

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

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo

Secretario de Extensión y Cultura

Lic. José Javier Villarreal Tostado

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 Padrón

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN, Año X, No.20 Julio – Diciembre 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. Página Web: <http://www.proyectosinstitucionalesydevinculacion.com/> Editor Responsable: Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2021-032219434400-203. ISSN: 2448-6906, ambos otorgados por El Instituto Nacional de Derechos de Autor, Registro de Marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. 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 Diciembre 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.-APLICACIÓN MSADTF PARA FACILITAR LA BÚSQUEDA SERIES Y UN CHECK LIST	6
Montserrat Martínez Rivas, M.C. María Magdalena Rodríguez López Leal, Dr. Manuel Alejandro Elizondo de la Garza, M.C. Yesenia Palomo Sánchez	
2.-APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA CON TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS	15
Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez, Mtra. Nancy Georgina Ortiz Cuevas, Dra. Luz María Hernández Cruz, Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini	
3.-CALIFICADOR DE CALIGRAFÍA	30
Cindy Marleny Martínez Robledo, Jose Pablo Gonzalez Flores, Diego Rubalcava Lechuga	
4.-CONTROL DE BRAZO ROBÓTICO MEDIANTE LABVIEW	37
M.E.C. Juan José Alonso Arredondo, Ing. Juan Carlos Gómez Rocha, Lic. Octavio Reyes Ramírez, M.C. Samuel Agustín Rivera Salazar	
5.-CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE EQUIPO ÓSMOSIS INVERSA PARA MONITOREO EN TIEMPO REAL DE TRATAMIENTO DE AGUA	46
Dr. Daniel Ramírez Villarreal, Ing. Omar Elihu López Punte, Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero	
6.-DESARROLLO DE MACHINE LEARNING MEDIANTE PYTHON Y SU IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMAS MECATRÓNICOS	57
M.C. Catarino Alor Aguilar, M.C. Rodolfo Rubén Treviño Martínez, Mauricio Treviño Martínez	
7.-DISEÑO DE FIXTURES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	67
Raúl González Ramírez, Ezequiel Roberto Rodríguez Ramos, Dr. Víctor Ramírez Montemayor	
8.-EFECTO EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS A TRAVÉS DE UN ESTÍMULO MOTIVACIONAL	76
M.A. Felipe de Jesús Rivera Vieczas, Dr. Juvencio Jaramillo Garza	
9.-ENSEÑANDO APLICACIONES WEB DINÁMICAS EN DISPOSITIVOS MÓVILES CON ANDROID	86
Ing. David Rey García Cedillo, M.E.S. Claudia Tovar González, Lic. Felipe Tijerina Martínez	
10.-HERRAMIENTA OJN.ERGOMEX2022 PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE LOS PRODUCTOS ERGONÓMICOS DE LA EMPRESA PREH DE MEXICO	97
Barbara Ramírez Martínez, Octavio Ramírez Martínez, M.C. María Margarita Cantú Villarreal, M.C. Brenda Lizeth Mata Barrios	
11.-IMPLEMENTACIÓN DE CQI-15 EN EMPRESA DE RAMO AUTOMOTRIZ.....	109
M.E.S. Dora Esthela Martínez Esparza, Ing. María Mayela Pérez Esquivel, Ing. Tamara Bravo López, Irma Yadira Flores Macias	
12.-INTEGRACIÓN DE RTL-SDR Y GNURADIO EN CASOS DE USO EN LA ENSEÑANZA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	121
M.C. Manuel Munguia Macario, Dr. Héctor Gilberto Barron Gonzalez, Verónica Alejandra García de la Rosa	
13.-LA GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL APROVECHAMIENTO ESCOLAR, EPISODIO 2	131
Dr. Salvador Adrián Flores Redondo, Alicia Guadalupe García Reyes, Manuel Hernández Meza	

- 14.-LOS ENTORNOS VIRTUALES Y LAS TUTORÍAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE 140
Rosario de Fátima Suárez Améndola, José Ramón Cab-Chan, Humberto Cervera-Palí
- 15.-MODELO FARMACOCINÉTICO DE METFORMINA PARA REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE LA DIABETES TIPO 2 149
M.C. Oralia Zamora Pequeño, Dra. Ernestina Macías López, M.C. Raymundo Said Zamora Pequeño, Karen Giselle Valdez Muñoz
- 16.-PÁGINAS WEB EN EL APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN 165
Manuel Enrique Hernández Meza, Rosario de Fátima Suárez Améndola, José Ramón Cab-Chan
- 17.-PROPUESTA APLICACIÓN ABDEHMS PARA FACILITAR LAS VENTAS DE LA TIENDA OFICIAL DE SOUVENIRS DE LA FIME 174
Samuel Jair Cuj Alvarez, Dr. Martin Luna Lazaro, M.C. Jorge Alejandro Lozano González, M.A. Karla Nathali Porras Vázquez
- 18.-REALIDAD AUMENTADA APLICADA A FOBIAS (RAAF) 183
M.C. Nydia Esther Ramírez Escamilla, Debanhi Astrid Roque Campos, Andrés Ibarra Ojeda
- 19.-REUBICACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN Y MEJORA EN UNA NUEVA PLANTA MAQUINARIA AGRÍCOLA 191
Marcia Sol de la Peña Rodríguez, Dra. María Isabel Dimas Rangel, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz
- 20.-SIMULADOR DE REALIDAD INMERSIVA, UNA PROPUESTA DE APOYO EN PROCESOS DE CIDERURGIA 201
Adriana Navarrete Bibiano, Dr. Leticia Amalia Neira Tovar, Ing. Ahmed Musle Alfaro
- 21.-SISTEMA ACXAJY PARA ADMINISTRAR LOS NEGOCIOS POR COMERCIO SOCIAL “ARTE EN RESINA LAS JARAS” 208
Arelly Tejeda Tiscareño, Yatziri Jimena Briones Zavala, Christian Alberto Jiménez Rojas, M.C. María Margarita Cantú Villarreal
- 22.-SISTEMA AGA-22 CREACION Y EDICION DE CURRÍCULUMS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA 219
Martha Alexia García Hernández, Antonio de Jesús Segovia Rivera, M.A. Blanca Elizabeth Montemayor Saucedo, M.C. Manuel Tovar García
- 23.-SISTEMA CJNKEJS PARA ADMINISTRAR EL INVENTARIO DE LA CAFETERÍA DE FIME DEL ÁREA SNACK BEARS 228
Naomi Johana Tamez Ruiz, M.C. Arturo del Ángel Ramírez, Dra. Blanca Xochitl Maldonado Valadez, Dr. Martin Luna Lázaro
- 24.-SISTEMA EN LÍNEA KPRFJDM PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL NEGOCIO RESTAURANTE LLAMADO “EL FLOTANTE” 238
Karen Mora Martinez, Paulina Contreras Muñoz, Dr. Jesús Adolfo Melendez Guevara, M.C. Claudia Elisa Luna Mata
- 25.-SISTEMA GCADBY PARA ADMINISTRAR LOS SERVICIOS DE LA PELUQUERÍA “SALÓN DE BELLEZA LIS” 247
Gilberto Orozco Valadez, César Rodrigo García Campos, Dra. Ernestina Macías López, M.C. Myriam Solano González

26.-SISTEMA JAJEJS PARA ADMINISTRAR EL DEPARTAMENTO DE OFICIALIA DE PARTES DEL ISSSTE EN MONTERREY.....	257
Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero, Jorge Luis Fuentes Galván, Eliud Alejandro Fuentes Chávez, Dr. Oscar Rangel Aguilar	
27.-SISTEMA JKGHAF PARA ADMINISTRAR EL INVENTARIO DE LA TIENDA DE “ABARROTOS BLANQUITA”.....	268
Juan Orlando Cárdenas Juárez, Karina Denysse Flores Gutiérrez, Dr. Oscar Rangel Aguilar, M.C. Jorge Alejandro Lozano González	
28.-SISTEMA JMKYSPM PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE LA FIME.....	278
José Ángel Martínez Canizales, Melanie Fernanda Walle Reyna, Dr. Fernando Banda Muñoz, Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero	
29.-SISTEMA VVVJLFG PARA ADMINISTRAR EL EQUIPAMIENTO DE FUTBOL AMERICANO DE LA FIME.....	289
Victor Emmanuel Cantú Corpus, Víctor Uriel Chávez Juárez, Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno, M.C. Jorge Enrique Figueroa Martínez	
30.-SUSTENTABILIDAD ECOLOGICA EN LA EMPRESA.....	298
Luis Martín Montoya Galván, MARH. Olga Esthela Fuentes Martínez, MCA. José de Jesús Romero Álvarez, MBF. Juan de Guadalupe León Valdez	
31.-USO ADECUADO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	307
M.C. Ricardo Ángel Tamez Díaz	
32.-USOS DEL FRUTO DE MOMORDICA CHARANTIA COMO INHIBIDOR VERDE DE LA CORROSIÓN DEL ACERO.....	315
M.C. Pablo Javier Maldonado Rivas, Dr. Luis Román Dzib Pérez, M.C. Pedro Zamora Crescencio, Dr. Luis A. Núñez Oreza	
33.-VALIDACIÓN DE UN BUS DE LÍNEA SUSPENDIDA A 10 GBPS BASADO EN LA CONDICIÓN DE MÍNIMA DISTORSIÓN EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.....	323
M.C. Jorge Aguilar Torrentera, M.C. César González Cervantes, M.C. Manuel Munguía Macario	

APLICACIÓN MSADTF PARA FACILITAR LA BÚSQUEDA SERIES Y UN CHECK LIST

Montserrat Martínez Rivas monsemtzrivas@outlook.com ⁽¹⁾, M.C. María Magdalena Rodríguez López Leal ⁽²⁾, Dr. Manuel Alejandro Elizondo de la Garza ⁽²⁾, M.C. Yesenia Palomo Sánchez ⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Alonso Rincón Guillén, Juan Daniel Almaguer Flores, Flor Estrella Marcial Joaquín, Tadeo Antonio López González, Samantha Abigail Herrera Alejo.

RESUMEN

En la actualidad es evidente que el concepto de televisión tal y como lo entendíamos, ha cambiado radicalmente desde la irrupción de las plataformas de video en streaming o VOD (Video On Demand). Sin embargo, hoy podemos disfrutar de servicios de plataformas de series y películas en streaming. Las posibilidades del streaming son inmensas y están teniendo esta fama porque el usuario puede optimizar su tiempo como quiere, sin interrupciones, disfrutando de todo el contenido y no teniendo que conformarse con lo que retransmiten por la televisión.

Sabiendo lo anterior y la gran cantidad de plataformas de streaming que hay actualmente es muy difícil escoger algo que ver, es por eso que con la aplicación MSADTF lo que buscamos es facilitar la búsqueda y reducir los tiempos para los usuarios con un gran catálogo de todo el contenido de todas las plataformas de streaming y de ahí redirigirte a la plataforma que tiene el contenido que deseas ver con la aplicación MSADTF, los softwares utilizados para la base de datos es MySQL 8.0.30, para el diseño de interfaces y codificación se utilizara Tkinter Python 3.11.0.

Los resultados esperados son que se necesita saber si hay próximas producciones también se requiere saber el número y nombre de producciones vistas, recordando que no se pueden realizar registros con un nombre al de otro cliente, actualmente se encuentra como un prototipo en proceso de características seleccionadas y se espera ser implementado en forma directa.

PALABRAS CLAVE: Streaming, Series, Anime, Python, Tkinter, Aplicación.

ABSTRACT

Today it is clear that the concept of television as we understood it has changed radically since the emergence of streaming video platforms or VOD (Video On Demand). However, today we can enjoy streaming series and movie platform services. These means allow us to access quality content at the time and place we want in exchange for a certain amount per month. The possibilities of streaming are immense and they are having this fame because the user can optimize his time as he wants, without interruptions, enjoying all the content and not having to settle for what is broadcast on television.

Knowing the above and the large number of streaming platforms that currently exist, it is very difficult to choose something to watch, that is why with the MSADTF application what we are looking for is to facilitate the search and reduce the time for users with a large catalog of everything content from all streaming platforms and from there redirect you to the platform that has the content you want to see with the MSADTF application, the software used for the database is MySQL 8.0.30, for interface design and coding it will be used Tkinter Python 3.11.0.

The expected results are that users can save time when searching for the content they want to see and find the platform that best suits them.

KEYWORDS: Streaming, Series, Anime, Python, Tkinter, App.

INTRODUCCIÓN

Para dar a conocer el impacto que han generado las plataformas de streaming a través de los años y como estas se han hecho el producto de entrenamiento más grande hasta el día de hoy hasta el punto de hacer que las personas empiecen a olvidar lo que es la televisión por cable, estando a la par de otras industrias del entretenimiento como los videojuegos.

No cabe duda de que durante la pandemia el servicio del streaming estaba pasando por su máximo pico de popularidad e ingresos, pero hoy en día ¿cómo siguen las cosas?, se podría decir que Netflix no solo es el número 1 ahora, con el paso del tiempo las compañías se han ido sumando y adaptando a este mundo del streaming, una de estas compañías es Disney+ y el género de las películas de superhéroes. Disney no se iba a quedar atrás viendo el éxito que tenía Netflix como compañía de servicios de streaming así que empezaron a sacar sus propias series y vaya que les fue bien. Podría decirse que otro de los grandes factores del éxito del streaming se lo debemos a estas plataformas y sus series originales, siendo el mayor exponente Disney+ y el dichoso género de superhéroes mencionado anteriormente, no es de negar que hoy en día lo que está de moda son los héroes y más con todo el catálogo de películas y series que hay y vienen en camino.

Entonces, ¿el servicio de streaming es el futuro del entretenimiento?, en nuestra más sincera opinión puede que no lo sea, pero puede que sea el futuro de lo que fue la televisión en su momento, ¿por qué?, hoy en día todos tenemos en cuenta lo importante que es el internet, no solo nos sirve para poder comunicarnos o buscar alguna cosa que necesitemos, estos también pueden llegar a entretenernos hasta en los momentos más difíciles desde la comodidad de nuestra casa, sin tener que esperar a nuestro programa favorito o tener que salir al cine para ver aquella película tan anhelada, no por nada todos estos servicios mencionados anteriormente son tan populares hoy en día, son fáciles y sencillos de manejar que con solo un click o toque en tu pantalla de smartphone puedes ver todas las series que tú gustes ver.

DESARROLLO

Con lo antes mencionado respecto al proyecto se hizo primeramente una investigación previa de los puntos que cubre todo el tema que es el streaming para así tener un análisis más detallado respecto al impacto que tiene las plataformas en los hogares de muchas familias con el paso de la contingencia sanitaria mundial. Para esto se elaboro ciertos requerimientos que en donde el cliente deberá realizar un registro de sus datos personales como lo es el correo electrónico y nombre de usuario previo para poder hacer uso de la aplicación y así mismo con el fin de que el cliente pueda saber si hay próximas producciones como también el numero y nombre de producciones vistas. En base a esto se elaboro un diagrama UML como se muestra en la imagen 1.

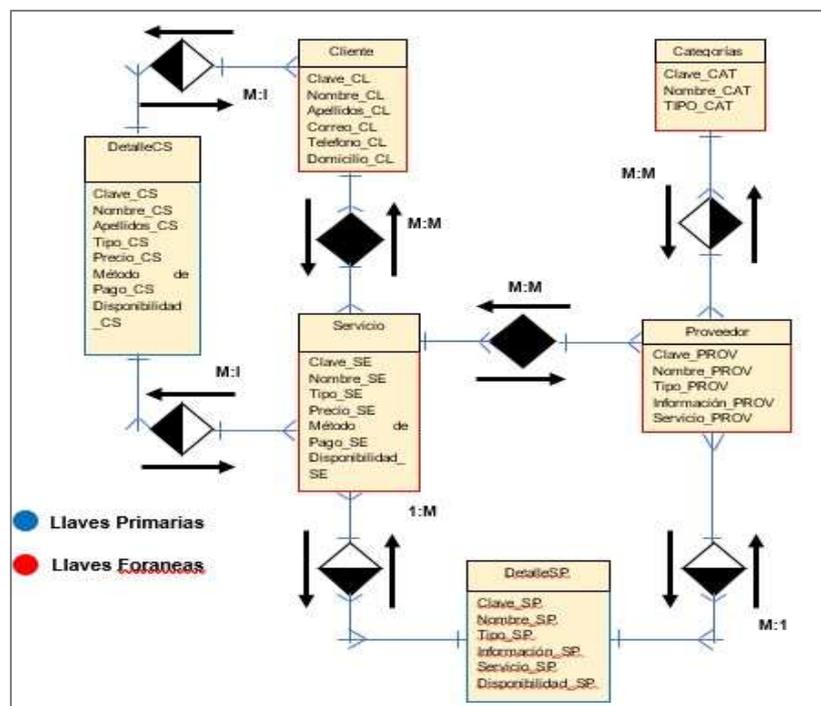


Imagen 1. Diagrama UML (entidad-relación).

Interfaz de Registro.

En esta interfaz el usuario se podrá registrar su cuenta poniendo su nombre completo, correo electrónico, el usuario que desea usar en las aplicaciones, así como su contraseña como se muestra en la imagen 1.



Imagen 2. Interfaz de Registro.

Interfaz de Inicio de Sesión.

En esta interfaz el usuario podrá acceder al catálogo de películas poniendo su correo electrónico y su contraseña como se muestra en la imagen 3.

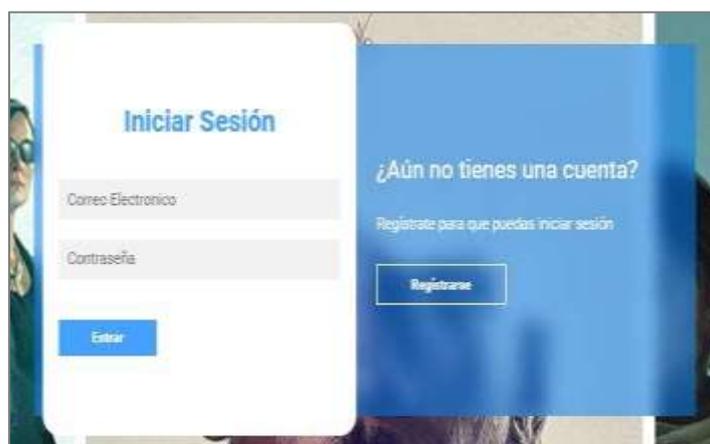


Imagen 3. Interfaz de Inicio de Sesión.

Interfaz Menú del Catalogo.

En esta interfaz se puede acceder a todo el catálogo de películas como se muestra en la imagen 4.

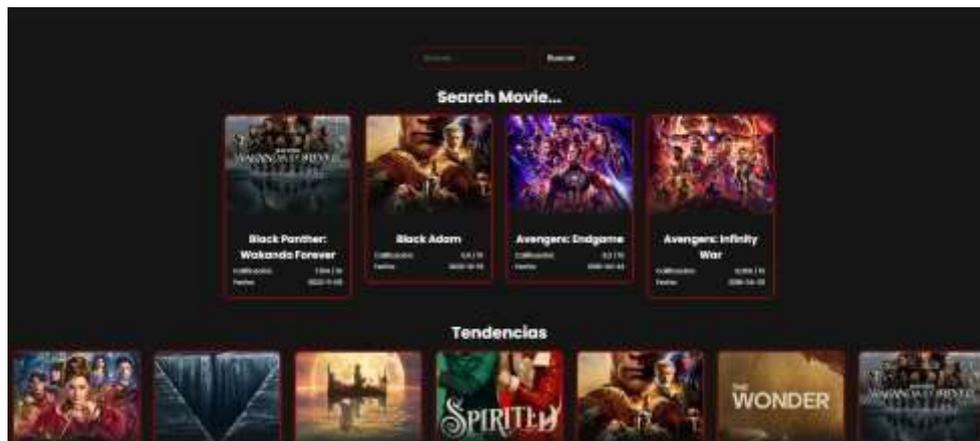


Imagen 4. Interfaz Menú del Catalogo Interfaz de la Película / Serie seleccionada.

En esta interfaz se encuentran todos los datos de la película / serie, como son su duración, el idioma, así como el poder guardarla como favoritos usando el botón con forma de corazón como se muestra en la imagen 5.



Imagen 5. Interfaz de la Película / Serie seleccionada.

Herramientas Case.

La aplicación MSADTF fue desarrollado con las herramientas MySQL de la versión 8.0.30 para la base de datos se utilizó PhpMyAdmin de la versión 3.11.0. Las reuniones del equipo se hicieron con Ms Teams versión 16.0 (2021) así mismo la documentación del proyecto fue por medio de Word Office 16.0 (2021) la creación de interfaces y conexión a la base de datos fueron por medio de PHP versión 8.1.12 para su función se utilize JavaScript versión ECMAScript 2021 el diseño de interfaces se uso CSS versión CSS3 para el editor de código fue Visual Studio Code versión 1.73.1 y finalmente para la base de datos de las películas y series fue TMDb.

RESULTADOS

Una vez ingresados los datos en el registro del cliente, servicio, categorías y proveedor se pueden visualizar tanto en MySQL en la base de datos, como en la interfaz de visualizar base de datos. Haciendo un proceso más satisfactorio para el uso de la selección de una serie o película así mismo conocer próximas producciones también el nombre y número de series o películas vistas.

Se mostrará a continuación las tablas ya con información utilizada de la Aplicación MSADTF como se muestra en la imagen 7 y 8.

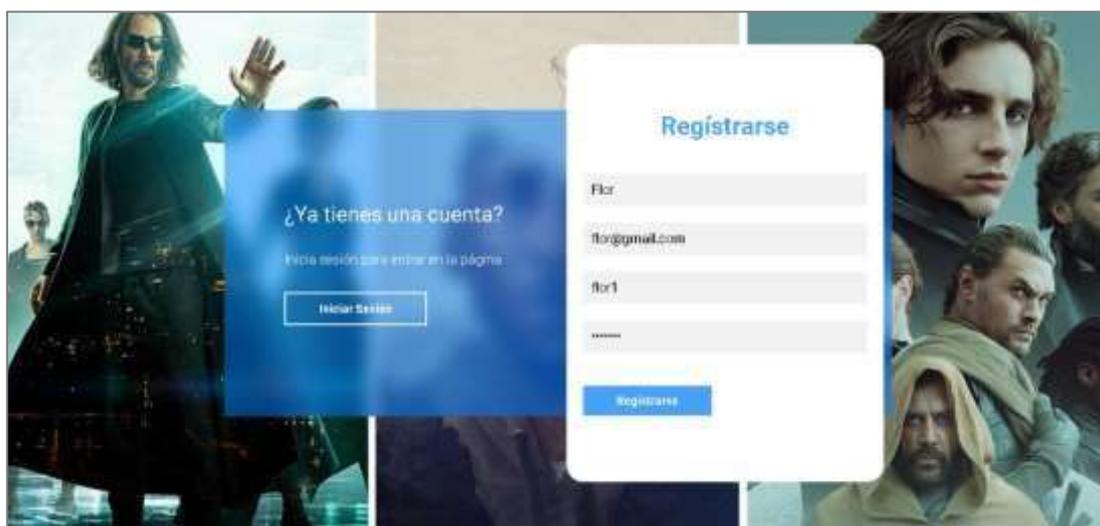


Imagen 7. Registro del cliente.

id	nombre	correo	usuario	password
12	Alonso	aloo@gmail.com	alonsorincon	1234
25	Tadeo	tadeo@gmail.com	tadeo	12345
26	Flor	flor@gmail.com	flor1	flor123

Imagen 8. Registro del cliente a la base de datos.

