

“Inventario en pymes; caso de estudio aplicado en cd. Guzmán, Jalisco”

Rubén Jesús Pérez López¹, Ana Virginia Lares Sánchez², José Antonio Moreno Arango³, Vannia Rodríguez Hernández⁴, Elvia Jacqueline Alemán Bautista⁵, Miriam Jacqueline Valderrama Hernández⁶, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Departamento de Ingeniería Industrial^{1,3}, Departamento de Ciencias Básicas², Estudiante de Ingeniería Industrial^{4, 5, 6}.

Resumen – Actualmente en un mundo empresarial cada vez más digitalizado, la integración exitosa de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha convertido en un imperativo para las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). La presente investigación tiene un enfoque en la implementación de las TIC dentro del control de inventarios y su impacto dentro de las operaciones de la PyMEs, en especial en las abarroteras en el sur de Jalisco, específicamente en Ciudad Guzmán. Encontrando resultados significativos los cuales se explican con estadística descriptiva. El propósito principal de la investigación es determinar oportunidades que incrementen la posibilidad de que las empresas abarroteras en Ciudad Guzmán Jalisco tenga un mayor beneficio en su organización al integrar la TIC en su proceso de inventario.

Índice de Términos - Inventario, Tecnología de la información y comunicación (TIC), PyMEs.

Abstract. Currently, in an increasingly digitalized business world, the successful integration of Information and Communications Technologies (ICT) has become an imperative for Small and Medium Enterprises (SMEs). This research has a focus on the implementation of ICT within inventory control and its impact within the operations of SMEs, especially in

grocery stores in the south of Jalisco, specifically in Ciudad Guzmán. Finding significant results which are explained with descriptive statistics. The main objective of the research is to determine opportunities that increase the possibility that companies accumulated in Ciudad Guzmán Jalisco have a greater benefit in their organization by integrating ICT into their inventory process.

Keywords - Inventory, Information and Communication Technology (TIC), SMEs.

I. INTRODUCCIÓN

Las PyMEs desempeñan un papel decisivo en la economía mundial, donde se enfrentan a desafíos para mantenerse competitivas en un entorno empresarial dinámico. La adopción de las TIC ofrece oportunidades significativas para mejorar la eficiencia operativa, la productividad y la capacidad de respuesta a las demandas del mercado. [1].

La presente investigación se refiere al tema de aplicación de inventarios con ayuda de la TIC en PyMEs, lo que se puede definir como la integración de las tecnologías que existen actualmente en el control de inventarios, así como los beneficios que se obtienen para el control de las mercancías en las abarroteras.

¹Rubén Jesús Pérez López, Docente del departamento de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Guzmán. ruben.pl@cdguzman.tecnm.mx

²Ana Virginia Lares Sánchez, Docente del departamento de Ciencias Básicas. Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Guzmán. ana.ls@cdguzman.tecnm.mx

³José Antonio Moreno Arango, Docente del departamento de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Guzmán. jose.ma@cdguzman.tecnm.mx (autor corresponsal).

⁴Vannia Rodríguez Hernández, Estudiante de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Guzmán. L19290769@cdguzman.tecnm.mx

⁵Alemán Bautista Elvia Jacqueline, Estudiante de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Guzmán. L19290647@cdguzman.tecnm.mx

⁶Miriam Jacqueline Valderrama Hernández, Estudiante de Ingeniería Industrial. Tecnológico Nacional de México / IT de Ciudad Guzmán. L19290779@cdguzman.tecnm.mx

Un inventario es la relación de los bienes que se disponen, clasificados según familias, categorías y por lugar de ocupación, y son una parte importante para cualquier empresa, además estos ayudan a tener estrategias para la toma de decisiones de aprovisionamiento [2, 3]. Las TIC hoy en día son imprescindibles como herramientas administrativas de mucha utilidad en cualquier ámbito [4]. Al implementarlas en una empresa, mejora la competitividad puesto que les permite generar más información en tiempo real para la toma de decisiones con menor probabilidad de riesgo.

Según [5], mencionan que al realizar un análisis situacional de las necesidades y dificultades que afrontan los tenderos se proyecta la factibilidad de implementación de las TIC en el proceso de venta, distribución y control de productos en las tiendas de barrio de Bogotá, Colombia.

