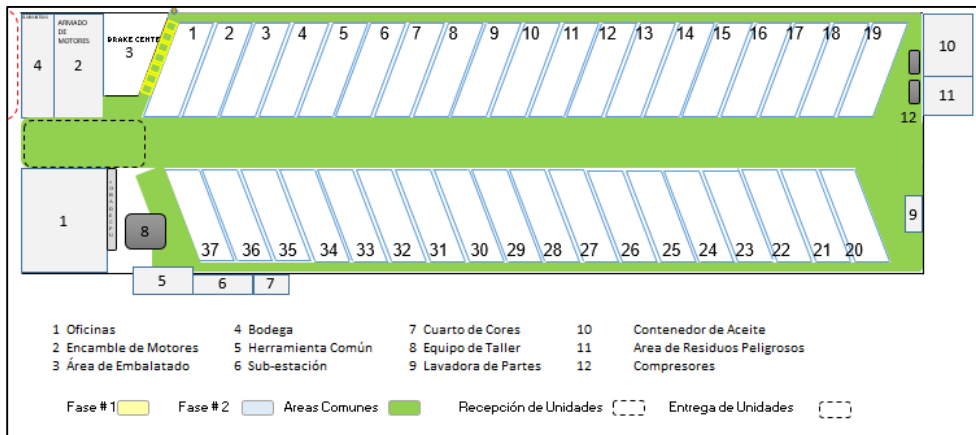


Figura 8. Asignación de bahías antes.

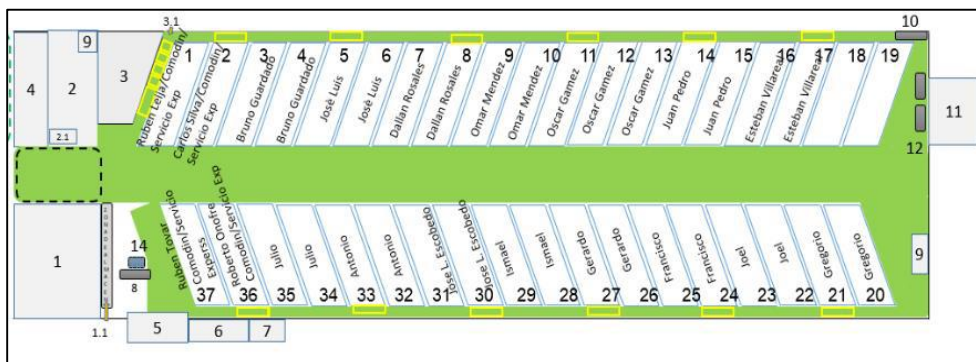


Figura 9. Asignación de bahías después.

El promedio de las diferentes empresas ubicaba la Empresa A hasta la 3° posición (Tabla 2), aplicando las metodologías establecidas logro ubicarse al primer lugar en recomendaciones en México (Tabla 3).

Tabla 2. Promedio recomendación de la marca antes.

Promedio de Recom. La Marca	ANTES
<b>CS</b>	<b>Total</b>
Empresa E	10.0
Empresa B	9.0
Empresa A	7.5
Empresa C	1.0
Total, general	30%

**Tabla 3. Promedio recomendación de la marca después.**

Promedio de Recom. La Marca	DESPUES
CS	Total
Empresa A	10.0
Empresa E	9.0
Empresa B	7.5
Empresa C	1.0
Total, general	7.3
Promedio de Recom. La Marca	70%
CS	Total
Empresa A	10.0

## CONCLUSIONES

La empresa A contaba con múltiples quejas y un mal manejo de tiempos sin ninguna optimización, aplicando el análisis FODA y la metodología 5s se obtuvieron resultados óptimos entre el personal al momento de aplicar la metodología de las 5Ss, sin embargo, todas mostraron un aspecto positivo, inyectando uno a uno el compromiso. De manera que cumplía con los propósitos de las 5Ss, tales como la reducción de tiempo, aumento en la venta de servicio, mejorar el aspecto de taller, etc.

La metodología 5S es una metodología de mejora continua, por tanto, el proceso debe incluir una retroalimentación adecuada, para ello el gerente de la empresa A designó a las personas responsables de hacer el seguimiento del proceso, las mismas que realizarán las auditorias regularmente y estarán a cargo de mantener el mismo compromiso con cada uno de los integrantes.

Para finalizar, el antes y después fue un cambio notorio, de tener un 3° lugar de recomendaciones de empresas a México, llego a estar en el 1° lugar, el control de áreas y el manejo de tiempos ahora es más eficaz cuando antes no se contaba con estos puntos importantes. Esta aplicación ubica la empresa A en los niveles altos en la industria de carga pesada ya que el capacitar a los empleados en los meses que se trabajó con las metodologías mencionadas aumento las ventas y mayor eficiencia en los diagnósticos y reparaciones.

## BIBLIOGRAFÍAS

[1] Serna (1999) URBE. Capitulo II. Marco Teórico:  
<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094560/cap02.pdf>

- [2] Anvari, A. Zulkifli, N. y Yusuff, R. (2011). Evaluación de enfoques de seguridad en Sistemas de gestión de seguridad y fabricación ajustada y aclaración de la relación entre ellos. Revista mundial de ciencias aplicadas, 15(1), 19-26. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/475e/092ca564d9c26cbbbefe07c665c06792dac3.pdf>
- [3] Faulí, A., Ruano, L., Latorre, M. & Ballestar, M. (2013). Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 16(2), 147-161. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.16.2.181081>
- [4] Socconini, L. (2008). Lean manufacturing paso a paso. México: Norma Ediciones S.A de C.V. ISBN: 978-970-09-1932-4: <https://upg.administracion.unmsm.edu.pe/images/silabos-base/gestion-empresarial/GE-IV---GESTION-DE-CALIDAD-2018-II.docx>