Para la búsqueda de una película y marcar como favoritos.

1. Se introduce el nombre de la película o serie en el idioma original.
2. Dar clic en el botón buscar.
3. Dar clic en la película.
4. Dar clic en el botón de favoritos.

En esta interfaz se puede hacer la búsqueda de las películas o series que se desean buscar como se muestra en la imagen 9.

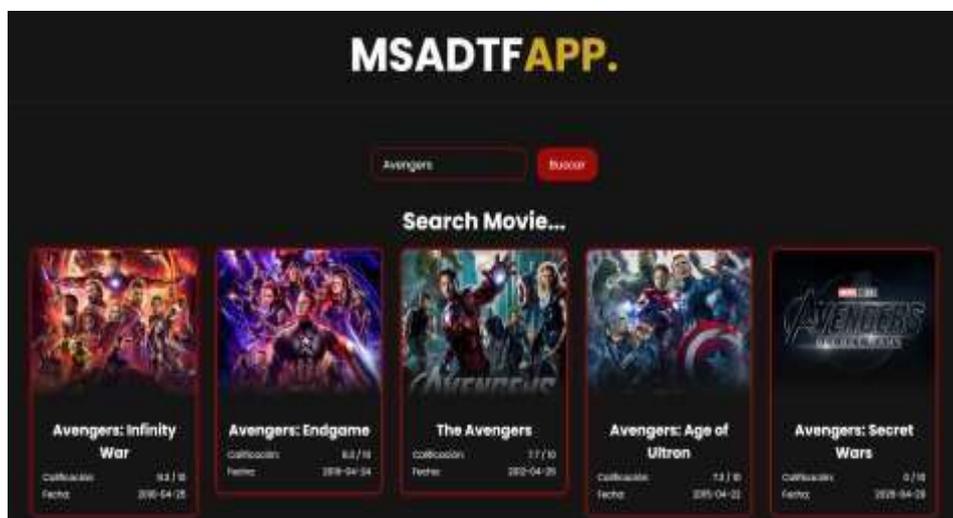


Imagen 9. Interfaz de Búsqueda.

En esta interfaz se podrá marcar las películas como favoritas, así como ver su idioma, duración, calificación o género como se muestra en la imagen 10.

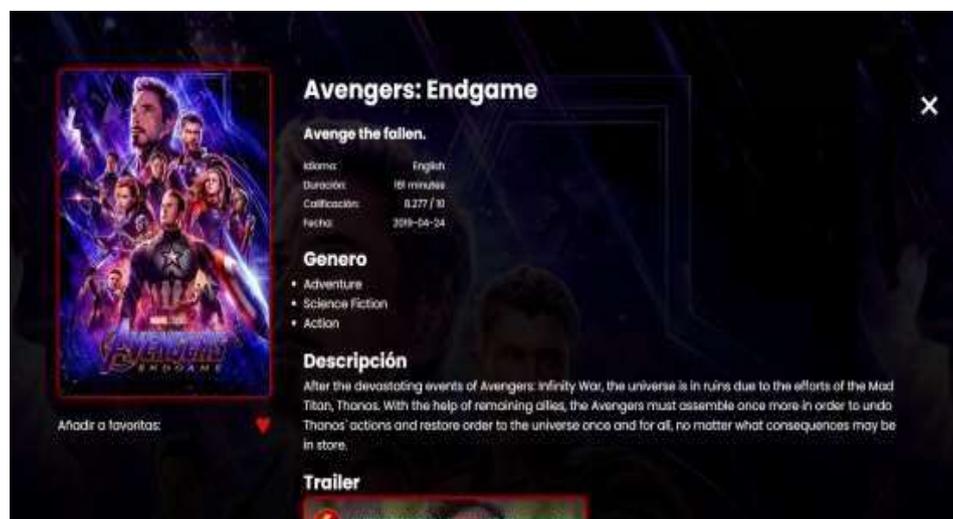


Imagen 10. Interfaz de la película.

En esta interfaz se guardarán todas las películas o series que hayamos marcado como favoritas como se muestra en la imagen 11.

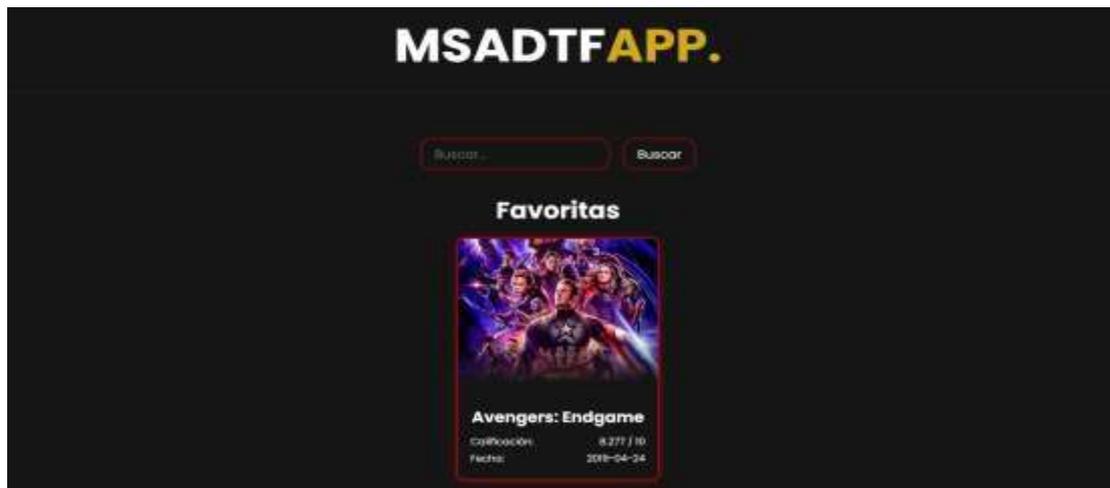


Imagen 11. Interfaz de favoritas.

CONCLUSIONES

Esta aplicación fue probada por distintas ocasiones para ver si estaba en condiciones para su uso, después quisimos probar con otras personas ofreciéndoles los servicios que iba a tener la aplicación el objetivo principal era que el cliente pudiera visualizar una gran variedad de catálogos de distintas producciones, así como también tener guardadas todas aquellas películas o series vistas en un solo espacio para que fuese más fácil saber que era lo que había visto y así fue el objetivo se cumplió incluso nos recomendaron nuevas ideas para implementarlas en la aplicación.

Esta aplicación es una buena opción para todas aquellas personas que son fanáticos de las series, películas en etc. Los cuales ofrece muchos servicios aparte de la gran variedad que tienen por ejemplo tiene una sinopsis muy detallada de cada una de las producciones, la duración de cada uno, el nombre de los personajes que participaron, el marcar como favorito y esto mismo guardarse como ya visto. Todo esto como fin de satisfacer al cliente de una manera más optima y es fácil de usar ya que es apto para todo tipo de público.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Freitas, J. E. L. de. (2021, July 15). El Streaming y la Revolución de la Experiencia Digital. Cirion Technologies. <https://blog.ciriontechnologies.com/es/streaming-experiencia-digital/#:~:text=La%20evoluci%C3%B3n%20del%20streaming%20acompa%C3%B1a%C3%B3>
- [2] ¿Qué es el streaming y cómo funciona? (n.d.). ¿Qué Es El Streaming Y Cómo Funciona? <https://www.avast.com/es-es/c-what-is-streaming> o Top 10 de Netflix: global. (n.d.). Top10.netflix.com. Retrieved November 15, 2022, from <https://top10.netflix.com/es/tv?week=2022-10-16>

- [3] Netflix Statistics in 2020: The Status of the Internet Streaming Giant. (n.d.). InternetAdvisor.com. <https://www.internetadvisor.com/netflix-facts-statistics>
- [4] US Netflix Subscribers Watch 3.2 Hours and Use 9.6 GB of Data Per Day. (n.d.). PCMAG. <https://www.pcmag.com/news/us-netflix-subscribers-watch-32-hours-and-use-96-gb-of-data-per-day>
- [5] Disney+ supera los 73 millones de suscriptores en menos de un año | DiarioAbierto
Disney+ supera los 73 millones de suscriptores en menos de un año. (2020, November 16). DiarioAbierto. <https://www.diarioabierto.es/529498/disney-supera-los-73-millones-desuscriptores-en-menos-de-un-ano>
- [7] Conocedores.com. (n.d.). Las mejores plataformas de streaming en 2022: Disney Plus y HBO Max. Conocedores.com. Retrieved November 15, 2022, from <https://conocedores.com/las-mejores-plataformas-de-streaming-en-2022-disneyplus-y-hbo-max-60615>
- [8] Descubre las ventajas y desventajas del streaming. (2019, September 9). Directo Producciones. <http://www.directoproducciones.com/2019/09/09/streamingventajas-y-desventajas/>
- [9] ¿Qué piensan los directores de cine de las plataformas streaming? (n.d.). Tomatazos. Retrieved November 15, 2022, from <https://www.tomatazos.com/articulos/255796/Que-piensan-los-directores-de-cine-de-las-plataformas-streaming>

APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA CON TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS

Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez diancmex@uacam.mx⁽¹⁾, Mtra. Nancy Georgina Ortiz Cuevas nagortiz@uacam.mx⁽¹⁾, Dra. Luz María Hernández Cruz lmhernan@uacam.mx⁽¹⁾, Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini chmllane@uacam.mx⁽¹⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Campeche. Profesor (a) e Investigador (a) de Tiempo Completo.

RESUMEN

El presente trabajo expone una estrategia para el aprendizaje de funciones algebraicas implementado en una Escuela Preparatoria de la Universidad Autónoma de Campeche, donde se emplean dos paqueterías tecnológicas. La estrategia se basa en la teoría del constructivismo de Bruner y la teoría del desarrollo próximo de Vigosky, se sugieren tres etapas compuestas por actividades donde los alumnos utilizan el software de presentación de diapositivas para representar los conceptos de funciones y la hoja de cálculo para analizar e ilustrar la relación de variables dependientes e independientes. Al final, se contrastan los resultados académicos de dos generaciones de primer semestre, resultando benéfico la implementación de esta estrategia.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas, Tecnología, Educación, Innovación, Ofimática.

ABSTRACT

The present work exposes a strategy for the learning of algebraic functions implemented in a Preparatory School of the Autonomous University of Campeche, where two technological packages are used. The strategy is based on Bruner's constructivism theory and Vigosky's theory of proximal development, three stages composed of activities are suggested where students use slideshow software to represent the concepts of functions and the spreadsheet to analyze and illustrate the relationship of dependent and independent variables. In the end, the academic results of two generations of the first semester are contrasted, resulting in the implementation of this strategy being beneficial.

KEYWORDS: Mathematics, Technology, Education, Innovation, Office automation.

INTRODUCCIÓN

Es un gran reto ligar el proceso formativo con el contexto de vida de los jóvenes a partir de referentes cotidianos y de esta manera se vincula el saber con la vida. La reforma educativa propone entre otras cosas, la participación propositiva de todos los actores del proceso educativo, desde los alumnos, pasando por los docentes, la gestión escolar y culminando con los directores. Debido a que la sociedad cuenta con una vasta variedad de medios informáticos en nuestros tiempos, éstos se han convertido en un factor primordial, tanto que forman parte de las actividades habituales diarias. Actualmente son los medios naturales a través de los cuales existe una comunicación incluso entre personas de diferentes continentes en segundos. Esta propuesta surge en marco de esta reforma integral, como una participación activa de la docencia, presentando una estrategia didáctica que prioriza la articulación de las Unidades de Aprendizaje de Álgebra Intermedia y Hoja de Electrónica de Cálculo del tercer semestre de bachillerato en la Universidad Autónoma de Campeche, haciendo uso de las tecnologías de la información. A lo largo de la presentación se exponen actividades y herramientas tecnológicas que contribuyen al desarrollo de competencias genéricas, disciplinares y docentes.

La asignatura de Álgebra es de carácter básico, comprende el estudio de las ecuaciones de segundo grado con una variable, las desigualdades (lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto) y las funciones (algebraicas y trascendentes). Por su naturaleza esta asignatura impacta en otras como lo son: hoja de cálculo y física. En la materia de hoja de cálculo porque esta herramienta permite a través de las fórmulas hacer cambios dinámicos en los valores de las expresiones y obtener nuevos datos, además nos ofrece una herramienta para poder graficar los valores que se obtienen de expresiones. La presente propuesta de intervención se enfoca en el tema de funciones, las cuales se definen como:

- I. La correspondencia del conjunto A en el conjunto B en la cual todos los elementos de A tienen a lo sumo una imagen en B, es decir una imagen o ninguna.
- II. Una función f desde un conjunto X hacia un conjunto Y es una regla (correspondencia) que asigna a cada elemento x en X un elemento único y en Y.

Esta estrategia desea lograr la encomienda de la RIEMS, “que los alumnos se sirvan de sus conocimientos”. En esta estrategia los alumnos comprenderán las funciones, la manera que las pueden utilizar para resolver problemas que relacionen variables y la manera en que las tecnologías contribuyen a su resolución.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La siguiente propuesta se basa en la corriente psicológica del constructivismo quien según Woolfolk es el modelo que enfatiza el papel activo del aprendiz en la construcción de la comprensión y en darle sentido a la información” [1](Woolfolk A. , 2006). Si analizamos el constructivismo, vemos cómo el alumno toma un papel dinámico, ellos deben “hacer”, en la comprensión y sentido de una “información”, no

son sujetos pasivos que “esperan” el aprendizaje.

La Figura 1 simplifica lo mencionado por Mario Carretero sobre el aprendizaje, citado por Frida Díaz Barriga Arceo y [2] Gerardo Hernández Rojas:



Figura 1. Relación Individuo Medio Ambiente.

“El individuo -en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Según Vigotsky cada alumno es capaz de aprender muchas cosas en su nivel de desarrollo, pero existen otras que se encuentran fuera de su alcance, que pueden ser aprendidos con ayuda de una o varias personas que se encuentren aventajadas.

“La zona de desarrollo real es en donde se encuentra ubicado el alumno; es el estado de lo que es capaz de hacer”. Aquí el alumno es totalmente autónomo, es apto para apropiarse de ciertos conocimientos. La distancia entre lo que el alumno puede aprender por sí mismo y lo que puede aprender con ayuda, es lo que se denomina “zona de desarrollo próximo”. Vigotsky atribuye al docente un papel esencial, considerándolo facilitador en la construcción de las estructuras mentales y así construir aprendizajes complejos. [3](De la Torre Zermeño, 12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica, 2005). En esta propuesta se exponen actividades que van desde la zona de desarrollo real, pasando por actividades que orientan el desarrollo próximo y que finalmente terminan en una aplicación del conocimiento. La Figura 2, representa las tres etapas descritas.

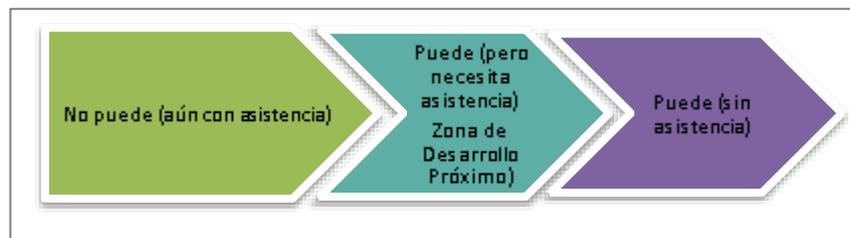


Figura 2. Zona de desarrollo próximo.

Bruner es un constructivista, que postula, la necesidad de adquirir información a través del contacto directo, teniendo una experiencia personal, es así donde surge el llamado aprendizaje por descubrimiento, “en el que el alumno es el eje central del proceso de aprendizaje” [4](Balbastre Royo). Para Bruner existen tres modos de experiencias para obtener el conocimiento: Experiencia directa, experiencia mediatizada a través de personas interpuestas y experiencia mediatizada a través de un tercer medio. [5](Bruner & Olson, 1973). La siguiente propuesta plasma actividades que permiten al alumno los tres modos de experiencia propuestos por Bruner, como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Tipos de Experiencia.

Las estrategias de aprendizaje son guías o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información [6](Weistein, Ridley, Dahl y Weber, 1988-1989).

Las estrategias abordan aspectos tales como: diseño empleo de objetivos, e

inserciones de enseñanza, ilustraciones, programas, diapositivas, entre otros.

Estrategia didáctica.

Partiendo de las directivas anteriores, se proponen los siguientes 3 momentos con sus respectivas actividades que inciden tanto en las competencias genéricas, como en las competencias disciplinares sobre las matemáticas.

I. Inicio.

Elaboración y exposición de diapositivas, que mediante animaciones se representan los conceptos de funciones.

A través de ésta el alumno adquiere los conceptos sobre funciones de una manera activa, mediante la recopilación de información, la interpretación de la misma y su reconstrucción de manera icónica mediante animaciones.

Acciones.

- a) El alumno lee y analiza la información que le es proporcionada por el docente.
- b) Responde a cuestionamientos expuestos por el docente.
- c) Formula preguntas producto de sus dudas
- d) El alumno realiza una investigación documental sobre el contenido de las funciones
- e) El alumno organiza la información que le proporciona el docente, así como la que surja de la investigación documental sobre los contenidos de las funciones.
- f) El alumno interpreta la información para poder representarla por medio de imágenes y animaciones
- g) El alumno mediante el uso de paquetería para presentaciones, plasma la información mediante imágenes y animaciones.
- h) El alumno expone a sus compañeros su interpretación sobre las funciones.
- i) Hace preguntas a sus compañeros.

Interacción.

Las dudas que surgen en los estudiantes partiendo de los cuestionamientos de los docentes y las propias, pueden ser resueltas por sus mismos compañeros, de esta manera se socializan los conocimientos, además si la respuesta no es proporcionada por ningún compañero. En el caso de no encontrar respuesta en sus pares, el docente estimulará compartir las dudas.

El alumno interactúa con sus compañeros de clase quienes al igual que él están en el proceso de construcción de conceptos y su representación gráfica.

El alumno expone a sus compañeros las conclusiones y ellos en el caso de que existan dudas las comparten.

II. Desarrollo.

Representación de funciones mediante gráficas elaboradas en paquetería de hoja de cálculo.

Esta actividad sirve de enlace entre los conceptos y la práctica. A través de ella desarrollamos las habilidades para relacionar los conceptos de variable dependiente y variable independiente, es por eso que utilizamos la hoja de cálculo, ya que permite hacer de manera dinámica cambios en los valores de las variables y visualizar dinámicamente los cambios en la gráfica.

Además, el alumno adquiere las destrezas para resolver problemas matemáticos haciendo uso de las tecnologías, cuando las condiciones así lo requieran.

Acciones.

- a) El alumno atiende a la exposición oral por parte del docente.
- b) El alumno participa en la resolución de funciones con el docente.
- c) El alumno formula dudas sobre la resolución de problemas y las comparte con sus compañeros.
- d) El alumno interactúa con el docente para desahogar sus dudas.
- e) El alumno resuelve las funciones en su libreta y las representa gráficamente.
- f) Comparte la resolución de las funciones con sus compañeros.
- g) Clasifica las funciones resueltas.
- h) El alumno utiliza el Geogebra para graficar todos los tipos de funciones. Ver figura 4.
- i) El alumno aplica sus conocimientos en hoja de cálculo expresando fórmulas que son funciones. Ver figura 5.
- j) El alumno aplica sus conocimientos en hoja de cálculo expresando mediante gráficos las funciones. Ver figura 5.
- k) El alumno realiza una serie de modificaciones en los valores de la variable independiente para visualizar los cambios que generan en las gráficas.

Interacción.

El docente estimulará la participación de los estudiantes.

Las dudas surgidas durante la exposición del docente se les pedirá que las plasmen en su libreta para que al finalizar las comenten y de esta manera contribuir en el aprendizaje de sus demás compañeros.

El alumno interactúa con sus compañeros de clase quienes al igual que él están en el proceso de construcción del conocimiento y su representación gráfica. El alumno interactúa con sus compañeros de clase haciendo los cambios de valores a las funciones que han programado en la hoja de cálculo. En la figura 4 se muestra una función hecha en geogebra del ejercicio suministrado por el profesor.

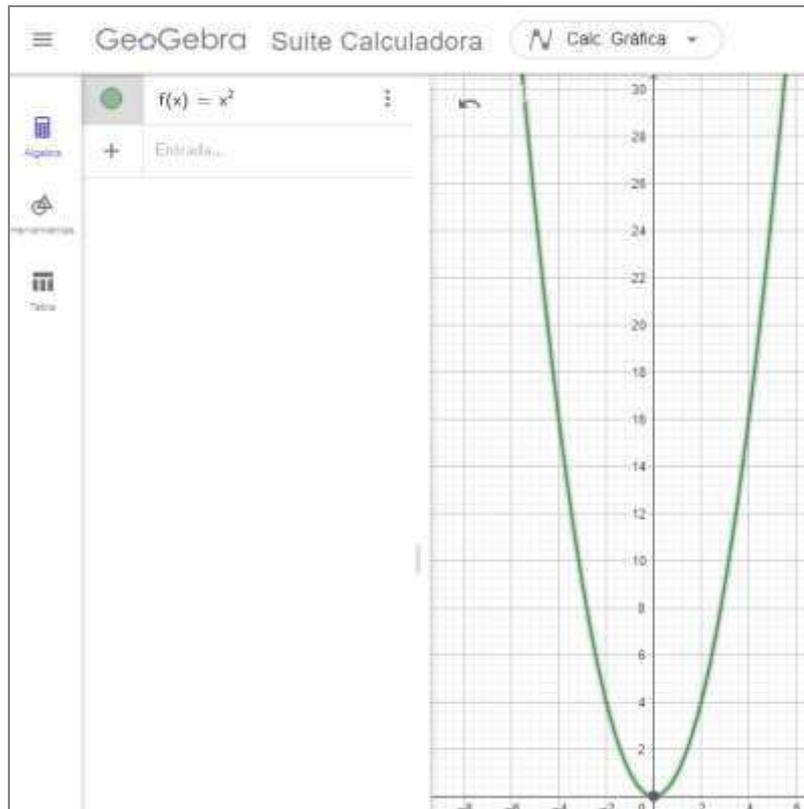


Figura 4. Gráfica de la función x^2 empleando geogebra.