Continuando con las PyMEs de minoristas en Malasia cuentan con buenas prácticas de gestión de inventarios, consideran que es importante tener practicas efectivas de gestión de inventarios para mejorar el desempeño comercial, donde un factor importante es contratar personal con al menos habilidades y conocimientos básicos sobre la TIC para gestionar correctamente los inventarios y así evitar tener o crear dificultades en los negocios [6].

Las habilidades y los conocimientos son considerados los factores más necesarios para gestionar adecuadamente el inventario, por lo que las PyMEs deben contratar personal competente con conocimientos, al menos básicos, en gestión de inventarios, o capacitar al personal actual que no cuenta con ellos [7].

En México las “Tiendas de barrio” viven épocas de cambio ante el crecimiento de los almacenes de grandes superficies y va en aumento los comerciantes de tiendas de barrio que integran el comercio electrónico, estos pequeños han visto la necesidad de usar la tecnología para seguir siendo competitivos [8].

Una de las características principales de este tipo de negocios es que se hereda dentro del núcleo familiar, pasando de generación en generación.

Algunos estudios sobre todo en Tecate, B. C., México arrojan resultados que señalan que la mayoría de los negocios pequeños no cuentan con tecnología para la realización de sus actividades cotidianas, además mostro que la variable de nivel académico es un factor importante con relación al uso de la TIC [9].

Aunado a esto el desconocimiento por parte de los dueños de las microempresas abarroteras de la funcionalidad y

eficiencia de las TIC aplicadas al control de inventarios es muy notable, la mayoría de los empresarios no lo consideran importante, a pesar de afectar directamente los objetivos económicos de la empresa [10, 11].

En diversos estudio sobre la brecha digital entre las personas de bajos ingresos, haciendo énfasis en resultados de México, se encontró que la educación es un factor importante en el uso de la TIC, de ahí que los empresarios que tienen menor educación hagan caso omiso al uso de inventario dado que la mayoría prefiere hacer su conteo de productos "a la antigua", en papel y lápiz sin llevar un conteo o registro de la rotación que tienen los productos, además de que existe una diferencia entre las abarroteras que están bajo el control de personas mayores a las que se encuentran bajo la administración de adultos jóvenes [12-15].

Sin embargo, en la actualidad, el crecimiento económico mundial depende cada vez más del uso de las TIC, así como de la capacidad de los países y empresas para recopilar, procesar y utilizar información digital, el uso de estas, supone un factor clave en el desarrollo empresarial por lo que las TIC pasaron de ser herramientas de trabajo a ser una estrategia competitiva que genera nuevos modelos de negocio [16].

Es por eso que las TIC son herramientas digitales fundamentales para el desarrollo de las PyMEs a nivel mundial y tienen una relación sustancial con la empresa, generando un impacto positivo en el ámbito de su desarrollo y competitividad. Sin embargo, anualmente el 6.5% de las PyMEs tienden a desaparecer frente a su ausencia de competitividad al no lograr desarrollarse ni adaptarse a las necesidades que expresan los mercados [17]. Aunado a la dificultad de subsistir de las empresas que sobrellevaron la pandemia de COVID-19 [18].

En lo que respecta a la región del Sur de Jalisco se realizó un estudio enfocado en la adopción de las TIC en las PyMES [19], sin embargo, no se tomó en cuenta el tema de los inventarios, razón que se convirtió en una referencia y motivación para realizar un estudio sobre la importancia de la administración de inventario y el beneficio de utilizar la TIC en sus operaciones en las abarroteras de Zapotlán el Grande, con delimitación ha sólo realizar el estudio en las abarroteras de Cd. Guzmán por cuestiones de movilidad y presupuesto.

II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

A. *Reseña de la búsqueda*

La metodología inicio con la búsqueda de información para el estado del arte. Los conectores que se utilizaron en los motores de búsqueda son: Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) e Inventario para identificar las tendencias, beneficios y desafíos actuales. Esta consulta se hizo en las diferentes bases de datos entre ellas: Emerald, EBSCO, Elsevier, SpringerLink y el motor de búsqueda Google Scholar.

Dicha información se utilizó para desarrollar la encuesta, y conocer el entorno en que se desenvuelve la integración de la TIC en la administración de inventario en las PyMEs y recolectar los datos en las operaciones de inventario y el servicio al cliente. Una vez obtenidos dichos datos se realizó la estadística descriptiva para conocer el comportamiento de uso de la TIC en las diferentes operaciones de inventario de los diferentes negocios.

Es importante mencionar que, debido a la naturaleza multidisciplinaria del rendimiento de la TIC, los documentos que se encontraron en la intersección de las PyMEs - TIC, en la medición del desempeño y la gestión de procesos de negocios son capaz de proporcionar una perspectiva amplia que abarca desde la integración de la tecnología hasta su beneficio [20].

En contexto Cd. Guzmán es un municipio de la región Sur del estado de Jalisco, tiene una superficie de 316 m² y se ubica en la posición 87 con relación al resto de los municipios del estado.

y una población de 115,141 habitantes con registro hasta el año 2022, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) hasta el año 2019 se encontraban registradas 577 abarroteras PyMEs [21].

B. *Estrategia de aplicación de encuesta*

La aplicación de la encuesta se realizó de manera digital con ayuda de Microsoft Forms®, esta herramienta es de utilidad ya que permite enviar el enlace al cuestionario en varios medios electrónicos, además se contesta de manera rápida y sencilla obteniendo en tiempo real las respuestas y generando una base de datos con ellas.

El cuestionario se dividió en 3 secciones, la primera abarca los datos personales del encuestado y datos

generales de la empresa. La segunda es acerca de: la calidad del servicio, el uso de la TIC, la capacitación del personal, la gestión de inventarios y los tiempos de entrega. La última sección mide su percepción de los beneficios del uso de la TIC en las actividades de inventarios de la empresa.

Las preguntas fueron de tipo cerradas, debido a que reduce el tiempo de respuesta, permitiendo los resultados al momento y analizarlos de forma clara y confiable. Para responder cada uno de los ítems del cuestionario en la sección 2 se utilizó la escala de Likert, teniendo valores del 1 al 5, indicando como 1 un grado de integración nulo y como 5 un grado de integración alto. De igual manera en la sección 3 se utilizó la escala el valor 1 indica menor beneficio y el valor 5 indica mayor beneficio en el uso de la TIC en el control del inventario.

1. Recopilación de datos

Para la recopilación de información se generó una base de datos con ayuda del DENUE, plataforma donde se obtuvo la información necesaria para localizar a las diferentes tiendas del municipio. Los datos obtenidos fueron: nombre o razón social, dirección, número de teléfono y correo electrónico. Con esta información se dividió Ciudad Guzmán en cuadrantes para poder aplicar las encuestas de manera homogénea, donde se buscaba la tienda en la base de datos y se marcaba dentro del Excel para corroborar los datos. El encuestador se encargaba de mostrar la encuesta, y ayudaba a realizarla de manera efectiva. Estas encuestas fueron aplicadas por un grupo de investigadores conformado por docentes y alumnos del Tecnológico Nacional de México del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán de la carrera de Ingeniería Industrial.

2. Organización de datos

Una vez que se concentró la información de los resultados de las encuestas aplicadas en la base de datos, con la ayuda del software Excel se comenzó la depuración, llevando a cabo un análisis de datos. Para realizar este proceso se siguieron los siguientes pasos:

- a. El primer paso es para eliminar las encuestas que tenían respuestas duplicadas, para ello se estimaron los valores de varianza donde se buscó eliminar todos aquellos valores iguales a cero, con el propósito de tener más precisión en los resultados.

b. El segundo paso se utilizó para remplazar los valores perdidos, es decir, se calculó la mediana de cada columna, y se realizó un remplazo de las celdas vacías con el valor obtenido en la mediana en las columnas correspondientes, con esta depuración se prosigue al análisis estadístico.

3. Análisis de la información

Ahora bien, ya que los elementos han sido depurados, los datos son exportados al software SPSS 23®, para facilitar su análisis con diversas técnicas estadísticas [22]. Se utilizo el programa para realizar un análisis descriptivo de los datos y a la par un análisis de fiabilidad para cuantificar el nivel de confianza del cuestionario.