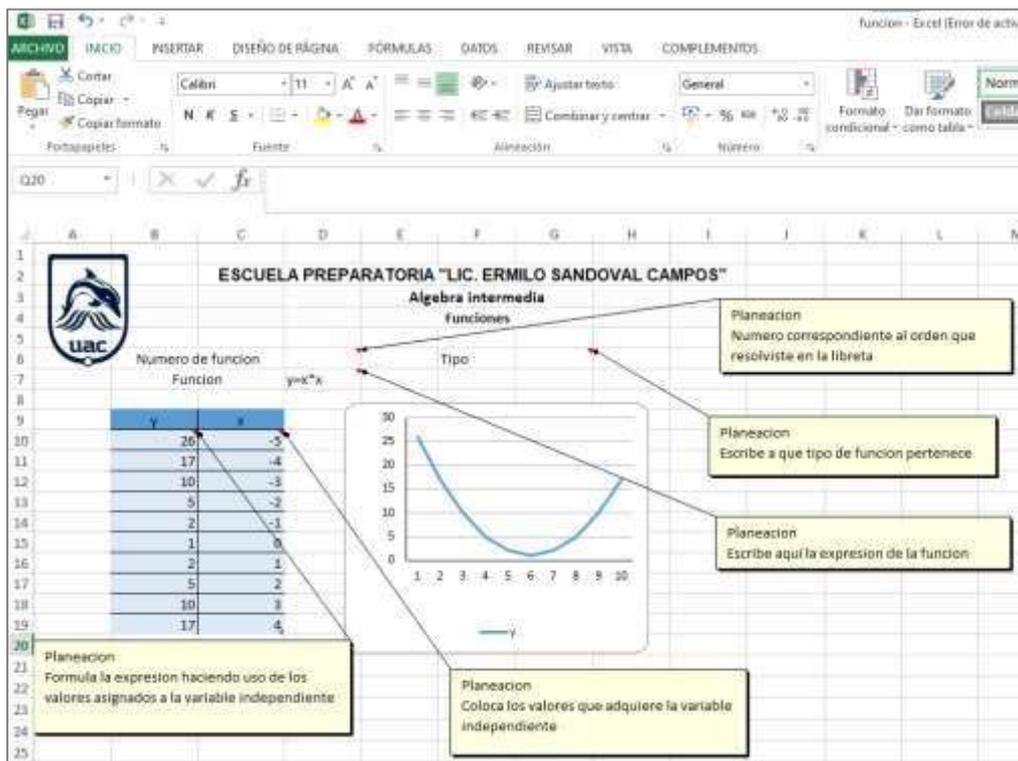


Figura 5. Gráfica y empleo de fórmulas en Excel con la función x^2 .

En la figura 5 se muestra el diseño de nuestra función hecha en excel en la cual contiene la misma función que vemos en la figura 4.

III. Cierre.

Resolver un caso de estudio por equipo haciendo uso de las funciones. Al formar actitudes, forjamos el “ser” y de esta manera el alumno sabe emplear los conocimientos en los momentos adecuados y valorar la funcionalidad del mismo. Saber hacer en diferentes contextos, es primordial en la vida, ese el motivo para preparar a los alumnos para resolver situaciones. Vigotsky nos propone una construcción de conocimientos sociales, donde la interacción con los demás es muy importante. Además, nos propone una doble formación en la cual toda función cognitiva aparece con la relación entre personas y se desarrolla cuando internamente se tiene control en el proceso de conocimiento, y se acomoda en la estructura. El alumno generará actitudes de orden, responsabilidad, escucha atentamente las participaciones de sus compañeros y sabe dialogar.

Acciones.

- a) El alumno analiza con sus compañeros el caso de estudio que le proporciona el docente.
- b) El alumno identifica la variable dependiente e independiente.
- c) El alumno expresa en lenguaje algebraico la relación entre la variable dependiente e independiente.
- d) El alumno resuelve el problema usando funciones.
- e) El alumno argumenta su resultado con los demás equipos.
- f) Coevalúa los casos de estudios de los equipos alternos.

Interacción.

Los integrantes del equipo deberán colaborar para que todos entiendan el problema. El docente motivará para que todos los integrantes del equipo participen activamente. Los integrantes del equipo de manera colaborativa encuentran la solución del problema utilizando las funciones. Cualquiera de ellos compartirá la manera que fue resuelto el problema con los demás equipos.

Plan de Evaluación.

Las evidencias requieren de diversos métodos y técnicas para recolectar la información sobre el desarrollo de la competencia del estudiante, que vayan acorde al contexto de la asignatura, las características de los estudiantes, la disposición de materiales y la fundamentación pedagógica que las respalde. Estos métodos y técnicas requieren de instrumentos válidos que permitan fundamentar los juicios de valor, por lo que deberá cuidarse la correspondencia que tengan entre sí. A continuación se muestran las rúbricas las cuales contienen los métodos y técnicas mencionados anteriormente.

Tabla 1. Rúbrica 1 de presentación de información del documento.

Categoría	4	3	2	1
Precisión de Contenido	Todo el contenido a través de la presentación es preciso. No hay errores en los hechos.	La mayor parte del contenido es preciso pero hay una parte de la información que parece confusa.	El contenido es por lo general preciso, pero una parte de la información es claramente incorrecta.	El contenido es confuso o contiene más de un error en los hechos.
Originalidad	La presentación demuestra originalidad considerable e inventiva. El contenido y las ideas son presentados de una forma única e interesante.	La presentación demuestra originalidad e inventiva en algunas fichas. El contenido y las ideas son presentados de una forma interesante.	La presentación muestra un intento de originalidad e inventiva en 1-2 fichas.	La presentación es una copia de las ideas de otras personas y/o sus gráficos y muestra poca originalidad.
Secuencia en la Información	La información está organizada de una manera clara y lógica. Es fácil anticipar el tipo de material que podría seguir en la próxima ficha.	La mayor parte de la información está organizada de una manera clara y lógica. Una ficha o cierta información parece estar fuera de lugar.	Alguna información está lógicamente organizada. Una ficha ocasional o parte de la información parece fuera de lugar.	La organización de la información no es clara.
Ortografía y Gramática	La presentación no tiene errores gramaticales o faltas de ortografía.	La presentación tiene 12 faltas de ortografía, pero no errores gramaticales.	La presentación tiene 1-2 errores gramaticales pero no faltas de ortografía.	La presentación tiene más de 2 errores gramaticales y/u ortográficos.
Texto-Elección del tipo de letra y Formato	La selección del tipo de letra (Por ejemplo, Arial, Helvetica,etc.) es apropiada para el tema. El formato (Por ejemplo, color y estilo) han sido cuidadosamente planeados para hacer el contenido más legible.	La selección del tipo de letra (Por ejemplo, Arial, Helvetica,etc.) es apropiada para el tema. El color y el estilo (Por ejemplo, grueso, cursivo,etc.) usados en el formato ayudan a la legibilidad del contenido.	La selección del tipo de letra es inapropiada para el tema. El formato (Por ejemplo, color y estilo) dificulta la legibilidad del texto.	La selección del tipo de letra y el formato restan valor al contenido en general y/o hacen más difícil su lectura.

Tabla 2. Formato para evaluar a cada estudiante de acuerdo a la rúbrica 1.

Nombre: _____	
Valor obtenido con base a la tabla anterior	
Categoría	Valor
Precisión de Contenido	
Originalidad	
Secuencia en la Información	
Ortografía y Gramática	
Texto-Elección del tipo de letra y Formato	
No. de equipo: _____	
Con base a la tabla anterior, establece el valor obtenido por el equipo en la resolución del caso de estudio	
Equipo evaluador: _____	

Tabla 3. Rúbrica 2 de presentación de datos.

Categoría	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Tabla de Datos	Los datos en la tabla están bien organizados, son precisos y fáciles de leer.	Los datos en la tabla están organizados, son precisos y fáciles de leer.	Los datos en la tabla son precisos y fáciles de leer.	Los datos en la tabla no son precisos y/o no se pueden leer.
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Conceptos Matemáticos	La explicación demuestra completo entendimiento del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra algún entendimiento del concepto matemático necesario para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas o no está escrita.

Tabla 4. Formato para evaluar a cada estudiante de acuerdo a la rúbrica 2.

Nombre: _____									
Valor obtenido con base a la tabla anterior									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center;">Categoría</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Valor</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tabla de datos</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Razonamiento Matemático</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Conceptos Matemáticos</td> <td></td> </tr> </table>	Categoría	Valor	Tabla de datos		Razonamiento Matemático		Conceptos Matemáticos		
Categoría	Valor								
Tabla de datos									
Razonamiento Matemático									
Conceptos Matemáticos									
No. de equipo: _____									
Con base a la tabla anterior, establece el valor obtenido por el equipo en la resolución del caso de estudio									
Equipo evaluador: _____									

Tabla 5. Rúbrica 3 de resultados presentados en el documento.

Categoría	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Orden y Organización	El trabajo es presentado de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera organizada, pero puede ser difícil de leer.	El trabajo se ve descuidado y desorganizado. Es difícil saber qué información está relacionada.
Comprobación	El trabajo ha sido comprobado por dos compañeros de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por un compañero de clase, pero algunas rectificaciones no fueron hechas.	El trabajo no fue comprobado por compañeros de clase o no hubo rectificaciones.
Terminología Matemática y Notación	La terminología y notación correctas fueron siempre usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron, por lo general, usadas haciendo fácil de entender lo que fue hecho.	La terminología y notación correctas fueron usadas, pero algunas veces no es fácil entender lo que fue hecho.	Hay poco uso o mucho uso inapropiado de la terminología y la notación.

Contribución Individual a la Actividad	El estudiante fue un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando cooperativamente durante toda la lección.	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de los otros compañeros y al trabajar cooperativamente durante la lección.	El estudiante trabajó con su(s) compañero(s), pero necesitaba motivación para mantenerse activo.	El estudiante no pudo trabajar efectivamente con su compañero/a.
Conceptos Matemáticos	La explicación demuestra completo entendimiento del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento sustancial del concepto matemático usado para resolver los problemas.	La explicación demuestra algún entendimiento del concepto matemático necesario para resolver los problemas.	La explicación demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas o no está escrita.
Estrategia/Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.

Tabla 6. Formato para evaluar a cada estudiante de acuerdo a la rúbrica 3.

Categoría	Valor
Razonamiento matemático	
Orden y Organización	
Terminología Matemática y Notación	
Contribución Individual a la Actividad	
Conceptos Matemáticos	
Estrategia/Procedimientos	

No. de equipo: _____
 Con base a la tabla anterior, establece el valor obtenido por el equipo en la resolución del caso de estudio
 Equipo evaluador: _____

RESULTADOS

La metodología descrita se implementó en todos los primeros semestres de la escuela preparatoria y los resultados de esa generación, fueron contrastados con los de la generación anterior que no contó con ella. Los porcentajes de reprobación de ambas generaciones se muestran a continuación. En la figura 6 podemos observar como la generación en donde no tienen la estrategia didáctica suele haber más reprobados que cuando si se aplica la estrategia como en la figura 7.

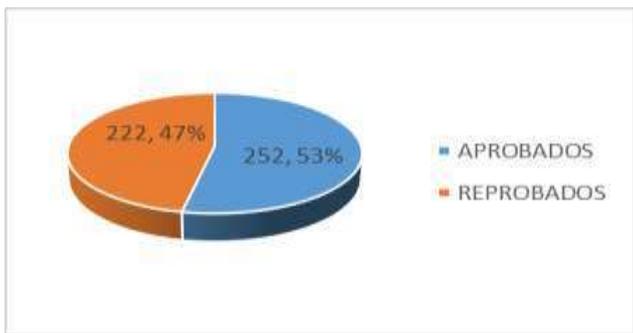


Figura 6. Generación sin la estrategia didáctica.

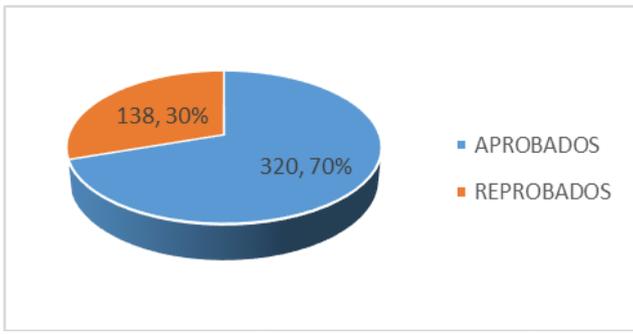


Figura 7. Generación con la estrategia didáctica.

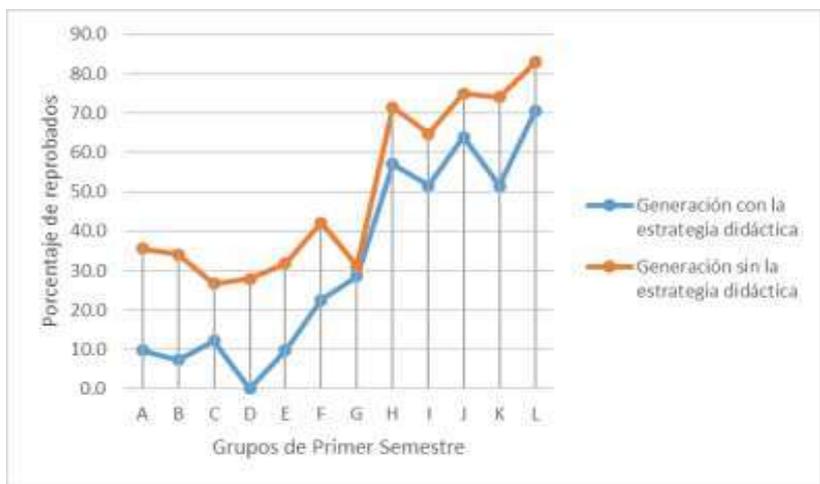


Figura 8. Tabla comparativa de generaciones.

En la Figura 8, se observa que en todos los grupos de la generación donde se implementó la estrategia, disminuyó el porcentaje de reprobación.

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se propuso una estrategia didáctica para el estudio de las funciones en la materia de álgebra empleando herramientas tecnológicas. Para conocer la efectividad de la estrategia se realizó un análisis entre dos generaciones de alumnos de primer semestre una si el empleo de la estrategia y otra con su empleo. Los resultados de la muestra muestran un aumento en la aprobación de los alumnos que emplearon la estrategia didáctica con respecto a los que no.

CONCLUSIONES

Los resultados demuestran la necesidad de generar más estrategias que disminuyan aún más los índices de reprobación. El área de conocimiento de las matemáticas estadísticamente se coloca entre las que presentan más dificultades a los estudiantes es por ello que esta estrategia contribuye a mejorar el rendimiento.

RECOMENDACIONES

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los diversos softwares que existen para el modelado y evaluar su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Woolfolk, A. Psicología educativa. México: Pearson Educación Zalbalza,(2006).
- [2] Hernández Rojas, G. Paradigmas en psicología de la educación. México: Paidós Educado. (1998).
- [3] De la Torre Zermeño, F. 12 lecciones de pedagogía, educación y didáctica. México: Alfaomega.(2007)
- [4] Balbastre Royo, R. (s.f.). Constructivismo. Recuperado el 14 de marzo de 2018, de <http://intercentres.cult.gva.es/spev04/constructivismo.html>
- [5] Bruner, J. S., & Olson, D. R. Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. Revista Perspectivas. UNESCO., 21-42.(1973).

- [6] Viel, Y. Una estrategia de enseñanza para promover el uso de estrategias de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. Cuba.(2011).
- [7] Ahumada Acevedo, P. La Evaluación en una concepción de aprendizaje significativo. Santiago de Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso de la Universidad Católica de Valparaíso (2001).
- [8] Castro Rubilar, F. Planificación de la evaluación educacional. En F. Castro Rubilar, "Curriculum y Evaluación: Texto Guía". Universidad del Bío-Bío. Coll, C. Psicología de la Educación. Catalunya: Eduoc. Ediciones de la Univesidad Oberta de Cataluya.(1998).
- [9] Henao Álvarez, O. La Red como Medio de Enseñanza Y Aprendizaje en la Educación Superior. Colegio Virtual.Org. Recuperado el 20 de Febrero de 2011, de Colegio Virtual.Org:
http://www.colegiovirtual.org/pr03_14.html.(2005).
- [10] Morales Soto, M., & Delgado Escobar, I. Publica tu Obra UNAM . Recuperado el 15 de Noviembre de 2007, de El Constructivismo ¿Paradigma filosófico emergente?: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/070625122266.html>.
- [11](2003). Prieto Hernández, A, Articulo para la Especialidad Competencias Docente para la Educación Media Superior, UPN, marzo 2010.

CALIFICADOR DE CALIGRAFÍA

Cindy Marleny Martínez Robledo cindy.martinezro@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Jose Pablo Gonzalez Flores pablo.gonzalezflor@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Diego Rubalcava Lechuga diego.rubalcavala@uanl.edu.mx⁽¹⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

RESUMEN

Hoy en día existen casos de personas que presentan una mala caligrafía ya que no se le enseña de manera correcta ya que muchos profesores consideran que es más importante enseñar la comprensión lectora y expresión oral. Esto ha generado un problema ya que la doctora Susana García Greciano, licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid, especialista en Medicina del Deporte, ha reportado que cada vez hay más pacientes con tendinitis por el uso excesivo de tabletas y teléfonos que es lo que la era de tecnología ha generado, lo que contribuye a otro factor por el cual los niños al estar acostumbrados a usar teclados no usan mucho la escritura a mano.

Nuestra red neuronal que esta designada como calificador de caligrafía está diseñada para todas las personas que tienen dificultades para la escritura de números y así poder trabajar sobre aquellos que aún se dificultan para la persona, esta red permite acceder a una página web donde tendrá un recuadro para poder escribir el número que desee que prediga la red neuronal y así mismo obtener la predicción del carácter.

PALABRAS CLAVE: Red neuronal, caligrafía, predicción.

ABSTRACT

Nowadays there are cases of people who have poor handwriting since it was not taught correctly since many teachers consider that it is more important to teach reading comprehension and oral expression. This has created a problem since Dr. Susana García Greciano, a graduate in Medicine and Surgery from the Autonomous University of Madrid, a specialist in Sports Medicine, has reported that there are more and more patients with tendinitis due to the excessive use of tablets and phones that it is what the age of technology has spawned, which contributes to another factor why children who are used to using keyboards do not use handwriting much.

Our neural network that is designated as a calligraphy qualifier is designed for all people who have writing difficulties and thus be able to work on those numbers that are still difficult for the person, this network allows access to a web page where you will have a box to be able to write the number that you want the neural network to predict and also obtain the prediction of the character.

KEYWORDS: Neural network, calligraphy, prediction.

INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la era de la tecnología se ha dejado de lado la parte de tener una buena caligrafía ya que muchas escuelas están implementando en sus métodos de enseñanza el uso de tabletas, computadoras y dispositivos móviles y dejan de lado que el alumno pueda escribir a mano lo que puede resultar perjudicial en un futuro. El propósito de nuestro calificador es poder ver que tan buena es la escritura de la persona ya que tiene un porcentaje de predicción al escribir sobre el recuadro, esto hará que la persona siga practicando y haciendo ejercicios para la mejora de la misma.

DESARROLLO

Para nuestro proyecto se utilizó la base de datos MNIST para la detección de números.

Requerimientos

Se analizaron los requerimientos y una solución para el proyecto, los requerimientos para que esto sea posible con sus soluciones respectivas son los siguientes:

- Respeto al tiempo de entrega de cada avance y actividad: Se agendarán cada una de las actividades y de los avances por entregar para darle posibilidad a esta necesidad, se usarán herramientas como Google Calendar, NEXUS y Trello.
- Conocimiento del equipo entero de metodología ágil y SCRUM: Todos los miembros del equipo cursaron la materia de Administración de Proyectos de Software, en donde se vieron estos conceptos durante el semestre dado, se usarán herramientas como Trello para darle seguimiento a estas actividades y su implementación al momento de querer administrar el proyecto.
- Análisis de las habilidades y herramientas que se usarán: Se estudiaron desde un inicio, al momento de proponer el proyecto, cuáles son las herramientas que se usarán tanto para desarrollo del mismo como para organización personal, el equipo se dedicó el tiempo para considerar estos factores y las restricciones en mano para saber si había una prudencia de desarrollo en el mismo.

- Conocimiento y práctica previa de dichas actividades, REACT y Redes Neuronales en TensorFlow: Varios miembros del equipo cuentan con antecedentes en estas herramientas de desarrollo de software, los miembros que no, dedicarán su tiempo para aprender las bases de esto mismo. De igual manera, se usará GitHub para trabajar con el software.
- Recursos adicionales para uso a futuro, de emergencia o investigación: Se usarán herramientas de foros como StackOverflow para aclarar dudas sobre algunas dificultades al momento de desarrollar el software, de igual manera se tiene en cuenta que varios miembros cuentan con estas habilidades por lo cual será útil tener más de una mano por desarrollo si es necesario.
- Colaboración justa e igualitaria entre todos los miembros de equipo: Los miembros de equipo se asignarán roles y tareas que desarrollarán periódicamente para no “dejarle todo a uno solo”, esto se aplicará con las entregas de actividades como avances del proyecto en sí.

Modelo y arquitectura de la solución.

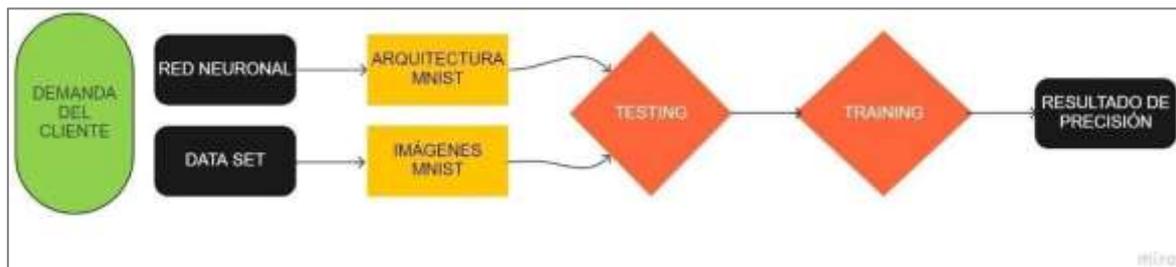


Imagen 1. Arquitectura de MNIST.

Dataset MNIST.

El dataset contiene un conjunto de entrenamiento de 60.000 imágenes de dígitos manuscritos (de 0 a 9), y otro conjunto de pruebas con 10.000 muestras adicionales.

[1] Manera de leer el dataset MNIST from keras.datasets import mnist import matplotlib.pyplot as plt

cargar el conjunto de datos MNIST

(X_train, y_train), (X_test, y_test) = mnist.load_data()

plot 4 imagenes en escala de grises plt.subplot(221)

plt.imshow(X_train[8], cmap=plt.get_cmap('gray'))

plt.subplot(222) plt.imshow(X_train[13], cmap=plt.get_cmap('gray'))

plt.subplot(223) plt.imshow(X_train[22],

cmap=plt.get_cmap('gray')) plt.subplot(224) plt.imshow(X_train[5],

cmap=plt.get_cmap('gray')) # muestra el plot plt.show()

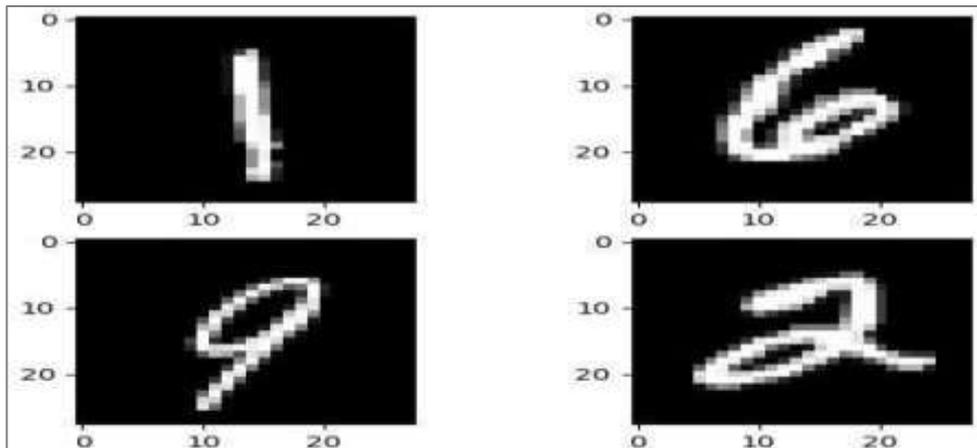


Imagen 2. Topología de entrada y salida de datos de red neuronal.

Entrada y salida de datos

En la imagen se muestra una topología de la entrada y salida de datos de la red neuronal convolucional. [2]

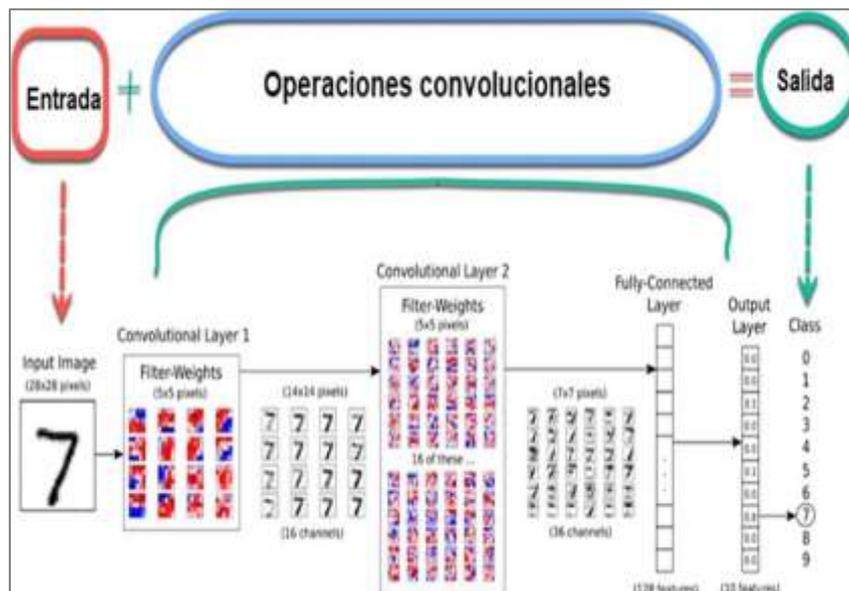


Imagen 3. Topología de entrada y salida de datos.

Interfaces.

Nuestra red neuronal esta entrenada con caracteres de letras del alfabeto español y caracteres numéricos, esta alojada en una página web donde en la interfaz se podrá dibujar manualmente dentro del recuadro la letra o número y esta red intentará predecir la letra o número dibujado además de dar el porcentaje de predicción.



Imagen 4 Interfaz de red neuronal convolucional (calificador de caligrafía) Diagrama de flujo.

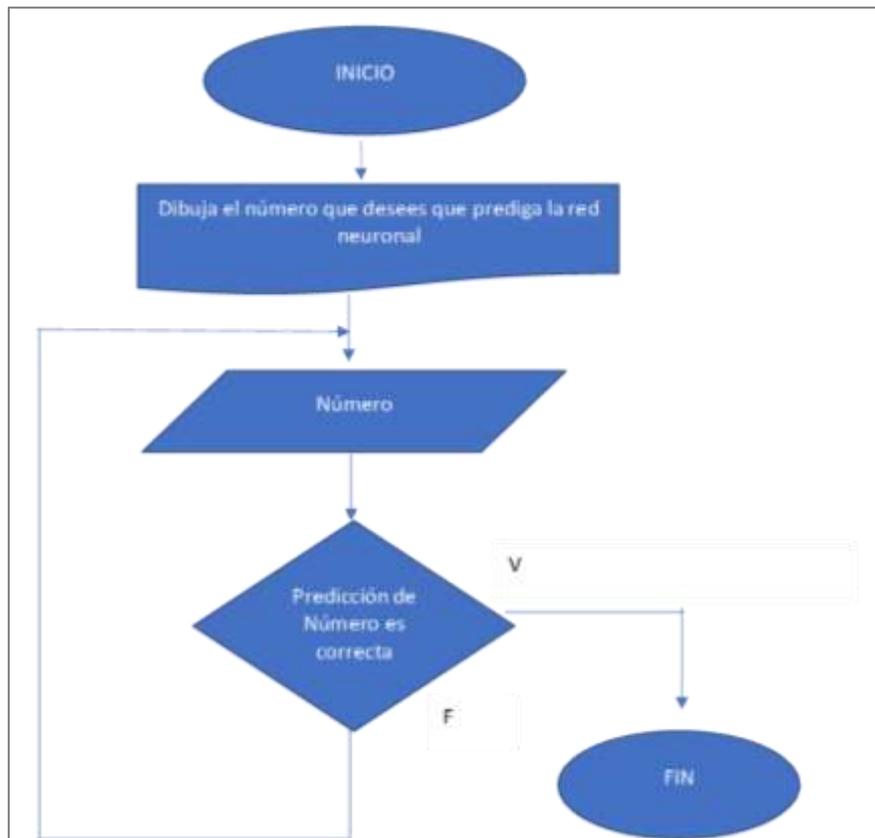


Imagen 5. Diagrama de flujo de red convolucional para predicción de números.

Herramientas CASE.

- Para el desarrollo de la red neuronal y la página web se optaron las siguientes herramientas:
- Python: es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las

aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el machine learning (ML). Los desarrolladores utilizan Python porque es eficiente y fácil de aprender, además de que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes. El software Python se puede descargar gratis, se integra bien a todos los tipos de sistemas y aumenta la velocidad del desarrollo

- Tensor Flow: es una biblioteca de código abierto para la computación numérica y Machine Learning a gran escala. TensorFlow reúne una serie de modelos y algoritmos de Machine Learning y Deep Learning y los hace útiles mediante una metáfora común.
- JavaScript: es un lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado [justoa-tiempo](#) (just-in-time) con [funciones de primera clase](#).
- React: es una biblioteca de JavaScript declarativa, eficiente y flexible para construir interfaces de usuario. Permite componer IUs complejas de pequeñas y aisladas piezas de código llamadas “componentes”
- Hosting: es un servicio de alojamiento para sitios web. En lugar de alojar personas, el hosting web aloja los contenidos de tu web.
- Windows 11: es un sistema operativo, es decir, un programa de software que admite funciones básicas, como la administración de archivos y la ejecución de aplicaciones, y que usa dispositivos periféricos, como la impresora, el monitor, el teclado y el mouse.
- Google Chrome: es el navegador web de Google. Está diseñado para hacer que puedas navegar en internet de una manera simple y rápida.

RESULTADOS



Imagen 6. Número y porcentaje de predicción de la red neuronal convolucional.

CONCLUSIONES

El proyecto cumple con el objetivo de predecir el número que se ha escrito en el recuadro y además la función de porcentaje de predicción. Las redes neuronales convolucionales son un algoritmo de aprendizaje automático donde tienen la capacidad de ser entrenadas con respecto a imágenes y eso fue lo que se logró, funciona de manera completa y de acuerdo con los requerimientos establecidos en un inicio, es funcional y fácil de usar, por lo que todo público puede entrar a la página y realizar ejercicios de caligrafía para así poder mejorarla.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Burges, C. J. C. (s/f). MNIST handwritten digit database, Yann LeCun, Corinna Cortes and Chris Burges. Lecun.com. Recuperado de <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>
- [2] guru99es. (2020, marzo 5). Clasificación de imágenes de TensorFlow: CNN (Red Neural Convolucional). Guru99. <https://guru99.es/convnet-tensorflow-imageclassification/>

CONTROL DE BRAZO ROBÓTICO MEDIANTE LABVIEW

M.E.C. Juan José Alonso Arredondo jjaa2006@gmail.com⁽¹⁾, Ing. Juan Carlos Gómez Rocha jgomez@utsc.edu.mx⁽¹⁾, Lic. Octavio Reyes Ramírez octavio.reyes@utsc.edu.mx⁽¹⁾, M.C. Samuel Agustín Rivera Salazar srivera1999@gmail.com⁽²⁾

INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Profesor.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Profesor.

RESUMEN

En la actualidad las industrias que no adaptan dentro de sus procesos el uso de brazos robóticos, están en desventaja competitiva, el presente proyecto está enfocado en brindarles las bases, así como la adquisición de conocimientos a nuestros estudiantes para la programación de un brazo robótico, por medio del software LabVIEW. Para la realización de este proyecto fue necesaria la utilización del Software LabVIEW, del cual se describen dentro del presente material las diferentes características, paneles, controles, diagramas y funciones. Así como también se utilizó un Arduino, protoboard, Servomotor, y por supuesto un brazo robótico. Los materiales, las herramientas, las aplicaciones, así como el software, son los empleados actualmente para que nuestros estudiantes cumplan con sus prácticas en clases normales.

PALABRAS CLAVE: LabVIEW, Arduino, Servomotor, brazo robótico.

ABSTRACT

Currently the industries that do not adapt within their process the use of robotic arms, are at a competitive disadvantage, this project is focused on providing the basics, as well as the acquisition of knowledge to our students for the programming of a robotic arm, through LabVIEW Software. In order to carry out this project, it was necessary to use the LabVIEW Software, which is described in this material the different characteristics, panels, controls, diagrams and functions. As well as an Arduino, protoboard, servomotor, and of course a Robotic Arm were used. The materials, tools, applications as well as software are currently used by our students to fulfill their internship in regular classes.

KEYWORDS: LabVIEW, Arduino, Servomotor, Robotic Arm.

INTRODUCCIÓN

La actuación de las nuevas tecnologías en las empresas, la incorporación de sistemas de procesos y manufactura, además debido al rápido desarrollo de la digitalización y robótica, así como de la adaptación hacia esta cuarta revolución industrial, conocida como Industria 4.0, tiene como objetivo la creación de empresas inteligentes.

En la actualidad las empresas que incorporan el uso de brazos robóticos en las líneas de producción, así como en sus procesos de manipulación tanto de material u en otras áreas vitales se traduce en una ventaja competitiva, además de que con ello puedan mantener los costos bajos, todo esto gracias a la incorporación de la automatización de los procesos primordiales, mismos que a su vez se transforman en una mayor seguridad para los trabajadores, la producción acelerada y la mejora de la productividad.

Las nuevas tecnologías, la robótica y la Inteligencia Artificial, permiten que los brazos robóticos vean, analicen y comprendan sus entornos. Esta inteligencia les permite realizar tareas con flexibilidad, precisión y velocidad, al mismo tiempo que aumentan la calidad y la seguridad en la fábrica o los almacenes.

El objetivo de este artículo, mostrara el desarrollo de una aplicación en LabVIEW que controlara los movimientos que realiza un brazo robótico, el cual contiene 4 ejes, los cuales controlaran el movimiento de los servos, ejemplo selección a la izquierda, abre pinza, cierra, y vuelve a su posición. El proyecto usa este software por su característica de facilidad de uso, tanto para programadores experimentados, como para aquellos con pocos conocimientos en programación. Lo que ayudará a tener en cuenta otras formas de programar un sistema de brazo robótico, que se puedan utilizar en la industria, para que el trabajo sea más eficaz y rápido.

DESARROLLO

Para la realización de este proyecto el proceso se dividirá en tres pasos: Establecer los servos a cero, para establecer la posición inicial, cargar programa en arduino, y programación del brazo robótico con conexión al arduino para su control

Inicializar el arduino

La interfaz de LabVIEW para Arduino (LIFA) Toolkit Free Toolkit es un conjunto de herramientas gratuitas que permiten a los desarrolladores adquirir datos desde el microcontrolador Arduino y procesarlo en el entorno de programación gráfica de LabVIEW.

Se carga el LIFA BASE al Arduino, ya cuando se instalen, en la aplicación de Arduino, seleccionar menu "Archivo" y se da clic a "Abrir..." y buscar la carpeta donde se colocó el fichero LIFA_Base.ino. Se abrirá la pestaña con el código y se procede a conectar el Arduino en físico, y cargar el archivo.

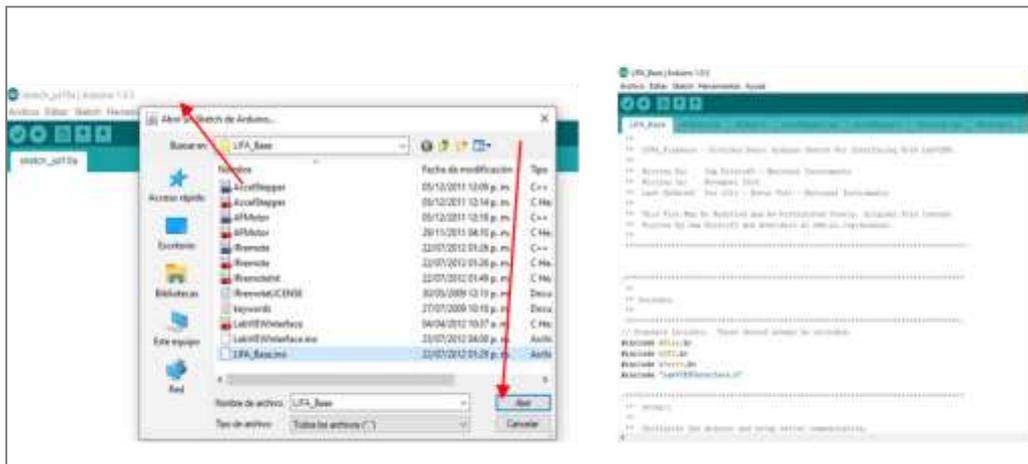


Figura 1. Archivo LIFA BASE y carga.

Conexión física

Después de cargar el LIFA Base, se conectan los componentes tomando en cuenta el pinout del fabricante. En el servo, se observa que tiene 3 líneas, amarillo-Sígnal, Rojo-Voltaje, Negro-Tierra, se conecta directo al protoboard, solo la línea que le corresponde a la señal va en cada una de las entradas del Arduino.

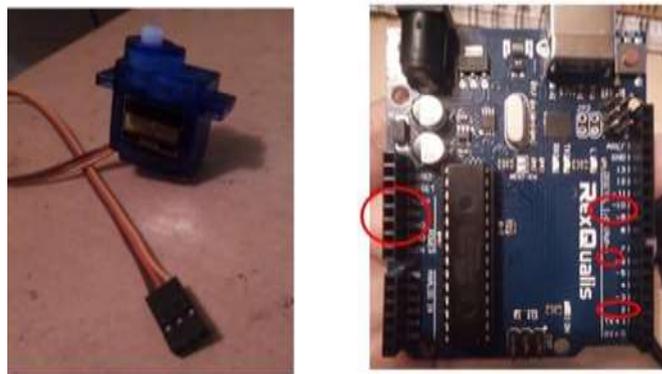


Figura 2. Servo y Arduino en físico.

En el Arduino, se conectan los Pines correspondientes de cada servo, los 5V y la tierra que da el mismo Arduino, se conectan directo al protoboard. Conectamos cada elemento al Arduino, servo y protoboard, programamos el Arduino con LIFA BASE y encendemos la programación en LabVIEW. Línea Roja del servo, va a voltaje (en el protoboard (+)), la línea negra del servo, es tierra (en el protoboard (-)) y la línea amarilla, se conectará al número de PIN que le corresponde al servo (esta va en el Arduino), y por últimos vamos a conectar dos cables al protoboard, uno al voltaje que proporciona el Arduino y otro a la tierra (GND), como se muestra en la Figura 3.

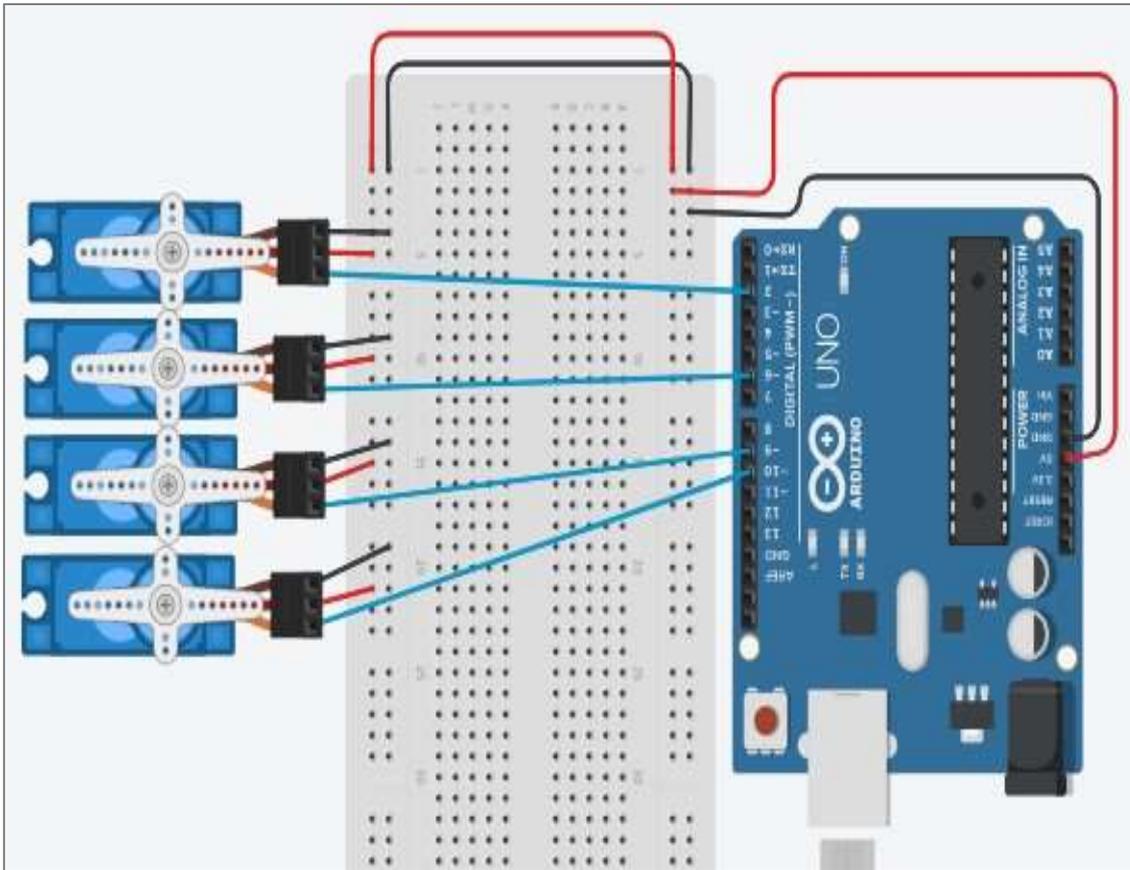


Figura 3. Diagrama de conexión.

Establecer los servos a cero

Se comienza con la programación de cada uno de los servos que lleva consigo el brazo robótico, para posicionarlos en 0° grados. Se creará un nuevo proyecto de en LabView. En el diagrama de bloques, se colocarán los elementos a utilizar del Arduino.

Para la programación y reiniciar los servos a 0, se da clic derecho y mostrará las funciones del diagrama en el apartado de "Arduino", mostrará otra pequeña pestaña, los que se va a utilizar son las entradas (Init) y salidas (Close), solo se usara uno de cada uno.

Posteriormente se configuran parámetros en Configure Servo, Detach Servo, Set Numbner of Servos y Servo Write Angle se crea una constante para la entrada INT y se realizara la conexión a puerto COM3 ademas se colocan cuatro bloques del tipo Configure Servo. Este objeto debe parametrizarse con el número de servo y el pin de salida Arduino Resource que se utilizara para llevar al servo: Servo Number y DIO Pin. Como se muestra a continuación:

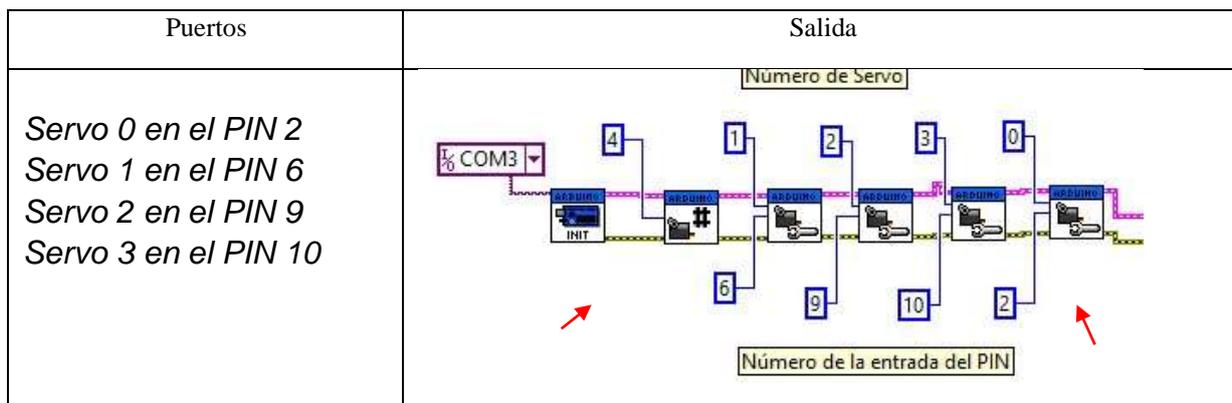


Figura 4. Elementos del Arduino para las conexiones con el servo.

Se Inserta un While Loop, dentro de este, colocamos el elemento del servo (Servo Write Angle, donde se escribe el angulo y el numero del servo, tambien contará con un Stop que estara condicionado. En la primera linea, indicamos el numero, y en la segunda el angulo, en este caso 0°.

El boton de Stop dentro de la estructura while, es la condicional que dentendra la iteracion del ciclo, de forma contraria, al no tener este boton dentro de la condicional habria un error y no se podria ejecutar la estructura.

Al final del While Loop, indicaremos las salidas de cada servo, indicando el numero de cada servo.

Por Default se coloca un "Error" en la línea: error out. Damos clic derecho en error out y seleccionamos el Dialog &User... e insertamos el Error?!

Se conecta cada elemento, Arduino Resource y error out. Y finalmente se carga el programa al arduino, conectamos cada servo al PIN correspondiente, linea de voltaje y tierra.

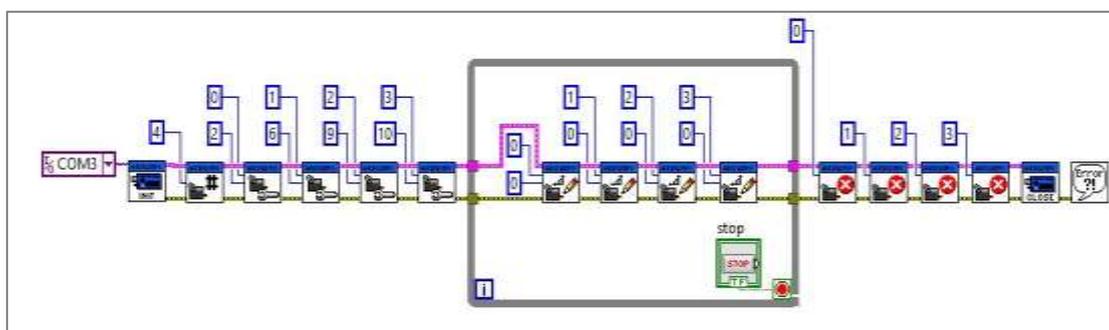


Figura 5. Diagrama de Bloques con la programación terminada.