4. Resultados de estadística descriptiva e interpretación

Con los resultados obtenidos se proporcionó la representación de los datos y una interpretación detallada por medio de tablas de doble entrada que conduce a las conclusiones significativas en relación con la integración de la TIC en las operaciones del inventario de una PyME en Cd. Guzmán Jalisco.

C. Resultados

Para poder aplicar el cuestionario se eligió la población tomando en cuenta que la muestra serían las PyMES en Ciudad Guzmán, con ayuda del DENU, la población inicial consistió en un total de 577 empresas abarroteras registradas.

Utilizando el tamaño de la población para calcular la muestra [23] se obtienen 110 encuestas con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 8.5%.

Al haber realizado la captura, organización y depuración de datos se aceptaron las 110 encuestas realizadas en las diferentes abarroteras de Cd. Guzmán, Jalisco, México.

En la Tabla 1 se muestra los análisis descriptivos, indicando el género y la edad de los encuestados, donde observamos que los hombres representan un 26.36% (29 respuestas) y las mujeres un 73.64% (81 respuestas) teniendo una mayor participación.

Además, podemos observar que las personas que se encuentran en el rango de 56-65 años representan un 21.82% (24 respuestas) y las personas que se encuentran en el rango de 15-25 años representan un 20.91% (23

respuestas), concluyendo que las abarroteras dan empleo tanto a jóvenes como a personas mayores.

Conocimiento de TIC	Rango de edad (años)						TOTAL
	15-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	
SI	20	12	14	10	11	2	69
NO	3	4	7	10	13	4	41
TOTAL	23	16	21	20	24	6	110

Tabla 1. Relación entre género y edad

La Tabla 2 se indica la relación que tiene la edad y el conocimiento de las TIC, donde se puede observar que las personas que se encuentran entre el rango de edad de 15-25 años si cuentan con conocimiento de las TIC representando el 18.18%, (20 respuestas) y las personas que se encuentran entre el rango de 56-65 años son las personas que no cuentan con el conocimiento representando el 11.82% (13 respuestas). En general el 62.73% de las personas si cuentan con el conocimiento de las TIC y solo el 32.27% no cuenta, demostrando la brecha digital en la zona sur de Jalisco.

Genero	Rango de edad (años)						TOTAL
	15-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	
Masculin	5	2	4	4	1	1	29
o					3		
Femenino	1	1	1	1	1	5	81
	8	4	7	6	1		
TOTAL	2	1	2	2	2	6	110
	3	6	1	0	4		

Tabla 2 Relación entre edad y conocimiento de las TIC

La Tabla 3 ilustra la relación que tiene la edad y su conocimiento sobre la gestión de calidad, en general solo el 31.82% (35 respuestas) sabe que es la gestión de calidad y el 68.18% de las personas (75 respuestas) no están familiarizadas con la gestión de calidad, teniendo una brecha enorme en el servicio al cliente, lo que recae en una mala comunicación con la necesidad del cliente y por tanto una mala administración del inventario, lo que lleva a una incertidumbre en los negocios.

Tabla 3 Relación entre edad y conocimiento de gestión de calidad

Conocimiento de gestión de calidad	Rango de edad (años)						TOTAL
	15-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	
SI	7	6	6	4	10	2	35
NO	16	10	15	16	14	4	75
TOTAL	23	16	21	20	24	6	110

En el mismo sentido en la Tabla 4 se muestra la relación que tiene el género y los puestos de trabajo, se observa que el 50% de los encuestados son dueños /jefes, derivado del porcentaje de mujeres existe una presencia de empresarias representada por el 65.5% (36 respuestas) y los hombres 34.5% (19 respuestas).

Tabla 4 Relación entre Género y puesto de trabajo

Genero	Puesto de trabajo			TOTAL
	Dueño jefe	/ Vendedor	Cajero	
Masculino	19	8	2	29
Femenino	36	33	12	81
TOTAL	55	41	14	110

Discutiendo acerca del género y la interacción del equipo de cómputo, en la Tabla 5 se muestra que es fundamental adoptar un enfoque inclusivo y promover la igualdad de oportunidades, ya que un 77.6% de las tiendas atendidas por mujeres (59 respuestas) no cuenta con equipo de cómputo, en el caso de las tiendas atendidas por hombres se tiene el 22.4% (17 respuestas), esta estadística nos muestra la brecha digital que aún existe en el uso de la computadora, siendo mayor en el caso de las mujeres.

Tabla 5. Género y equipo de computo

Genero	Cuenta con equipo de computo		TOTAL
	SI	NO	
Masculino	12	17	29
Femenino	22	59	81
TOTAL	34	76	110

D. Conclusión

En las PyMEs abarroteras de Ciudad Guzmán el 70% no conocen el significado de la sigla TIC, pero sí considera que las aplicaciones TIC posibilitan mejores decisiones.

Los resultados de las tablas de estadística descriptiva nos muestran que los jóvenes son los que están más involucrados con las TIC. Así mismo el sexo femenino representó la mayoría de la participación en las encuestas, por esta razón, se observa que son las mujeres quienes se encuentran más involucradas en generar ingresos con su propio negocio de abarrotera, esta respuesta deja una puerta abierta para realizar un estudio sobre la presencia de las mujeres en las PyMEs en el comercio en general y no solo en el sector abarrotero.

En conclusión, con el estudio se tuvieron hallazgos importantes entre los que destacan que las empresas abarroteras en el sur de Jalisco tienen un rezago digital, lo que conlleva a entorpecer los canales de la comunicación dentro de la cadena de suministro, teniendo una desventaja tecnológica que representa una menor productividad. Existen programas en organizaciones como COPARMEX Jalisco, para que PyMEs de la región se capaciten y formen colaboradores que utilicen la tecnología como un medio de administración y comunicación efectiva [24].

Finalmente, se concluye que las PyMEs abarroteras de Ciudad Guzmán encuestadas dentro de esta investigación no tienen un uso adecuado de las TIC para el control de inventarios, por lo que el proyecto continuara con el análisis de factores que pueden ayudar a mejorar esta relación.

E. Reconocimiento

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto “Identificación de los factores críticos al integrar la TIC para las buenas prácticas de gestión de inventarios en las PYMES del sur de Jalisco” el cual fue financiado por el Tecnológico Nacional de México durante el ciclo 2023 agradeciendo el apoyo para llevarlo a cabo.