Programación del brazo robótico

Ha continuación mostraremos el proceso de la prueba de la aplicación del brazo robótico, ya después de haber programado los servos a 0°grados. Le indicamos a cada control el nombre de los componentes del brazo robótico, la garra tendrá nombre de “Griper”, los laterales del brazo, y la base donde se sostiene y ejerce movimiento dicho proyecto y el Push Button: Botón. En seguida, nos iremos al diagrama de bloques, presionando las teclas control-E. Colocaremos los elementos a utilizar del Arduino, los mismos pasos que hicimos para la programación de los servos, buscamos una entrada (Int) y su salida (Close). Nos iremos a la pequeña carpeta que nos muestra el apartado de Arduino\Sensors\Servo”, este contiene funciones para los servos en fisico. Vamos a utilizar: Configure Servo, Detach Servo, Set Number of Servos y Servo Write Angle. Realizaremos la configuración del servo con sus respectivas entradas y conexiones, como se muestra en la Figura 6.

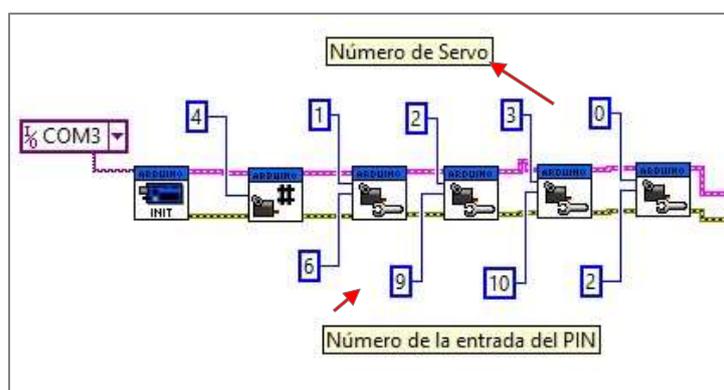


Figura 6. Elementos del Arduino para las conexiones con el servo.

Insertamos un While Loop, dentro del While Loop, tendremos un Case Structure: True y False, esto ayudará a que cuando se conecte el botón tenga las condiciones de cuando esta encendido (True) responde a los grados que se le indique a los controles numericos y cuando esta en apagado (False) regrese a su posición inicial, en este caso 0°grados.

Dentro del mismo Case Structure, insertaremos cuatro de Servo Write Angle, donde en la primera entrada, va el numero del servo, y en la segunda entrada, el angulo, para el False, pondremos los 0°grados, y hacemos las conexiones.

Haremos lo mismo para el caso de True, pero aquí le indicaremos el angulo que queremos, en la primera entrada va el numero que le corresponde a cada servo, y en la segunda (línea color naranja) el control numérico que le corresponde a cada eje del brazo robótico, contamos con 3 ejes: la garra, la base y los laterales.

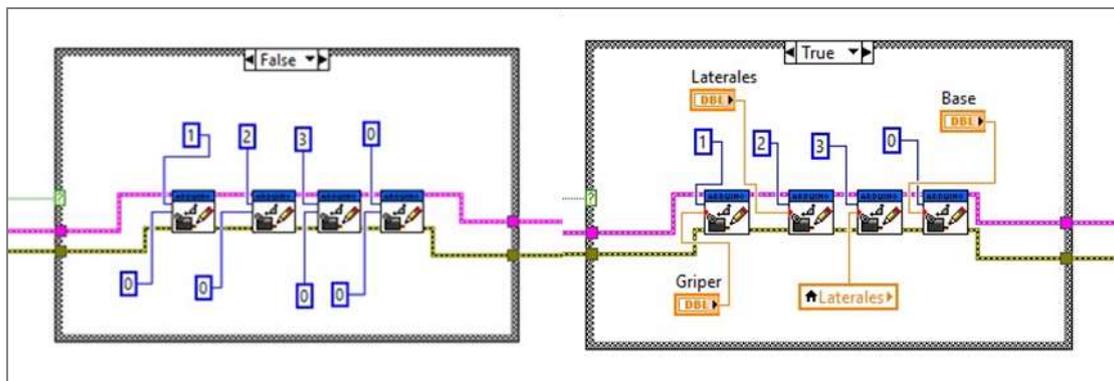


Figura 7. Case Structure False y True.

Se tienen dos lados del brazo robótico (los laterales), una de ellas se convierte en una variable local, se encuentra dando clic en el control numérico, se nos abrirá una pequeña pestaña y seleccionamos Create: Local Variable. Y se conecta al servo que asignamos para el otro lado del brazo. Conectamos nuestro botón, al Case Structure, y por Default el botón de Stop (siguiendo el mismo paso que se realizó en la primera programación de los servos). Colocaremos un tiempo específico para la programación. Nos iremos a la paleta de funciones (clic derecho sobre el diagrama de bloques), nos iremos a la carpeta de Timing, y buscaremos el tiempo: Wait (ms). Le indicaremos 100 milisegundos, es el tiempo de espera, esta función no completa la ejecución hasta que haya transcurrido el tiempo especificado.

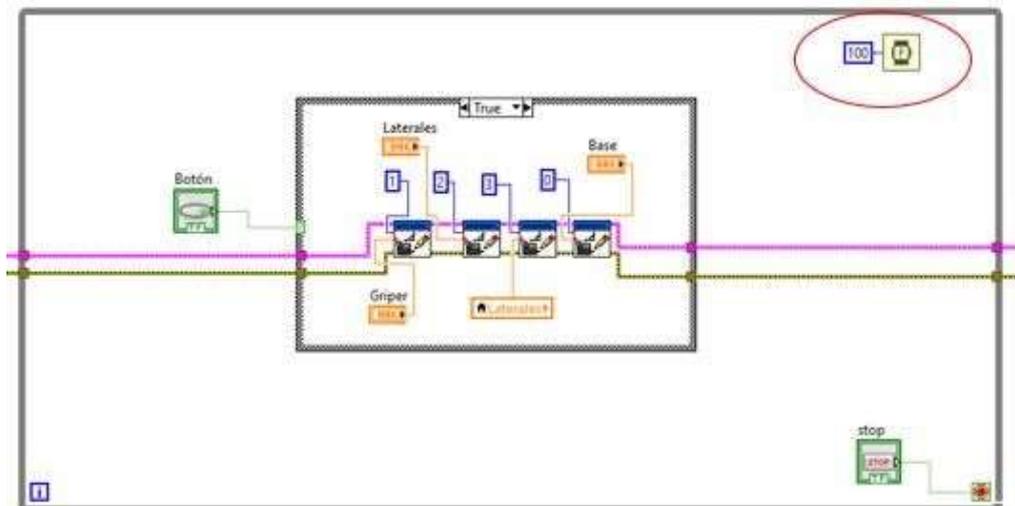


Figura 8 Wait (ms) en el While Loop.

Por ultimo, realizaremos los mismos pasos que seguimos de la programación de los servos a 0°grados, colocamos los cuatro Detach Servo (salidas), en la primera entrada de estos, insertamos el numero (cantidad) de servos que estamos utilizando, junto con el Close y Error?!

Conectamos el Arduino Resource y error out como corresponde en las entradas de todos los componentes, al final nos quedará como se muestra en la Figura 9 y esta listo para su desarrollo.

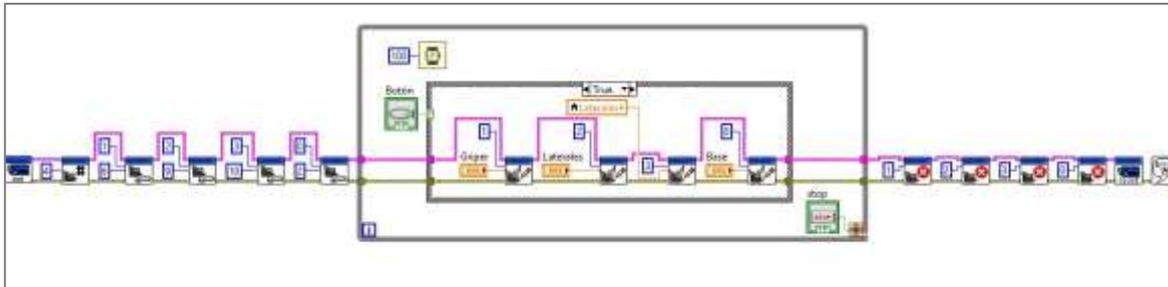


Figura 9. Programación del brazo robótico.

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados del proyecto, primeramente, el panel frontal que servirá de interface de usuario para el control de brazo robótico como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Aplicación.

Y posteriormente el brazo robótico con la interface arduino conectada, que se utilizó como dispositivo de pruebas en el que se muestra el proyecto completo y un acercamiento al gripper.



Figura 11. Proyecto en físico.

CONCLUSIONES

Existen muchas formas de realizar un control de brazos robóticos sin embargo este proyecto demuestra un método gráfico de desarrollo de aplicación a través del software LabView. Lo que demuestra a los estudiantes el control de servomotores de uso académico.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Arrieta, Á., & Tarazona, R. (2014 Julio-Septiembre). Sistema multipotenciostato basado en instrumentación virtual. Ingeniería Investigación y Tecnología, XV, pp.321-337.
- [2] Afonso, J., Batista, J., Sepúlveda, M., & Martins, J. (2007). Sistema Digital de Bajo Coste para la Monitorización de la Calidad de Energía Eléctrica. Información Tecnológica, 18, pp. 15-23.
- [3] Solaligue, R., Estupiñán, E., & San Martín, C. (2006 Abril). Diseño e implementación de un analizador virtual de vibraciones mecánicas. Facultad de Ingeniería, 14, pp. 7-15.
- [4] Ponce, P., & Ramírez, F. (2010). Intelligent Control for LabVIEW. Springer London Dordrecht Heidelberg NewYork: Springer-Verlag London.
- [5] Lajara, J., & Pelegrí, J. (2007). LabVIEW. Entorno gráfico de programación. México D.F: Alfaomega.
- [6] William, B. (2006). Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica. Barcelona: Alfaomega.
- [7] Cathey, J. (2001). Electric machines. Boston [etc.]: McGraw-Hill.
- [8] Fitzgerald, A., Kingsley, C., & Umans, S. (1980). Teoría y análisis de las máquinas eléctricas. Barcelona: Hispano-Europea.

CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE EQUIPO ÓSMOSIS INVERSA PARA MONITOREO EN TIEMPO REAL DE TRATAMIENTO DE AGUA

Dr. Daniel Ramírez Villarreal daniel.ramirezvr@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Ing. Omar Elihu López Punte elihulp@gmail.com⁽¹⁾, Dra. Mayra Deyanira Flores guerreromayra.floresgr@uanl.edu.mx⁽¹⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación trata sobre la ósmosis inversa, la teoría de control, la automatización, las interfaces gráficas, los protocolos de comunicación y los sistemas de visión, esto para lograr el control en tiempo real de un equipo de ósmosis inversa. En este proyecto integrador se buscó validar la hipótesis dada sobre integrar un control integrativo-derivativo de lazo cerrado a través de un Arduino conectado a un sistema de visión, con el cual se podrán controlar la variable de presión dentro del rango óptimo de 2 a 12 psi, la variable de flujo dentro del rango óptimo de 6 a 7 GPM y la variable de nivel dentro del rango óptimo de 80 a 99 L, y se tener un porcentaje de error estimado del 10% y con un tamaño de muestra de 3 máquinas, se realizó un análisis estadístico con los datos obtenidos para comprobar la hipótesis. Los resultados del estudio fueron favorables, por lo que se puede concluir que las mejoras realizadas en el equipo permiten un mejor control de las variables mencionadas y que se puede continuar con la mejora en los demás equipos de la empresa.

PALABRAS CLAVES: Control, automatización, Arduino, visión, interfaz, presión, nivel, flujo, comunicación.

ABSTRACT

In the present research work, it deals with reverse osmosis, control theory, automation, graphic interfaces, communication protocols and vision systems, this to achieve real-time control of a reverse osmosis equipment. In this integrative project, we sought to validate the hypothesis given about integrating a closed-loop integrative-derivative control through an Arduino connected to a vision system, with which the pressure variable can be controlled within the optimal range of 2 to 12 psi, the flow variable within the optimal range of 6 to 7 GPM and the level variable within the optimal range of 80 to 99 L, and having an estimated error percentage of 10% and with a sample size of 3 machines, a statistical analysis was performed with the data obtained to test the hypothesis.

The results of the study were favorable, so it can be concluded that the improvements made in the equipment allow a better control of the mentioned variables and that it is possible to continue with the improvement in the other equipment of the company.

KEYWORDS: Control, automation, Arduino, vision, interface, pressure, level, flow, communication.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo de investigación “Implementación de control, automatización e interfaz gráfica de un equipo de ósmosis inversa para monitoreo en tiempo real de tratamiento de agua” se identificaron los principales problemas en un equipo de ósmosis inversa de una empresa privada por medio de un estudio basado en el método científico, en el cual se pudo observar que el mecanismo no cuenta con un control que permita el monitoreo en tiempo real de variables importantes para su correcto funcionamiento y la detección temprana de problemas. Este proyecto se realizó para poder tener un control y una lectura más sencilla de las variables a monitorear en un equipo de ósmosis inversa, además de tener el equipo automatizado y con esto evitar fallas de funcionamiento o errores humanos al tener una lectura incorrecta de los datos.

La metodología utilizada en este producto integrador fue, primeramente, la investigación de las variables más importantes a monitorear; para posteriormente realizar un control eléctrico, diseñar una interfaz gráfica y realizar la programación para comunicarla entre sí para la lectura de datos y la visualización de estos, así como de las alarmas necesarias para notificar fallas en tiempo real y evitar problemas. Finalmente se obtuvieron una serie de datos de muestra del equipo de ósmosis inversa en el que se realizaron la implementación del control y automatización para validar que la mejora permita controlar las variables requeridas. El objetivo principal de esta investigación es la implementación del monitoreo en tiempo real de la presión, flujo y nivel con el control, automatización e interfaz gráfica de un equipo de ósmosis inversa para el tratamiento de agua, esto se realizó analizando y obteniendo el valor de las variables de comportamiento por medio del desarrollo de un equipo de control eléctrico con base Arduino y la comunicación con una interfaz gráfica en Visual Basic. Este trabajo consta de seis capítulos que abarcan la introducción, el marco teórico, la metodología, los resultados, las conclusiones y la bibliografía.

DESARROLLO

Para lograr el correcto funcionamiento del equipo es necesario automatizar las válvulas y bombas empleadas en el equipo: Controlando la bomba de entrada, la bomba de enjuagues y la bomba de osmosis, así como la válvula de entrada, válvula de enjuagues y válvula de purga e interactuando con las señales de nivel de tanque entrada, nivel de tanque de lavados, nivel de producto y presión de entrada.

El equipo cumplirá con la siguiente filosofía de operación:

Flush Se activa la válvula de flush durante 15 segundos. Enjuague inicial Durante 5 o 2 minutos (según D3) se activa la válvula de flush, y la válvula de lavados si se tiene nivel de lavados de lo contrario se activa la válvula de entrada, así como la bomba de osmosis (según D8) con su respectivo tiempo de retrasó (15s), también puede activar la dosificación durante este ciclo si D5 se encuentra en off, al terminar el tiempo procede al ciclo de servicio. Ciclo de servicio. Su duración será de 8 hrs o 1 hr (según D4) enciendo la válvula de alimentación y la bomba de osmosis con un retraso de 15 s, también puede activar la dosificación durante este ciclo si D5 se encuentra en on. Si termina el tiempo de servicio y el nivel de producto aún no se activa, pasa a un enjuague intermedio para posterior mente regresar a servicio. Si el nivel de producto se alcanza pasa a un enjuague final. Enjuague intermedio Durante 1 minuto se activa la válvula de flush y la válvula de entrada, así como la bomba de osmosis (según D8) con su respectivo tiempo de retrasó (15s), también puede activar la dosificación durante este ciclo si D5 se encuentra en off, al terminar el tiempo procede al ciclo de servicio. Enjuague inicial Durante 5 o 2 minutos (según D3) se activa la válvula de flush y la válvula de entrada, así como la bomba de osmosis (según D8) con su respectivo tiempo de retrasó (15s), también puede activar la dosificación durante este ciclo si D5 se encuentra en off, al terminar el tiempo permanece en standby. Se puede pasar de un tiempo a otro oprimiendo el botón de restablecer. Al activarse la alarma de bajo presión de entrada mandara a falla y paro del equipo al igual que el bajo nivel de alimentación.

Diagrama de flujo. La funcionalidad del sistema mencionada en el punto anterior se muestra la Figura 1:

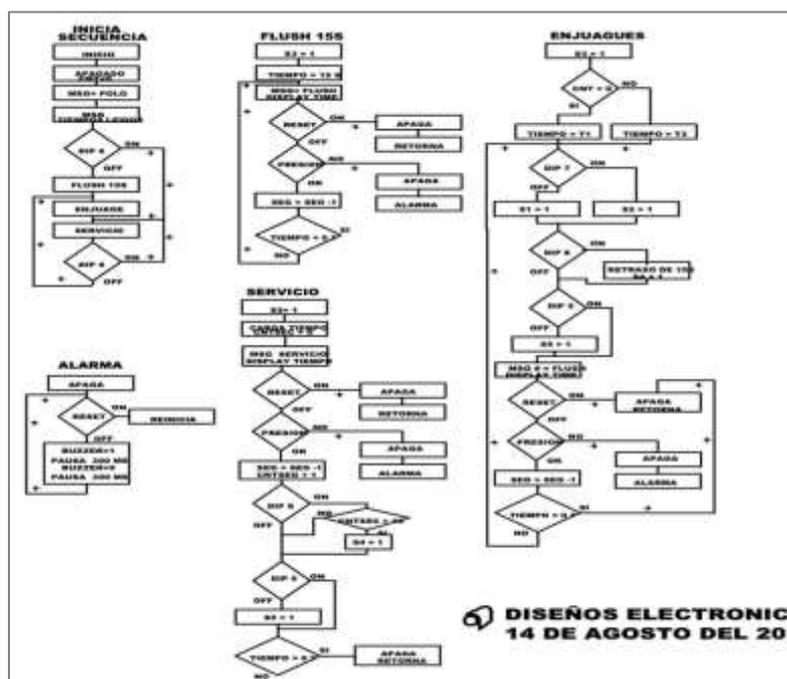


Figura 1. Diagrama de flujo del funcionamiento.

Se realizó el dibujo en el programa kicad para lograr un PCB a dos capas donde ya incluye los elementos como la fuente de alimentación, relevadores para tener salidas opto acopladas con contactos secos y entradas opto acopladas. El dibujo del PCB se puede observar en la Figura 2.

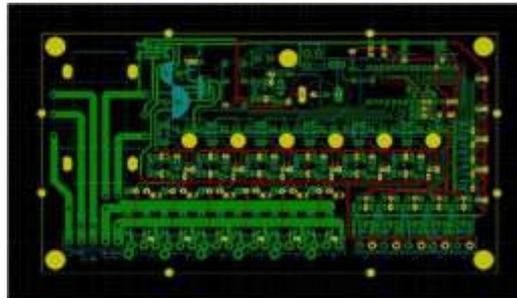


Figura 2. PCB en programa kicad.

Una vez teniendo el circuito impreso listo, mostrado en la Figura 3, es necesario soldar todos sus componentes y probar, para posteriormente ubicarlo en un gabinete eléctrico con relevadores auxiliares dejando un cable USB para poder realizar posterior mente la conexión con la interfaz de visual Basic, Figura 4.



Figura 3. Circuito impreso.



Figura 4. Gabinete eléctrico Programacion.

Con el Arduino IDE procedemos a realizar la programación para sus ciclos de operación, con ayuda de visual Basic creamos un entorno grafico para encender y apagar cada una de las 6 salidas y ver el estado de las 5 entradas de nuestro controlador, mostrado en la Figura 5.

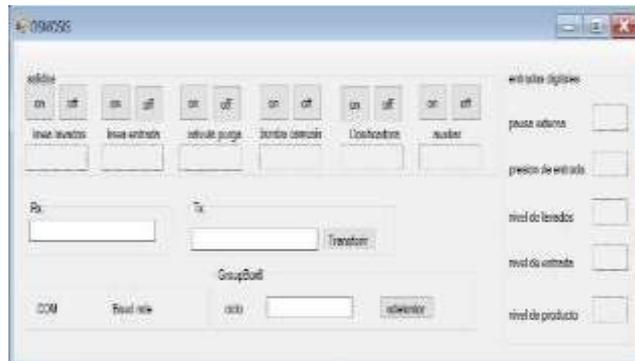


Figura 5. Entorno gráfico en Visual Basic.

Código Arduino.

En la primera parte del código se declaran los pines que se utilizarán como entradas y salidas y se incluyen las librerías para su funcionamiento, así como los puertos de comunicación que en este caso serán I2c para la intercomunicación con más equipos y un puerto serie para la comunicación con LabView la siguiente parte del programa se encuentran establecidas las salidas y su estado inicial.

Después de toda la configuración la estructura del programa se encuentra dividida en subrutinas que se mandarán a llamar desde el ciclo principal, al ser varias etapas que debe seguir nuestro equipo de osmosis inversa el ciclo principal será un switch case en el cual se cambiara de caso cuando se agote un tiempo determinado o se cumpla alguna condición dada por las entradas del controlador.

Las principales subrutinas usadas son las siguientes:

Cronometro: en esta rutina se encuentra un programa que realiza un temporizador para el cambio de un ciclo a otro puede ser configurado desde 24 hrs hasta 1 segundo de duración y mostrara el tiempo restante en pantalla

Entradas: en esta subrutina se encuentra el monitoreo de las señales de entrada, así como el disparo de las alarmas del equipo.

Configuracion: es un menú en el que se puede desplazar mediante botones para guardar parámetros de funcionamiento en la memoria Eprom del arduino de esta forma al perder el suministro eléctrico no se borran las configuraciones realizadas.

Flush: en esta parte del programa se encuentra la secuencia de purga del equipo.

Enjuague Inicial: se encuentra la rutina de enjuague inicial cada vez que se reanuda el funcionamiento del equipo.

Enjuague Intermedio: es la rutina de enjuague que realiza el equipo al agotarse el tiempo de servicio antes de volver a entrar a servicio.

Enjuague Final: esta rutina se realiza al tener la señal de alto nivel de producto o bajo nivel de entrada y es previa a stand by.

Servicio: durante esta secuencia el equipo se encuentra produciendo y es cuando el controlador se encuentra alerta a las señales de entrada para prevenir una falla.

Stand By: el no tener las condiciones para entrar en servicio el controlador se encuentra en espera a que las señales de restablezcan para entrar en funcionamiento.