F. Referencia

- [1] M. Dini, G. Stumpo, and U. Eueopea, *Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. Cepal, 2020.
- [2] M. Á. L. de Guevara, *Gestión de inventarios. UF0476*. Tutor formación, 2020.
- [3] L. M. X. J. Alarcón Carpio Silvana Lisbeth, "Propuesta de mejora de procesos del departamento de compras de la empresa ALTERMANN SA," Universidad de Guayaquil: Facultad de Ciencias Administrativas, 2022.
- [4] M. Á. Delgado Aranda and J. S. J. R. i. d. c. t. y. s. de Paula Pinto, "Empresa y tecnologías de la información: una mirada a Bolivia y América del Sur," vol. 10, no. 29, pp. 147-171, 2015.
- [5] R. Bello Chisnes and C. A. Cubillos Avila, "Factibilidad de implementación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de venta, distribución y control de productos en las tiendas de barrio de la Comuna Uno del municipio de Soacha, Cundinamarca," Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2017.
- [6] T. Z. Tuan Mat, N. R. Md Johari, M. A. Abdul Azis, and M. R. J. A.-P. M. A. J. Hashim, "Influence of information technology, skills and knowledge, and financial resources on inventory management practices among small and medium retailers in Malaysia," vol. 13, no. 2, pp. 173-200, 2018.
- [7] C. E. Carlos-Ornelas, M. Muñoz-Muñoz, S. I. Campos-Viscencio, D. A. Acosta-Rosales, M. E. Castañuela-Ríos, and J. I. J. C. T. Westrup-Reyes, "Impacto del uso de las Tecnologías de la Información, las capacidades y conocimientos y el acceso a recursos financieros sobre la gestión de inventarios y el desempeño organizacional de las empresas pequeñas de Aguascalientes," no. 62, 2021.
- [8] D. Goyeneche Ramírez, "Formulación de estrategias para el mejoramiento de la administración de las tiendas de barrio de Bucaramanga," Universidad Santo Tomás, 2014.
- [9] T. d. J. P. Rivera, V. G. De la O Burrola, and L. J. R. d. I. e. T. d. I. I. De la Rosa Gutiérrez, "Competitividad sistémica: uso de tecnología en tiendas de abarrotes de Tecate, BC, México," vol. 6, no. 12, pp. 122-127, 2018.
- [10] A. O. Mendoza Rojas, "Propuesta de un sistema de inventarios para MiPymes de abarrotes," Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2015.
- [11] S. Arturo Arcos, "Evaluación de Control Interno en la Gestión de Inventarios de la Empresa Miscelanea JYV para el año 2021," AUNAR, 2023.
- [12] M. Balboni, S. Rovira, and S. J. A. m. a. Vergara, CEPAL, Santiago, "ICT in Latin America," 2011.
- [13] G. Sunkel and H. J. R. C. Ullmann, "Las personas mayores de América Latina en la era digital: superación de la brecha digital," 2019.
- [14] E. T. J. R. U. S. C. Leal, "Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México," vol. 4, p. 1, 2007.
- [15] M. A. J. E. t. e. Arellano Morales, "Las brechas digitales en México: un balance pertinente," vol. 87, no. 346, pp. 367-402, 2020.
- [16] R. J. Pérez-López, J. L. Gacía-Alcaraz, J. E. Olguín-Tiznado, C. Camargo-Wilson, and J. A. López-Barreras, "Integración de la Tecnología de la información y comunicación en la PYME," 2016.
- [17] J. D. S. De Lira, L. P. B. Guerrero, and C. E. C. J. C. T. Ornelas, "Impacto del uso de las TIC en la Competitividad de las PyMEs en Aguascalientes, México," no. 61, p. 4, 2021.
- [18] C. P. Arguello Mendoza, D. R. Barba Bayas, C. E. Andrade Álvarez, and F. F. J. R. I. y. N. Esparza Paz, "Tecnología empresarial para las pymes, estrategia de competitividad en época de pandemia," vol. 14, no. 24, pp. 110-127, 2021.
- [19] M. C. Bracamontes, E. R. A. Torres, J. C. T. Rivera, and M. P. R. J. R. G. d. N. Espinoza, "Adoption Of Information And Communication Technologies In Micro, Small And Medium Enterprises In The South Of Jalisco, Las Tecnologias De La Informacion Y Comunicacion En Las Micro, Pequenas Y Medianas Empresas En El Sur De Jalisco," vol. 6, no. 1, pp. 1-13, 2018.
- [20] R. J. Pérez López, "Modelación de factores en la integración de la TIC en la cadena de suministro en empresas de Baja California, México," 2018.
- [21] Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), fecha de consulta 01/Febrero/2023, <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- [22] M. B. Castañeda, *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: Un libro práctico para investigadores y administradores educativos*. Edipucrs, 2010.
- [23] Calculadora para el tamaño de muestra, fecha de consulta 01/febrero/2023,

<https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

- [24] Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) JALISCO, fecha de consulta 03/Octubre/2023, <https://coparmexjal.org.mx/cpx/cursos/>

Biografía Autor(es)

Pérez-López, R. J. Profesor, del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, C.P 49000 email: ruben.pl@cdguzma.tecnm.mx Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Docente del departamento de Ingeniería Industrial.

Lares-Sánchez, A. V. Profesora, del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, C.P 49000 email: ana.ls@cdguzma.tecnm.mx Maestra en Electrónica, Docente del departamento de Ciencias Básicas.

Moreno-Arango, J. A., Profesor, del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, C.P 49000 email: jose.ma@cdguzma.tecnm.mx, Maestro en Administración, Docente del departamento de Ingeniería Industrial.

Rodríguez-Hernández, V. Estudiante, del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, C.P 49000 email: L19290769@cdguzman.tecnm.mx, Estudiante de Ingeniería Industrial.

Alemán-Bautista, E. J., Estudiante, del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, C.P 49000 email: L19290647@cdguzman.tecnm.mx, Estudiante de Ingeniería Industrial

Valderrama-Hernández, M. J., Estudiante, del Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán, Jalisco, C.P 49000 email: L19290779@cdguzman.tecnm.mx, Estudiante de Ingeniería Industrial.