A continuación, se muestra en la Figura 6 una pantalla del programa en Arduino.



Figura 6. Muestra de programa en Arduino.

Código Visual Basic.

A continuación, se muestra en la Figura 7 una pantalla del programa en Visual Basic.



Figura 7. Muestra de programa en Visual Basic.

Pruebas de comunicación.

En la 8, se muestran las pruebas satisfactorias de comunicación entre la interfaz gráfica de Visual Basic y el control eléctrico. La prueba de realizó en igualdad de condiciones de funcionamiento que en planta tomando en cuenta el uso de filtros por el ruido eléctrico producido por las bombas.



Figura 8 Pruebas de comunicación.

RESULTADOS

Resultados del Análisis por rango y frecuencias En la Error! Reference source not found. Se muestra los resultados del análisis descriptivo de los datos obtenidos.

Tabla 0.1 Resultados de Análisis descriptivo de medida de tendencia central de posición y dispersión

	Rango		Módulo		Medida		Desviación estándar		Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico		
Caudal filtrado	71	2.0	5.2	7.5	6.399	.9553	.6502	.363	
Presión entrada filtro	71	6.0	25.0	31.0	26.834	2.695	2.1033	4.424	
Presión entrada membrana	71	16.2	4.8	15.0	7.879	.3406	2.8700	8.237	
Presión filtrado	71	3.0	2.0	5.0	3.287	.9954	.8043	.647	
Presión salida membrana	71	11.6	4.4	16.0	8.079	.3509	2.9570	8.744	
Nivel tanque entrada	71	18.0	60.0	69.0	80.155	.7240	6.1007	37.219	
Nivel tanque lavados	71	18.0	60.0	69.0	81.549	.8100	5.1403	26.423	
Nivelido (porcentaje)	71								

En las gráficas mostradas referentes al análisis por rangos, se utilizará el código de colores de la siguiente manera:

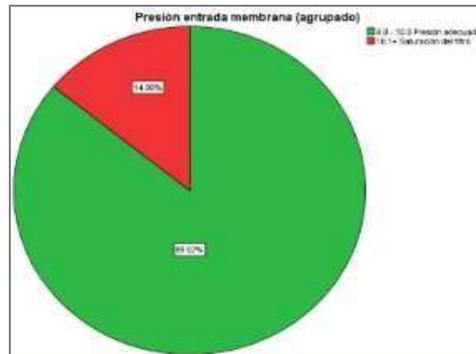
- Verde: rango óptimo
- Amarillo: rango deficiente
- Rojo: rango excedido

En la Error! Reference source not found. se muestra el análisis descriptivo por rango del caudal filtrado.

Tabla 0.2 Frecuencias de caudal filtrado por rango

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido < 6.0 Problemas con la válvula	3	4.2	4.2	4.2
6.0 - 7.0 Caudal adecuado	61	85.9	85.9	90.1
7.1+ Desajuste de válvula	7	9.9	9.9	100.0
Total	71	100.0	100.0	

En la Error! Reference source not found. Se muestra el resultado del caudal filtrado por rangos, obteniendo un 85.92% dentro del rango óptimo de 6 a 7 GPM; un 4.23% por debajo del rango mínimo requerido.

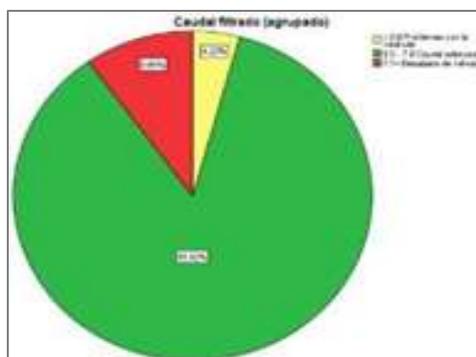


Gráfica 0.1 Caudal filtrado.

Resultado del Análisis de presión de entrada de filtro.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido < 30.0 Problemas con la membrana	30	42.3	42.3	42.3
30.0 - 40.0 Presión adecuada	41	57.7	57.7	100.0
Total	71	100.0	100.0	

En la Error! Reference source not found.,Error! Reference source not found. se muestra el resultado de la presión entrada filtro por rangos, obteniendo un 57.75% dentro del rango óptimo de 30 a 40psi; y un 42.25% por debajo del rango mínimo requerido, lo que significa que hubo problemas con la membrana.



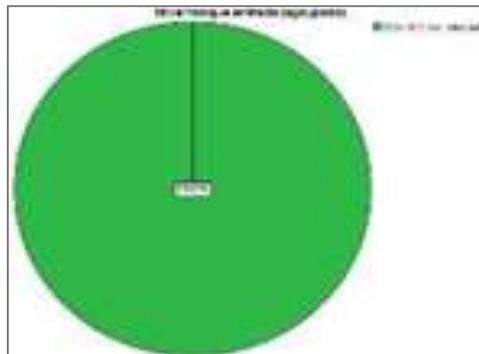
Gráfica 0.2 Presión entrada filtro.

Resultados del Análisis de presión de filtrado.

En la Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.Error! Reference source not found. se muestra el análisis descriptivo por rango de la presión de filtrado.

Tabla 0.4 Frecuencias de presión filtrado (agrupado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0 - 5.0 Presión adecuada	71	100.0	100.0	100.0

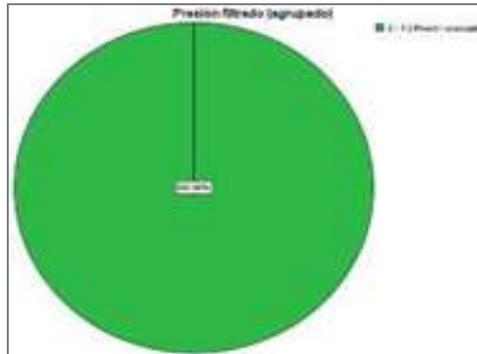
En la Gráfica 0.3 Error! Reference source not found.,Error! Reference source not found. Se muestra el resultado de la presión de filtrado por rangos, obteniendo el 100% dentro del rango óptimo de 0 a 5psi, lo que significa que la membrana está filtrando adecuadamente.



Gráfica 0.3 Presión de filtrado.

Resultado del Análisis de nivel tanque de entrada En la Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.Error! Reference source not found. Se muestra el análisis descriptivo por rango de entrada.

Tabla 0.5 Nivel tanque de entrada del nivel de tanque					
Nivel tanque entrada (agrupado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	80.0 - 99.0 Nivel adecuado	71	100.0	100.0	100.0



Gráfica 0.4 Nivel de tanque de entrada.

CONCLUSIONES

Con base a la investigación realizada, se logra recuperar el control de variables del proceso de manufactura de la biela, mediante el análisis adecuado de ellas en los sistemas de visión, CNC y PLC, usando el software trace, identificando las variables anormales y solucionando su control ajustando los temporizadores y reiniciando la secuencia del Block de Funciones en cada ciclo. Después de realizar todas las pruebas, se valida cada uno de los pasos propuestos en la hipótesis y de esta manera se logra el correcto funcionamiento operativo de la maquina Cracker, llegando así al resultado deseado.

Trabajos futuros.

En esta investigación en el que se desarrolló como primera versión el análisis comportamiento de las variables de señales que provienen del PLC, se propone como continuación el considerar la implementación de un sistema programable para registrar el historial de fallos posibles y comportamiento de las variables del PLC a través de un sistema SCADA.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Yamagata, H. [The Science and Technology of Materials in Automotive Engines](#). Woodhead Publishing in materials, The science and technology of materials in automotive engines. Elsevier Science. p. 207. [ISBN 978-1-84569-085-4](#), 2005.
- [2] Alfing KS, [75 Jahre Maschinenbau in Perfection](#) Issue. Con Rod Machining | ALFING SPECIAL MACHINE GROUP.(s.f.).AKS.<https://www.aks-amt.alfing.de/en/products/aks/con-rod-machining.html>, 2013
- [3] FANUC CNC Series 30i / 31i / 32i-MODEL B - Fanuc. (s. f.). FANUC CNC Series., <https://www.fanuc.eu/es/en/cnc/cncsystem/series-30i-31i-32i>, 2017

- [4] Rolón, P. Los automatismos: el Control Numérico Computarizado - 634 - Tecnología de Control. 634 – Tecnología Control. <https://sites.google.com/site/634mantenimiento/home> 2011.
- [5] Charles L. Phillips and H Troy Nagle, Digital Control System Analysis and Design (3rd Ed.), Prentice Hall International, Inc. 1995.
- [6] Karl J. Bjorn W. Computer-Controlled Systems Theory and Design. Prentice Hall. 2013
- [7] Gene H. Hostetter, Digital Control System Design, HRW, Inc. 4, 2014
Vanessa Romero Segovia and Alfred Theorin. History of Control
History of PLC and DCS 2012-06-15
http://archive.control.lth.se/media/Education/DoctorateProgram/2012/HistoryOfControl/Vanessa_Alfred_report.pdf
- [8] Cope, K. Who is the Father of the PLC and Why was it invented? PLC Programming Courses for Beginners | RealPars. <https://realpars.com/father-of-the-plc/> 2020, 26 enero.
- [9] Carlos Justo de Frías, Visión artificial aplicada en la identificación de objetos y su parametrización geométrica, Universidad Carlos III de Madrid, Leganés, Madrid, 2018.
- [10] Wong, E. ¿Qué es un PLC y cómo funciona? Industrias GSL. <https://www.industriasgsl.com/blog/post/que-es-un-plc-y-comofunciona>. 2021.
- [11] Logc. (2021). Protocolos de comunicación industriales. Blog Logicbus. <https://www.logicbus.com.mx/blog/protocolos-decomunicacion-industriales/>
- [12] Visión Artificial, Aplicación práctica de la visión artificial en el control de procesos industriales, Feb 2012. Resolución de 5 de abril de 2011, de la secretaria de Estado de Educación y Formación Profesional, Unión Europea, Fondo Social Europeo.
- [13] CNC Engineering inc. FANUC PMC Trace Function. (s. f.). Aplicación Trace. Recuperado 11 de julio de 2021, de <https://www.cnc1.com/knowledgebase/fanuc-pmc-trace-function>

DESARROLLO DE MACHINE LEARNING MEDIANTE PYTHON Y SU IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMAS MECATRÓNICOS

M.C. Catarino Alor Aguilar calor26@hotmail.com⁽¹⁾, M.C. Rodolfo Rubén Treviño Martínez rrtrevino@hotmail.com⁽²⁾, Mauricio Treviño Martínez mauriciotm99@protonmail.com⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad De Ingeniería Mecánica Y Eléctrica, Coordinador De Certificación Labview.
2. Facultad De Ingeniería Mecánica Y Eléctrica, Jefe Del Departamento De Electrónica.
3. Facultad De Ingeniería Mecánica Y Eléctrica, Estudiante.

RESUMEN

En el mundo actual, se generan millones de datos todos los días, los cuales deben ser analizados para posteriormente poder interpretarlos y así saber qué es lo que nos tienen que decir estos grandes volúmenes de información.

El machine learning le permite a un sistema poder aprender de su entorno y así emular la inteligencia de un ser humano. Es considerado como uno de los motores dentro de la nueva era de la llamada “Big Data”.

En este trabajo de investigación, se realizará un estudio acerca de lo que es el machine learning, se verá la codificación de un modelo secuencial empleando Python como lenguaje de programación, el entrenamiento de dicho modelo y que tan óptimo es su desempeño. Finalmente, el modelo se someterá a una evaluación y a diversas pruebas para poder determinar si su funcionamiento es adecuado para poder ser implementado en un sistema mecatrónico.

PALABRAS CLAVE: Machine learning, Python, Codificación, Modelo secuencial, Entrenamiento, Desempeño, Evaluación, Pruebas, Sistema mecatrónico.

ABSTRACT

In today's world, millions of data are generated every day, which must be analyzed in order to be able to interpret them and thus know what these large volumes of information have to tell us.

Machine learning allows a system to learn from its environment and thus emulate the intelligence of a human being. It is considered as one of the engines within the new era of the so-called "Big Data".

In this research, a study will be made about what is machine learning, we will see the coding of a sequential model using Python as a programming language, the training of that model and how optimal its performance is. Finally, the model will undergo an evaluation and various tests to determine if its operation is suitable to be implemented in a mechatronic system.

KEYWORDS: Machine learning, Python, Coding, Sequential model, Training, Performance, Evaluation, Tests, Mechatronic system.

INTRODUCCIÓN

El machine learning es una rama del vasto árbol de la IA, según la empresa International Business Machines Corporation (IBM), el machine learning se define como "Forma de inteligencia artificial que permite a un sistema aprender de los datos, en lugar de aprender mediante la programación explícita." [1]. Un modelo de machine learning se puede definir como la salida de información que se genera cuando se entrena un algoritmo con datos. Por ejemplo, un algoritmo predictivo creará un modelo predictivo. Seguido de esto, cuando el modelo sea alimentado con una serie de datos en la fase de entrenamiento, este buscará realizar una predicción basándose en los datos que se le fueron dados. En este trabajo de investigación, se desarrollará un modelo de machine learning del tipo secuencial, capaz de diferenciar entre productos de calidad y productos defectuosos, empleando el lenguaje de programación Python y sus diversas librerías. Dicho modelo se someterá a un entrenamiento, para posteriormente ser evaluado y, finalmente, ponerse a prueba.

DESARROLLO

Definición de Machine Learning.

Concretamente, el machine learning es la programación para optimizar el rendimiento utilizando datos y experiencias. Es como escribir un programa, el cual puede aprender a través de la experiencia y mejorar su rendimiento. El aprendizaje puede resultar en cambios en la estructura del programa o en los datos. Se puede decir que el machine learning busca una manera de crear un programa que promueva automáticamente su rendimiento en función de las experiencias [2].

Desarrollo del modelo.

Para obtener mejores resultados en un sistema de producción, se ha creado un modelo de machine learning capaz de clasificar imágenes u objetos. Dicho modelo, tiene la capacidad de aprender acerca de la calidad de los productos, por ejemplo, puede clasificar productos en "aceptables" y "defectuosos", haciendo de este una gran herramienta para la mejora de procesos productivos industriales.

Para el desarrollo del modelo, se optó por emplear el lenguaje de programación Python mediante la aplicación Jupyter Notebook, la cual se destaca por su practicidad y sencillez.

Bibliotecas y módulos.

Para empezar a desarrollar el modelo de machine learning, se importaron varias bibliotecas. La primordial de ellas se denomina Tensorflow, esta biblioteca se emplea principalmente para proyectos de aprendizaje automático y para la investigación de redes neuronales profundas. También, se emplea la biblioteca NumPy, la cual se especializa en cálculos numéricos y análisis de datos. Otra biblioteca importante para este proyecto es Matplotlib, la cual permite generar gráficos partiendo de datos contenidos en listas o arrays. En este modelo, se emplea esta biblioteca para graficar el desempeño del modelo y también para visualizar datos, en este caso, imágenes de productos. El módulo os se utiliza para que el modelo sea capaz de navegar entre las direcciones de archivos y que este pueda obtener los datos de una dirección en específico. En la figura 1 se puede observar la importación de dichas bibliotecas y módulos.

```
In [1]: import tensorflow as tf
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import os
import cv2
```

Figura 1. Bibliotecas y módulos implementados en el modelo.

Carga de datos.

Para alimentar al modelo, es necesario una cantidad de datos significativa, esto es debido a que los modelos de machine learning necesitan de varios datos para poder ser entrenados y evaluados. Para este caso se tienen imágenes de productos que pasaron por una banda transportadora de un sistema de producción. Hay productos que se encuentran íntegros, y otros que cuentan con defectos como los que se muestran en la figura 2 y figura 3.



Figura 2. Producto impecable.



Figura 3. Producto deformado.

Se tiene un total de 2000 imágenes de 256 x 256, de las cuales la mitad son de productos impecables y la otra mitad son de productos deformados. Como se muestra en la figura 4, los datos se clasifican en 2 clases: Producto Impecable y Producto Deformado.

```
In [2]: data = tf.keras.utils.image_dataset_from_directory('Data_Sets')
Found 2000 files belonging to 2 classes.
```

Figura 4. Carga de datos.

Como paso siguiente, los datos se mezclan aleatoriamente y se colocan en grupos de 32 imágenes. Cada grupo se denomina “batch”, el cual es una matriz que contiene datos y es esencial para que el modelo de machine learning pueda visualizar las imágenes. Dentro de esta matriz, los datos son etiquetados con ceros y unos, como se muestra en la figura 5.

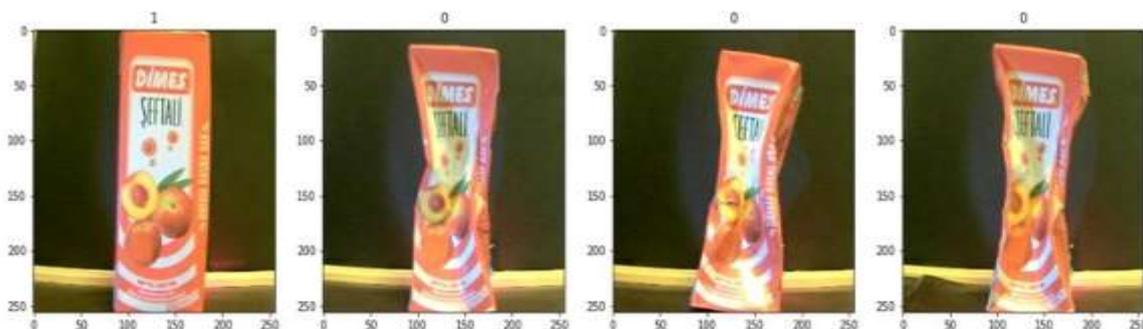


Figura 5. Imágenes etiquetadas.

Preprocesamiento de los datos.

Una vez teniendo los datos cargados al programa, estos deben pasar por una etapa de preprocesamiento. Primero, las imágenes se dividen entre 255, para que estas tengan un valor cercano a la unidad: $256/255 = 1.003$. A este procedimiento se le llama “escalamiento de datos”, en este particular caso, escalar los datos le servirá al modelo al momento de que este sea entrenado, evaluado y cuando realice predicciones.

División de los datos.

Para el desarrollo del modelo de machine learning, se dividieron los datos de la siguiente manera: 1. Entrenamiento. 2. Validación. 3. Evaluación. Los datos dentro del grupo de entrenamiento y validación forman parte del entrenamiento del modelo. Los datos de entrenamiento sirven para que el modelo pueda aprender de ellos, por su parte, los datos de validación se encargan de validar que el entrenamiento se realice correctamente. Finalmente, los datos de evaluación ayudan a valorar el desempeño del modelo.

```
In [16]: len(data)
Out[16]: 63

In [17]: train_size = int(len(data)*.7)
         val_size = int(len(data)*.2)
         test_size = int(len(data)*.1)

In [18]: train_size
Out[18]: 44

In [19]: val_size
Out[19]: 12

In [20]: test_size
Out[20]: 6
```

Figura 6. División de los datos.

En la figura 6 se observa cómo se dividen los datos dentro del programa. En el primer bloque, se tiene que la longitud de datos es de 63 batches. El grupo de entrenamiento se define como “train_size”, estos representan el 70 por ciento de los datos totales, por lo que cuenta con 44 batches. El grupo de validación se define como “val_size”, este equivale al 20 por ciento de los datos totales, por lo tanto, cuenta con 12 batches. Por último, se tiene el grupo de evaluación definido como “test_size”, este representa el 10 por ciento de los datos totales, que se traducen a 6 batches.

Modelo de Machine Learning.

El modelo de machine learning que se desarrolló es del tipo “secuencial”, esto quiere decir que sigue una sola línea de acción. Estos tipos de modelos cuentan con una sola entrada y salida, una de sus características principales es que son sencillos de codificar, aparte de que son muy utilizados en labores de clasificación de datos. En la figura 7 se muestra la arquitectura del modelo.

```
In [24]: model = Sequential()

In [25]: model.add(Conv2D(16, (3,3), 1, activation='relu', input_shape=(256,256,3)))
         model.add(MaxPooling2D())

         model.add(Conv2D(32, (3,3), 1, activation='relu'))
         model.add(MaxPooling2D())

         model.add(Conv2D(16, (3,3), 1, activation='relu'))
         model.add(MaxPooling2D())

         model.add(Flatten())

         model.add(Dense(256, activation='relu'))
         model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))
```

Figura 7. Arquitectura del modelo.

La técnica que se empleó en el modelo es el “aprendizaje supervisado”. En este tipo de técnica de machine learning, el programa es alimentado con dos grupos de datos: grupo de entrenamiento y grupo de evaluación.

La idea es que el modelo "aprenda" de un conjunto de datos etiquetados del grupo de entrenamiento para que, posteriormente, pueda identificar ejemplos en el grupo de evaluación con la mayor precisión posible [3].

Entrenamiento del modelo.

Una vez que se ha codificado el modelo, este debe ser sometido a un entrenamiento. Como se sabe, los modelos de machine learning aprenden en base a los datos que le son suministrados. La metodología de aprendizaje de un modelo de machine learning se basa en la implementación de "epochs". Un epoch es el número de pasos que un conjunto de datos de entrenamiento toma alrededor de un algoritmo. Se cuenta como un paso cuando el conjunto de datos ha pasado hacia adelante y hacia atrás. Como una definición más concreta, un epoch se define como el número total de iteraciones de todos los datos de formación en un ciclo para la formación del modelo de aprendizaje automático. En la figura 8, se observa el entrenamiento del modelo, se emplearon un total de 10 epochs para llevar a cabo dicho entrenamiento.

```
In [21]: h1et = model.fit(train, epochs=10, validation_data=val, callbacks=[tensorboard_callback])
Epoch 1/10
24/24 [-----] - 98s 1s/step - loss: 0.8998 - accuracy: 0.9531 - val_loss: 0.8928 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 2/10
44/44 [-----] - 54s 1s/step - loss: 0.0020 - accuracy: 0.9993 - val_loss: 1.3370e-04 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 3/10
44/44 [-----] - 56s 1s/step - loss: 1.3623e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.6365e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 4/10
44/44 [-----] - 54s 1s/step - loss: 9.1816e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.6187e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 5/10
44/44 [-----] - 55s 1s/step - loss: 3.1813e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 1.6153e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 6/10
44/44 [-----] - 55s 1s/step - loss: 2.8283e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.3819e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 7/10
44/44 [-----] - 55s 1s/step - loss: 2.8283e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.3819e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 8/10
44/44 [-----] - 55s 1s/step - loss: 2.8283e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.3819e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 9/10
44/44 [-----] - 55s 1s/step - loss: 2.8283e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.3819e-05 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 10/10
44/44 [-----] - 55s 1s/step - loss: 2.8283e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.3819e-05 - val_accuracy: 1.0000
```

Figura 8. Entrenamiento del modelo.

En cada epoch se muestran valores de pérdida (loss) y precisión (accuracy) para los datos de entrenamiento y, de igual manera, para los datos de validación (val_loss y val_accuracy). Esto nos muestra el desempeño que tiene el modelo durante su entrenamiento. A continuación, la figura 9 muestra las gráficas de desempeño del modelo al momento de pasar por la fase de entrenamiento.

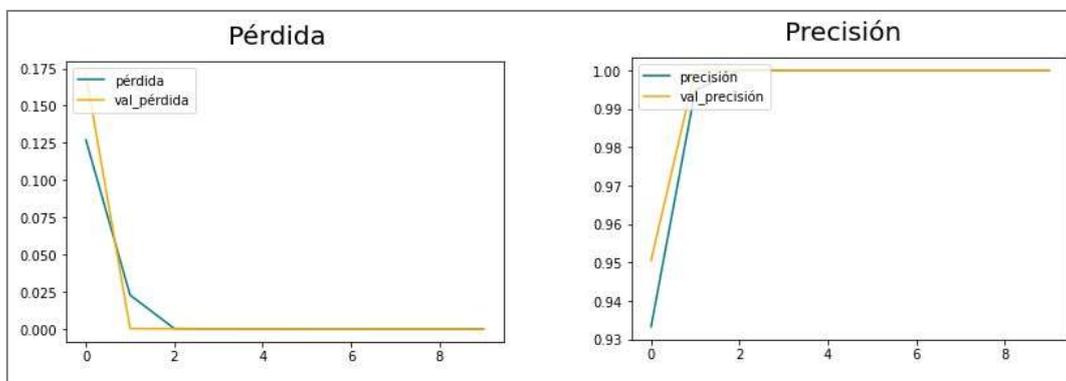


Figura 9. Gráficas de desempeño.

En la gráfica de “Pérdida”, los valores deben acercarse lo más posible a cero, mientras que en la gráfica de “Precisión”, los valores deben aproximarse a uno. Por lo que muestra la figura 9, se puede concluir que el entrenamiento del modelo ha sido exitoso.

Evaluación.

Posterior al entrenamiento del modelo, viene una etapa de evaluación. Evaluar un modelo de machine learning es importante debido a que esto da seguridad de que se están obteniendo los resultados deseados. Para llevar a cabo la evaluación, se midieron 3 parámetros: precisión, recall, y exactitud. Se utilizaron los datos de prueba, los cuales contienen 6 batches, para evaluar el modelo. En la figura 10 se muestra la codificación de la evaluación.

```
In [36]: for batch in test.as_numpy_iterator():
        X, y = batch
        yhat = model.predict(X)
        pre.update_state(y, yhat)
        re.update_state(y, yhat)
        acc.update_state(y, yhat)

1/1 [=====] - 1s 949ms/step
1/1 [=====] - 0s 340ms/step
1/1 [=====] - 0s 372ms/step
1/1 [=====] - 0s 330ms/step
1/1 [=====] - 0s 340ms/step
1/1 [=====] - 0s 320ms/step
```

Figura 10. Evaluación del modelo.

Los resultados de la evaluación muestran que el modelo ha clasificado las imágenes de manera correcta. La calificación mínima de la evaluación es de 0, mientras que la calificación máxima es de 1. En la figura 11 se muestran los resultados de la evaluación.

```
In [40]: print(f'Precisión:{pre.result().numpy()}, Recall:{re.result().numpy()}, Exactitud: {acc.result().numpy()}')

Precisión:1.0, Recall:1.0, Exactitud: 1.0
```

Figura 11. Resultados de la evaluación.

Prueba.

Finalmente, para poner a prueba el modelo se decidió alimentarlo con imágenes de productos impecables y deformados que el modelo nunca había visto. Esto con la finalidad de saber si el modelo realmente aprendió correctamente. A continuación, en la figura 12 y figura 13 se muestra la codificación que se realizó para llevar a cabo la evaluación del modelo.

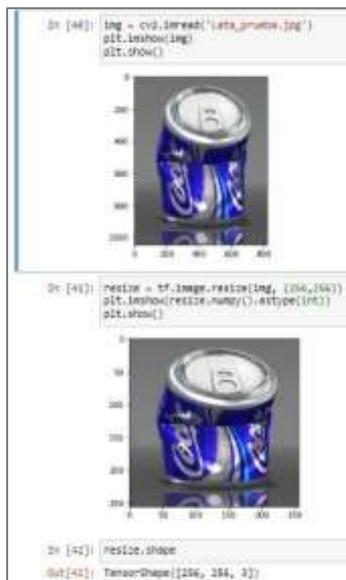


Figura 12. Codificación de la prueba

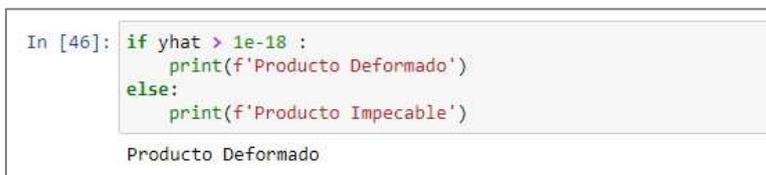


Figura 13. Codificación y resultado de la prueba

Guardar el modelo.

Para guardar el modelo, se necesita escoger la ruta en la que se va a almacenar. Posteriormente, el modelo se guarda en un archivo H5 para hacerlo portable y poder implementarlo en cualquier CPU. En la figura 14 se muestra la codificación para guardar el modelo.

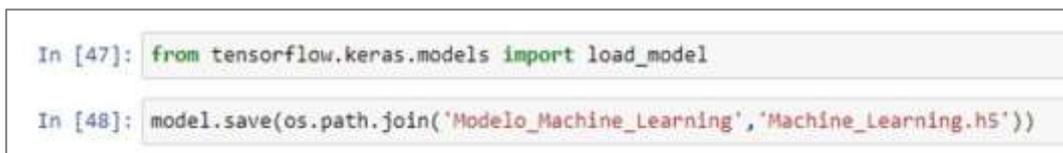


Figura 14. Codificación y resultado de la prueba.

Implementación del modelo.

Una vez teniendo el modelo de machine learning totalmente funcional, este puede implementarse en una línea de producción automática (sistema mecatrónico). La forma más común de implementar machine learning es exponer el modelo como un servicio de API. Las APIs, son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante protocolos y definiciones. Una API puede conectarse fácilmente a aplicaciones de producción [4].

Uno de los aspectos positivos de implementar este modelo a un sistema de producción, es que se podría reducir el margen de error en cuanto a la salida del sistema, es decir, los productos entregados por la línea de producción serían de buena calidad y los productos defectuosos serían identificados fácilmente. También, el modelo de machine learning puede estar supervisando los productos todo el día, sin la necesidad de la supervisión humana.

RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron al momento de correr el modelo de machine learning fueron los esperados. El modelo fue capaz de llevar a cabo un entrenamiento de forma adecuada, en la fase de evaluación, los resultados indicaron que el modelo estaba realizando las predicciones acertadas. Por último, en la fase de prueba se observó que el modelo fue capaz de realizar predicciones correctas a datos externos. Todo esto indica que el desarrollo del modelo fue exitoso.

CONCLUSIONES

La finalidad de este proyecto de investigación fue desarrollar un modelo de machine learning capaz de aprender mediante la lectura de datos y que este pudiera realizar predicciones acertadas. Una de las ventajas que tiene implementar un modelo de machine learning en un sistema de producción es su capacidad para optimizar los resultados que el sistema entrega, que en este caso sería la elaboración de productos. Al momento de realizar la codificación del modelo, se pudo constatar que el desarrollo de machine learning mediante Python es un procedimiento sencillo, esto se debe al gran repertorio de bibliotecas que dicho lenguaje de programación ofrece. Sin duda alguna, el machine learning estará cada vez más presente dentro del sector industrial, sus diversas aplicaciones y su versatilidad hacen del machine learning un atractivo recurso para cubrir las necesidades de las diversas industrias en el siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] IBM. ¿Qué es Machine Learning? 30 de septiembre del 2022, de IBM <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/machine-learning>
- [2] Uma N. Dulhare, Khaleel Ahmad, Khairol Amali Bin Ahmad. (2020). Machine Learning and Big Data: Concepts, Algorithms, Tools and Applications. New Jersey, USA: Scrivener Publishing.
- [3] Learned Miller, E. G. (2014). Introduction to Supervised Learning. University of Massachusetts, Amherst, 1–5. <https://people.cs.umass.edu/~elm/Teaching/Docs/supervised2014a.pdf>

- [4] Guía para implementar los modelos de Machine Learning - Aprende IA.
(s. f.). Aprende IA. <https://aprendeia.com/guia-para-implementar-los-modelos-demachine-learning/>

DISEÑO DE FIXTURES PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Raúl Gonzalez Ramirez raul.gonzalezrz@uanl.edu.mx ⁽¹⁾, Ezequiel Roberto Rodríguez Ramos ezequiel.rodriguezrm@uanl.edu.mx ⁽²⁾, Dr. Víctor Ramirez Montemayor victor.ramirezmnt@uanl.edu.mx ⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

RESUMEN

En el presente trabajo se plasman los conceptos generales sobre que es un fixture en la industria manufacturera y que consideraciones se toman a la hora de implementar uno de ellos. Se muestra el análisis hecho a un fixture que tiene aplicación en la carga de una pieza que es parte del producto. El propósito del desarrollo es minimizar el tiempo de ensamble y tener un trabajo ergonómico para el operador. Se plasman los resultados de una simulación en software CAD el cual es el método del elemento finito. Entramos en la conclusión de como el diseño 3D y la simulación vino a revolucionar las implementaciones y desarrollos de la ingeniería en cualquier tipo de industria: la construcción, la industria automotriz, etc.

PALABRAS CLAVE: Jigs, Fixture, Punto de uso, Layout, Rate, Takt time, CAD, Lean manufacturing, Instrucción de trabajo estándar, Chasis, Barreno, Mallado.

ABSTRACT

In this document are given the general concepts about what a fixture is in the manufacturer industry and the considerations taken at the time we want to implement one of them. Shown is an analysis done to a fixture whom application is to carry and move on a piece which is part of the product. The develop objective is to minimize the assembly time and to achieve an ergonomic work to the operator. The results of a CAD simulation are shown, whom method is the finite element analysis. We remarked the way that the 3D modeling and the computer simulation came to revolution the implementations and engineering developments in any kind of industry: the construction industry, the automotive industry, etc.

KEY WORDS: Jigs, Fixture, Point of application, Layout, Rate, Takt time, CAD, Lean manufacturing, Standard work instruction, Chasis, Hole, Mesh.

INTRODUCCIÓN

En estos días de manufactura moderna, los jigs y fixtures se han hecho necesarios para la intercambiabilidad y la reducción de costos [1]. Un fixture es en realidad un extendido y elaborado tornillo de banco, y el diseñador debe asegurarse que el trabajo será más eficiente si se implementa un aditamento. Como Colvin y Haas mencionan [2], hay muchos fixtures que nunca hubieran existido si lo anterior se hubiera considerado inicialmente. Los fixtures no tienen una geometría determinada, si no que más bien, se adaptan o ajustan a lo que la operación o actividad necesite. Es ahí donde entra el rol de ser creativos para idear aditamentos para que la tarea pueda ser llevada a cabo. Y como Henriksen menciona en Jig and fixture design manual, indudablemente no hay 2 fixtures idénticos en el mundo entero [3].

Tipos de fixtures. Un fixture es una herramienta especial usada para posicionar y mantener fija una pieza en la posición adecuada durante la operación de manufactura [4]. Existen diferentes tipos de fixtures, a continuación, se presenta una pequeña definición:

- De alineación o posición: Un fixture de alineación es un dispositivo que asegura la posición de dos o más componentes respecto a ellos mismos.
- De carga: Los fixtures de carga consisten en aditamentos con geometrías adaptadas a una pieza en específico cuando no se pueden adaptar solamente grúas en la aplicación.
- De manipulación: Los fixtures para manipular pueden cumplir la función también de cargar, pero se diferencian en que estos normalmente tienen contacto con piezas que son delicadas y que deben tener un mayor cuidado para evitar defectos en ellas.
- De subensamble: Los fixtures de subensamble son prácticamente mesas con geometrías adaptadas para subensamblar dos o más números de parte.

Pasos para implementar un fixture.

- Identificar la necesidad: Normalmente la implementación de un fixture surge de una necesidad de asegurar la calidad del producto, la seguridad del operador o del aumento de la productividad. Henriksen menciona que el concepto del diseño está, incluso si aún no plasmado en una hoja de papel, muy probablemente está en la mente del diseñador o ingeniero en una temprana parte de la primera fase [5].
- Entender el contexto de la operación: Hay que saber interpretar las necesidades que la operación tiene. Henriksen nos dice que hay que asegurarse de que no haya obstrucciones en el acomodo de la operación el cual presente una interferencia para el uso o transportación del fixture [6].
- Diseño y fabricación del fixture: El diseño y fabricación del fixture puede ir desde algo relativamente sencillo a algo muy complejo. Las geometrías son adaptadas cien por ciento a lo que se requiere. Los jigs y fixtures son herramientas especiales en el sentido de que cada pieza es, generalmente, diseñada y fabricada específicamente para una aplicación [7]. Conforme el

proceso avanza, los conceptos iniciales se van plasmando en sketches 3D y son gradualmente modificados y cambiados; incluso algunos diseños iniciales serán descartados y reemplazados por algunos mejores [8].

- Consideraciones: En la etapa de la preplaneación, el ingeniero acumula y utiliza toda la información necesaria tanto como esta preocupe en la asignación del diseño. Cuatro áreas deben de tomarse en cuenta: el material y la geometría, la operación requerida, el equipo disponible y el personal operativo [9].
- Materiales: A continuación, se presentan una serie de materiales que son comúnmente usados en aditamentos o fixtures.

Tabla 1. Materiales usados en fixtures.

Material	Características	Ventajas	Desventajas
<p>Acero</p>  <p>Barras de acero</p>	<p>El acero, posee una gran cantidad de propiedades favorables para la construcción y fabricación. Su plasticidad permite obtener piezas de formas geométricas complejas con relativa facilidad</p>	<p>Es fácil de atornillar, soldar, mecanizar, conformar en frío y en caliente.</p>	<p>En ocasiones puede resultar pesado o brusco para ciertas aplicaciones (daños a material, etc.)</p>
<p>Acero templado</p>  <p>Llave de acero templado</p>	<p>El temple es un tratamiento térmico al que se somete al acero, concretamente a piezas o masas metálicas ya conformadas en el mecanizado, para aumentar su dureza, resistencia a esfuerzos y tenacidad.</p>	<p>Se tiene una durabilidad más larga en los fixtures o aditamentos implementados.</p>	<p>Debido al tratamiento que se le da el costo incrementa.</p>
<p>Acero pavonado</p>  <p>Dado de acero pavonado</p>	<p>El pavonado es un método comúnmente utilizado para prevenir la corrosión. Se trata de un proceso simple, pero efectivo, que consiste en aplicar una capa de óxido sobre las superficies metálicas que se desean proteger.</p>	<p>Este tratamiento tiene aplicación para prevenir, como el método mismo lo describe, la corrosión del material.</p>	<p>Debido al tratamiento que se le da el costo incrementa.</p>
<p>Nylamid</p>  <p>Bloques de nylamid</p>	<p>Este tipo de Nylamid se distingue por su pureza como polímero, se caracteriza por su color neutro o hueso y cuenta con la mayor variedad de medidas para el maquinado de piezas industriales.</p>	<p>Es resistente al desgaste por erosión, resiste altas temperaturas tiene maquinabilidad, posee el balance perfecto entre dinamismo y resistencia y cuenta con una ligereza única</p>	<p>Es común que se desperdicie mucho material a la hora de maquinarlo para conseguir la geometría requerida</p>

Se tiene como objetivos que se conozcan los diferentes tipos de fixtures utilizados en la manufactura de los productos, y abordar un poco en el campo que principalmente repercuten. Dar un panorama de la importancia de contar con fixtures como parte del aseguramiento de la calidad del producto y de lograr la aplicación efectiva del lean manufacturing en las líneas de producción. Mostrar el análisis hecho a un fixture de carga de material en una línea de ensamble.

Herramientas lean en la implementación de fixtures.

- **Pick to light:** Los sistemas Pick To Light son sistemas cómodos e intuitivos, los cuales facilitan la selección del fixture o aditamento a utilizar. El concepto consiste en dar instrucciones directamente a la persona que realiza el picking. Con el sistema pick to light, el operador solo tendrá que escanear la papelería del ensamble que está realizando, y el sistema hará que una luz se encienda debajo del aditamento que es el indicado a utilizar en esa tarea.



Figura 1. Sistemas pick to light.

- **SMED:** La técnica busca simplificar y optimizar las operaciones involucradas en cada setup, y al mismo tiempo convertir la mayor cantidad posible de actividades en “tareas externas” al proceso. El SMED no está enfocado en la reducción total del tiempo dedicado a realizar preparaciones, si no en la búsqueda de tener más preparaciones en la misma cantidad de tiempo [10].
- **Pokayoke:** Un pokayoke es logrado a través de la implementación de sistemas simples y no costosos diseñados para captar errores y que estos no se conviertan en defectos. Estos dispositivos están localizados durante el proceso para hacer que la tarea para el operador sea sencilla o sea muy difícil para el operador hacer mal su actividad. Las herramientas pueden ser físicas, mecánicas o eléctricas [11].

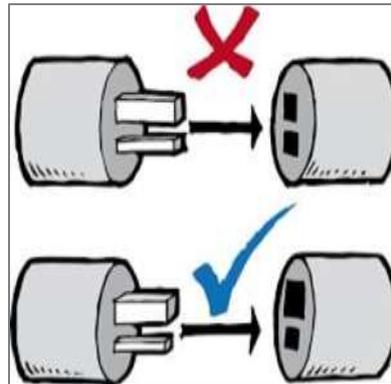


Figura 2. Pokayoke. Sistemas a prueba de errores.

DESARROLLO

1. Conocer la pieza: Refuerzo de larguero.

La pieza en cuestión es una viga en forma de C con una longitud de casi 2.5 metros. El peso es de aproximadamente 44 kilogramos, el cual no es viable para cargarlo sin apoyo de un aditamento. Esta pieza se denomina “refuerzo de larguero” y se ubica dentro de los largueros principales. Como su nombre lo dice, su función es reforzar el chasis por el trabajo severo al que estará expuesto.

2. Conocer el fixture: Gancho de carga.

El aditamento consiste en una geometría con dos ganchos tipo C. Su función es la carga y transporte del refuerzo del larguero desde su rack al punto de uso. Para entender su manera de trabajo es importante mencionar que el refuerzo está barrenado o “agujerado” por toda su longitud debido a que es donde se introducirán los tornillos que lo fijarán al chasis. Este barrenado se aprovecha para que los ganchos del fixture puedan elevar esta pieza.

3. Análisis del fixture.

La carga soportada por el fixture son 47 kilogramos, los cuales se transfieren a 462 Newtons. Esta carga es representada por las flechas color mostaza, en las caras planas del gancho. La dirección de la carga es hacia abajo.

4. Técnica de análisis utilizada en el software.

La técnica utilizada para el análisis corresponde a la de Von Mises-Hencky, conviene a menudo, en situaciones que implican esfuerzos de tensión y cortantes combinados que actúan sobre un mismo punto, definir un esfuerzo efectivo que sirva para representar la combinación de esfuerzos. El enfoque de la energía de distorsión proporciona un buen medio para hacer esto en materiales dúctiles. El esfuerzo efectivo de Von Mises σ' se define como el esfuerzo de tensión uniaxial que crearía la misma energía de distorsión que la combinación real de los esfuerzos aplicados. Este enfoque permite tratar casos de esfuerzos combinados multiaxiales de tensión y cortante, como si fueran resultado de una carga de tensión pura [12].

5. El mallado.

El mallado es un paso crucial en el análisis de diseño. El mallador automático en el software genera una malla basándose en un tamaño de elemento global, una tolerancia y especificaciones locales de control de malla.

El mallado genera elementos sólidos tetraédricos en 3D, elementos de vaciado triangulares en 2D y elementos de viga en 1D. Una malla está compuesta por un tipo de elementos a no ser que se especifique el tipo de malla mixta. Los elementos sólidos son apropiados para modelos de gran tamaño. Los elementos de vaciado resultan adecuados para modelar piezas delgadas (chapas metálicas) y las vigas y cabezas de armadura son apropiados para modelar miembros estructurales. En este caso, de acuerdo con lo mencionado anteriormente sobre los tipos de mallado y lo que podemos observar es que el mallado utilizado fue el de elementos sólidos en 3D.

RESULTADOS

1. Desplazamiento.

Los aditamentos de carga presentan una deformación al realizar la actividad. Es importante saber que la deformación tiene que ser elástica, lo que significa que la pieza volverá a su forma original una vez eliminada la carga. Si la deformación se vuelve plástica, o sea, permanente, es importante revisar el diseño del aditamento de carga ya que muy probablemente el material o la geometría no sea la adecuada para la aplicación que se le está dando.

Para este análisis, contemplando las cargas y los apoyos mencionados arriba, se obtuvo una deformación máxima de 0.094 milímetros, lo cual es prácticamente imperceptible.

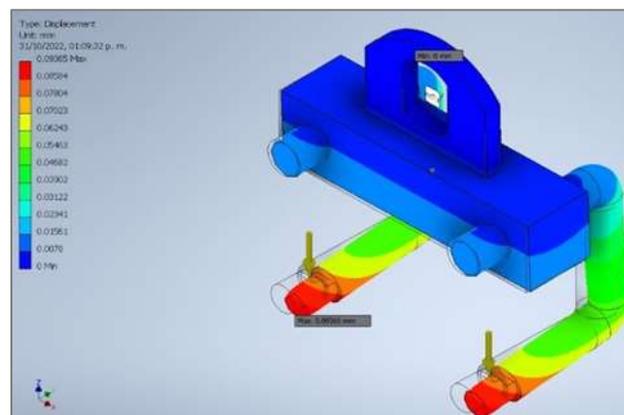


Figura 3. Desplazamientos.

2. Esfuerzos.

Los esfuerzos se definen como las reacciones internas que tiene un material al aplicarle una carga. La pieza en cuestión cuenta con un esfuerzo máximo de 76.15 MPa, y se localiza precisamente en un doblez/cambio de sección.

Importante mencionar el mallado más fino que se colocó en esta zona, ya que, si no se hubiera hecho esto, el valor de esfuerzo probablemente sería más bajo.

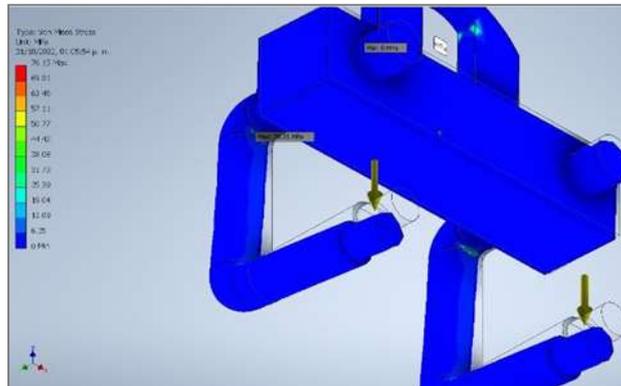


Figura 4. Esfuerzos.

3. Factor de seguridad.

El término factor de diseño, N , es una medida de la seguridad relativa de un componente bajo la acción de una carga. En la mayor parte de los casos, la resistencia del material con que se fabricará el componente se divide entre el factor de diseño para determinar un esfuerzo de diseño, que a veces se llama esfuerzo admisible o esfuerzo permisible [13].

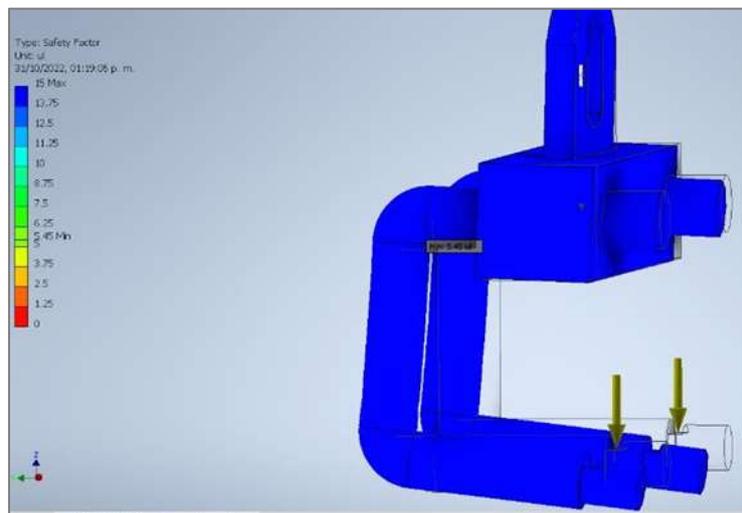


Figura 5. Factor de Seguridad.

Comentado previamente, se busca un factor de seguridad de al menos tres o cinco, dependiendo de la aplicación. Este aditamento tiene un factor mínimo de seguridad de 5.45, lo que nos indica que el análisis de geometría y material son adecuados para soportar las cargas que se prevén cargar con el fixture.

Se puede observar que el factor mínimo de seguridad este situado en la misma zona que tiene el mayor esfuerzo de la pieza.

CONCLUSIONES

El resultado fue favorable porque la geometría y el material seleccionado fueron los correctos para las cargas y los requerimientos que se piden cumplir como estándar. Siempre es bueno aprovechar la geometría del mismo material, de esta manera nos podemos ahorrar la implementación de un aditamento que presente complicaciones a la hora de su uso. Al leer este informe será más sencilla la comprensión del herramental usado en un piso de producción, sea cual sea el giro de este, ya que los fixtures se pueden adaptar a la industria que sea.

Recuerde que el fixture es una herramienta adaptada a la operación para mejorar la productividad y la seguridad de los procesos. Usted puede adaptar un fixture para una operación de maquinado en un torno o una fresa; un fixture de ensamble para asegurar las especificaciones dimensionales; un aditamento para cumplir con una longitud de corte de un cable de fibra de vidrio, entre muchas otras más aplicaciones que se le puedan ocurrir.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Colvin, Fred H. y Haas, Lucian L. Jigs and Fixtures, McGrawHill, New York, EUA, Primera edición, 1913.
- [2] Colvin, Fred H. y Haas, Lucian L. Jigs and Fixtures, McGrawHill, New York, EUA, Primera edición, 1913.
- [3] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [4] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [5] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [6] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [7] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [8] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [9] Henriksen, Erik K. Jig and fixture design manual, Industrial Press, New York, EUA., Primera edición, 1902.
- [10] Feld, William M. Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them, St. Lucie Press, Florida, EUA, Primera edición, 2000.
- [11] Norton, Robert L. Diseño de máquinas un enfoque integrado, Pearson educación, México, Cuarta edición, 2011.

- [12] Norton, Robert L. Diseño de máquinas un enfoque integrado, Pearson educación, México, Cuarta edición, 2011.
- [13] Mott, Robert L. Diseño de elementos de máquinas, Pearson educación, México, Cuarta edición, 2006.

EFFECTO EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS A TRAVÉS DE UN ESTÍMULO MOTIVACIONAL

M.A. Felipe de Jesús Rivera Viezcas felipe.riverav@uanl.mx⁽¹⁾, Dr. Juvencio Jaramillo Garza jjgjaramillo@yahoo.com⁽²⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Profesor de tiempo completo.

RESUMEN

El presente estudio de Investigación se realizó para indagar la efectividad de un estímulo motivacional en el desempeño académico de varios estudiantes de nivel universitario, el cual consistió en otorgarles hasta un total de 48 puntos extras por las asistencias a clase por parte de los Alumnos, los cuales se asignaron a una o varias Actividades Fundamentales de su Unidad de Aprendizaje.

El promedio de asistencia grupal y su Desempeño Académico se comparó con otros Grupos similares de alumnos, pero sin el estímulo de los puntos extras. Lo anterior, bajo la hipótesis de que, al fomentar las asistencias a clase por parte de los alumnos, mejorarían su proceso de enseñanza – aprendizaje en al menos un 5% al recibir las explicaciones en clase.

Como Instrumentos de investigación, se utilizaron las estadísticas de las Asistencias y Promedios de dos Grupos de la misma Unidad de Aprendizaje con y sin aplicación de puntos extras en períodos semestrales cada uno. El estilo de aprendizaje utilizado fue el Reflexivo, debido a que se encauzó a los Catedráticos a observar las diferencias en sus resultados para decidir sobre el uso de estímulos motivacionales en el futuro.

El resultado obtenido fue que, si se mejoraron las asistencias en clase, en un 4.8% pero, sorpresivamente no se obtuvieron los resultados esperados de manera significativa en su desempeño académico, el cual fue de tan solo 1.9%, por tanto, se rechazó la hipótesis por no obtener los resultados esperados de al menos un 5%.

PALABRAS CLAVE: Estímulo Motivacional, Mejora Desempeño Académico, Motivación Estudiantes.

ABSTRACT

The present research study was carried out to investigate the effectiveness of a motivational stimulus in the academic performance of several college-level students, which consisted of granting them up to a total of 48 extra points for class attendance by the students, the which were assigned to one or several Fundamental Activities of their Learning Unit.

The average group attendance and their Academic Performance were compared with other similar groups of students, but without the incentive of extra points. The foregoing, under the hypothesis that, by encouraging class attendance by students, they would improve their teaching-learning process by at least 5% when receiving explanations in class.

As research instruments, the statistics of the Attendances and Averages of two Groups of the same Learning Unit with and without application of extra points in each semester periods were used. The learning style used was Reflective, since the Professors were directed to observe the differences in their results to decide on the use of motivational stimulus in the future.

The result obtained was that, the attendance in class was improved, by 4.8% but, surprisingly, the expected results were not obtained significantly in their academic performance, which was only 1.9%, therefore, the hypothesis was rejected for not obtaining the expected results of at least 5%.

KEYWORDS: Motivational Stimulus, Improved Academic Performance, Student Motivation.

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 preocupación de parte de los académicos de que los estudiantes asistan a la mayor cantidad posible de las clases impartidas con el propósito de los se logre un mejor aprendizaje en las materias impartidas, por lo que el presente estudio se basa en buscar un estímulo motivacional en los alumnos que les fomente la asistencias a las clases.

Presentación del Problema de Investigación.

Se ha detectado una oportunidad en el aprendizaje de los Alumnos ya que en un Grupo de una Unidad de Aprendizaje se detectó un Promedio de Aprovechamiento Grupal del 75% y un índice de reprobación del 18%, del cual, el 88% se debió a la no asistencia a clase de parte de los alumnos reprobados. Por lo anterior, se considera que la no asistencia de los alumnos a clase pudiera ser un factor que incida en su desempeño académico.

Objetivo.

El objetivo de esta investigación es conocer la efectividad que tiene un estímulo motivacional en el desempeño de su aprovechamiento académico, en este caso mediante el uso de puntos extras a los alumnos que asistan puntualmente y de manera completa a sus clases.

Como objetivos particulares se tienen los siguientes:

- Mejorar la asistencia a clases en general de los alumnos que asisten a una clase.
- Al asistir a clase, mejorar su desempeño académico de su Unidad de Aprendizaje.

Hipótesis.

H1: En la medida que los Alumnos mejoren sus asistencias en al menos un 5% a clases de una Unidad de Aprendizaje, también mejorarán su desempeño académico de la Unidad en la menos un 5%, los cuales se estiman mejoras conservadoras, en base a experiencia propia.

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. El Estudio se realizó en dos grupos de un total de 85 alumnos en promedio para ambos grupos.

La modalidad impartida en todas las Unidades de Aprendizaje fue en línea, sincrónica, en las cuales las evaluaciones sumativas consistieron en 8 Actividades Fundamentales: 5 Tareas, un Caso Práctico y dos Exámenes.

La información obtenida se recabó durante los meses de septiembre a diciembre del año 2020 y del mismo período del año 2021.

En esta investigación se utilizó un estudio Descriptivo y Correlacional, la cual los autores ([1] 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.” También es Correlacional porque se pretende correlacionar una Variable Independiente, que es la Asistencia de los estudiantes a una Unidad de Aprendizaje con respecto a la Variable Dependiente denominada Desempeño Académico de los mismos.

DESARROLLO

Cuando los Grupos de las Unidades de Aprendizaje son numerosos, es común que los Catedráticos busquen opciones para mejorar su productividad en la impartición de sus clases y una manera de hacerlo es tratando de motivar a sus alumnos para que asistan a clases y eviten las ausencias.

De esta manera, es común buscar diversas alternativas o modelos de motivación que se puedan aplicar a los estudiantes universitarios y así se logre una mejora en sus asistencias a clases y por consiguiente obtener un mejor desempeño en su aprovechamiento académico.

Haciendo referencia a la motivación humana, para el psicólogo Abraham Maslow, las necesidades que tenemos los seres humanos nos impulsan para tener la fuerza de voluntad para superar todas las dificultades que se nos presentan día con día. Creó un modelo conocido como la pirámide de Maslow. Este modelo consta de 5 niveles jerárquicos: básicas o fisiológicas, seguridad, afiliación, reconocimiento y autorrealización. ([2] Glover, 2019).

([3] McClellan, 1989) orienta su teoría fundamentalmente hacia tres tipos de motivación: Logro: Esfuerzo de sobresalir y de tener éxito. Poder: Necesidad de ser capaz de y controlar a otras personas y grupos, y obtener reconocimiento por parte de ellas. Y Afiliación: Anhelos de tener relaciones interpersonales amistosas y cercanas.

Por lo anterior, se determinó como estímulo motivacional el utilizar Puntos Extras a los Alumnos que asistan a cada Clase para tratar de mejorar su asistencia. Por el contrario, a quienes tengan retardo se les penalizó con -3 puntos y a quienes no asistieron a clase se les penalizó con -6 puntos.

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 6 Puntos Extras a de cada Alumno que llegó a clase a tiempo en las dos Unidades de Aprendizaje, anteriormente señaladas; Grupos 008 y 009 durante el período de septiembre a diciembre del año 2020.
2. Las mismas dos Unidades de Aprendizajes, pero sin aplicar Puntos Extras, Grupos 008 y 009 durante el período de septiembre a diciembre del año 2021.

Definición de Variables.

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

- Comparación del Porcentaje de Asistencias entre ambos Instrumentos de Investigación para saber si hubo una mejora en las asistencias de alumnos a clase entre ambas Unidades de Aprendizaje.
- Comparación del Desempeño Académico entre ambos Instrumentos de Investigación para saber si hubo una mejora en este Indicador al final de cada período entre ambas Unidades de Aprendizaje.

Tamaño de la Muestra.

La población considerada para esta investigación fue de aproximadamente 500 alumnos que estudiaron 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 Septiembre a Diciembre del 2021.

De acuerdo a la información de ([4] 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 3% y un nivel de confianza del 90%, se utilizó la siguiente fórmula para calcular la muestra de la población:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} \quad (1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la Población

$$\text{siendo } n' = \frac{s^2}{\sigma^2} \quad (2)$$

sabiendo que: σ^2 es la varianza de la población respecto a determinadas variables, s^2 es la varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad como

$$s^2 = p(1 - p) \tag{3}$$

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

$(se)^2$ es el error estándar al cuadrado, que nos servirá para determinar σ^2 , por lo que

$$\sigma^2 = (se)^2 \tag{4}$$

es la varianza poblacional.

La aplicación de la fórmula se describe a continuación:

Tabla 1. Cálculo de la muestra representativa para el estudio.

$N = 500$
$se = 0.027$
$\sigma^2 = (se)^2 = (0.027)^2 = 0.000729$
$s^2 = p(1 - p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$
por lo que: $n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{0.09}{0.000625} = 120$
$n = \frac{144}{1 + \frac{114}{600}} = 83$

Es decir, para realizar la investigación se necesitó una muestra de al menos 83 estudiantes de esta Asignatura. Se realizó una muestra de 85 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 Asistencias a Clase entre Alumnos con y sin la Aplicación de Puntos Extras:

La Figura 1 muestra la Asistencia Promedio a los Grupos 008 y 009 de la Unidad de Aprendizaje CONTROL ESTADÍSTICO DE CALILDAD en los períodos de septiembre a diciembre del año 2021 SIN aplicar tiempos extras a las asistencias de alumnos y CON la aplicación de hasta 48 puntos extras por las asistencias a clases asignados a una o varias Actividades Fundamentales.

Los resultados fueron los siguientes:

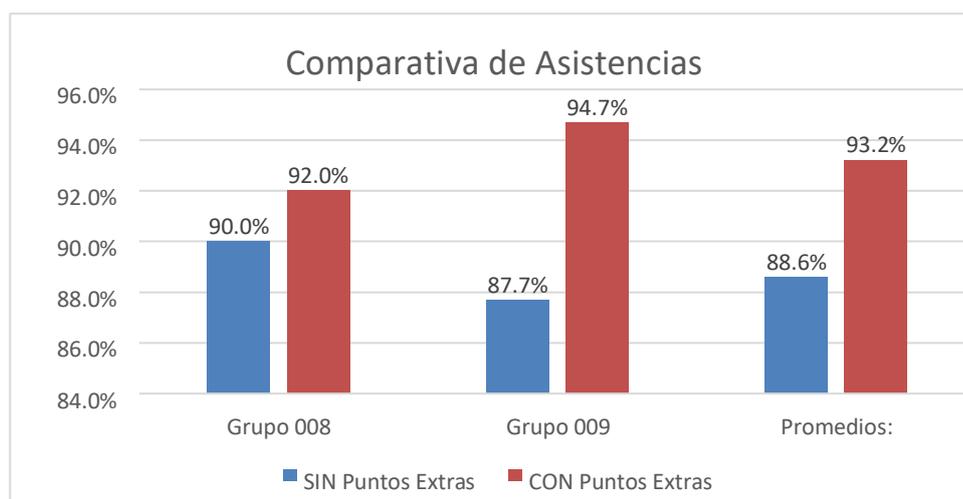


Figura 1. Comparación de asistencias a clase con y sin Puntos Extras.

En esta Figura 1, se puede observar que la primera columna representa el promedio de Asistencia de los Alumnos a clases SIN la aplicación de Puntos Extras durante el Segundo Semestre del año 2021 y la segunda columna se refiere al promedio de Asistencia de los Alumnos a clases CON la aplicación de Puntos Extras durante el Segundo Semestre del año 2022.

Como hallazgo, se puede observar que existe un incremento porcentual en las asistencias a clase por parte de los alumnos en ambos grupos.

Diferencia de Asistencias a Clase entre Alumnos con y sin la Aplicación de Puntos Extras:

La Figura 2 muestra la diferencia de las Asistencias a Clase entre ambos Grupos con y sin el estímulo motivacional.

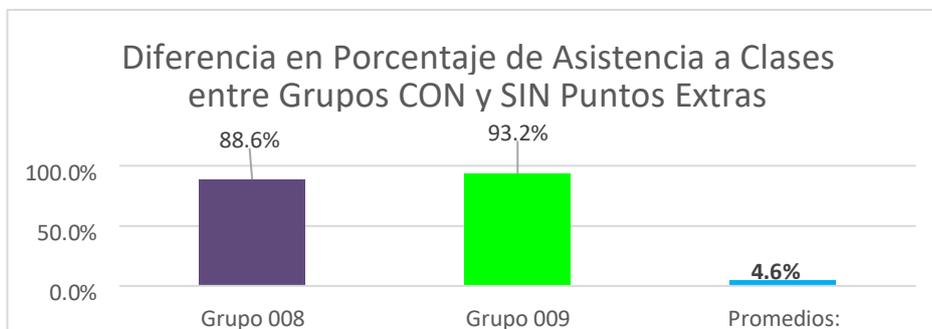


Figura 2. Diferencia de asistencias a clase con y sin Puntos Extras.

En esta Figura 2, se puede observar que en la primera columna la asistencia promedio fue del 88.6% que es SIN puntos extras y en la segunda columna la asistencia promedio fue del 93.2% CON los puntos extras aplicados.

El hallazgo encontrado fue que se obtuvo una mejora en las asistencias a clases por parte de los alumnos del 4.6% al utilizar el estímulo motivacional.

Promedio de las Calificaciones sin y con el estímulo motivacional.

En la siguiente Figura 3 podemos observar el promedio de las Calificaciones Obtenidas al final de los Cursos, para los Grupos 008 y 009, SIN Y CON el estímulo motivacional aplicado.

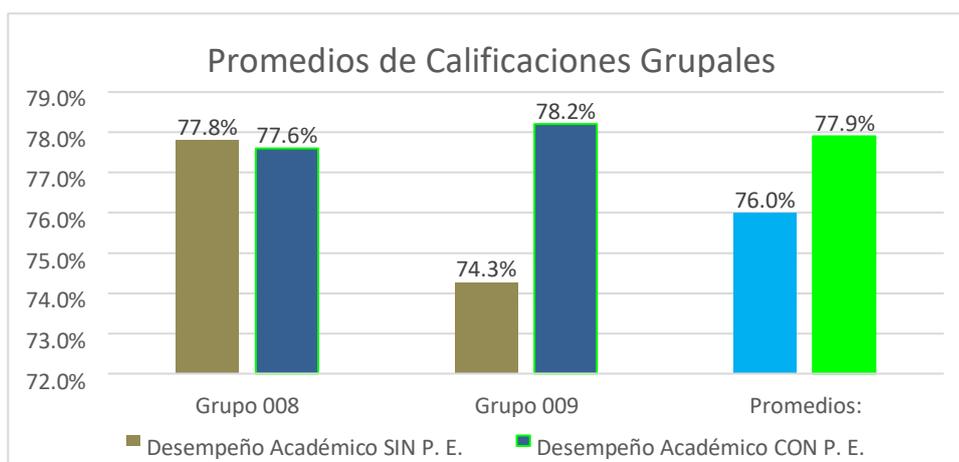


Figura 3. Calificaciones Comparativas Promedio entre los Grupos 008 y 009.

Como se puede constatar en esta Figura 3, existen algunas mejoras de calificaciones al aplicar los Puntos Extras.

Sin embargo, también se observa que en el Grupo 008 hubo una disminución de calificación entre ambos grupos.

El hallazgo más significativo y además sorprendente, es el hecho de que se obtuvo solo una ligera mejora del 76% al 77.9% en el desempeño académico final de los estudiantes.

Promedio de las Diferencias de Calificaciones.

En esta última Figura 4 se muestran una comparación en los resultados de los desempeños académicos de los alumnos al final de ambos períodos entre los Grupos sin y con el estímulo motivacional aplicado.



Figura 4. Diferencia de Calificaciones Comparativas Promedio entre los Grupos 008 y 009.

El hallazgo más sorprendente es que, efectivamente, si hubo una mejora en el desempeño académico de los alumnos al finalizar el período de clases que fue del 1.9%, pero no es tan significativa como para considerar que el esfuerzo valga la pena.

CONCLUSIONES

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

1. Se obtuvo una mejoría al aplicar el estímulo motivacional de los Puntos Extras, ya que el resultado final de promedio de calificaciones entre el Grupo que sí se aplicó el Estímulo y el que no se aplicó, fue de solo un 1.9%.
2. Por lo anterior, se rechaza la hipótesis planteada en el apartado Introdutorio de la presente investigación, ya que dicha mejora no es igual o superior al 5%.
3. Dado que la aplicación del mencionado Estímulo Motivacional Académico se emplea un tiempo para su administración y para su control de los puntos extras aplicados a los alumnos al final del período, se optó por no utilizarlo 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 obtuvieron los resultados esperados.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Parra, D., & Toro, I. D. (05 de Diciembre de 2010). *Método y Conocimiento: a. Metodología de la Investigación*. Obtenido de http://books.google.com.mx/books?id=4YkHGjEjy0C&pg=PA137&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+exploratorias,+descriptivas&hl=es&ei=TTX8TPjwNYOCIAetsuGYBQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20expl
- [2] Glover, M. (06 de febrero de 2019). *Teoría de la Motivación Humana de Maslow*. Obtenido de <https://www.psicologia-online.com/teoria-de-la-motivacion-humanade-maslow-4284.html>
- [3] McClellan, D. C. (1989). *Estudio de la Motivación Humana*. Madrid: Narcea.
- [4] Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: Mc-Graw-Hill.

ENSEÑANDO APLICACIONES WEB DINÁMICAS EN DISPOSITIVOS MÓVILES CON ANDROID

Ing. David Rey García Cedillo dgarcia@utsc.edu.mx⁽¹⁾, M.E.S. Claudia Tovar González ctovar@utsc.edu.mx⁽¹⁾, Lic. Felipe Tijerina Martínez ftijerina@utsc.edu.mx⁽¹⁾

INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Tecnologías de la Información, Profesor de Tiempo Completo.

RESUMEN

En el presente artículo se describe la realización de un proyecto para apoyar a los alumnos de la universidad que contaban con equipos de cómputo sin las características necesarias, para realizar sus prácticas de la materia Aplicaciones web dinámicas durante la pandemia de 2020. Dicho proyecto consiste en buscar alternativas en entornos de desarrollo web para que los alumnos pudieran realizar sus prácticas desde casa, ya que durante la pandemia se tuvo que impartir las clases por TEAMS para que maestros y alumnos estuvieran resguardados.

Al no poder hacer uso de los laboratorios de la universidad, los cuales, si cuentan con el software necesario, que en este caso es el entorno de desarrollo de Visual Studio 2019 con SQL Server 2014, para la programación de aplicaciones web dinámicas en ASP. NET y C#, ya que este ambiente de desarrollo requiere como mínimo de una computadora con un procesador Icore 7 y 16 gigabytes de memoria RAM.

La mayoría de los alumnos cuentan con equipo de computo muy limitado, en el cual no era posible instalar el software antes mencionado, por lo cual se buscó cambiar a otras opciones que fueran más ligeras, para que los alumnos pudieran instalar, en sus equipos el software XAMPP, el cual tiene todo integrado, además del lenguaje de programación web (PHP), el servidor de páginas web (Apache) y gestor de base de datos (MySQL), pero aun así había alumnos que su equipo de cómputo no les permitía instalar el XAMPP o que no tenían equipo de cómputo, por lo cual se decidió buscar otras alternativas, siendo la más viable, el entorno de desarrollo para Android llamado KSWEB, la cual es una app que cuenta con PHP, Apache y MySQL.

PALABRAS CLAVE: Aplicación web dinámica, Android, XAMPP, KSWEB, PHP, Apache, MySQL.

ABSTRACT

This article describes the realization of a project to support university students who had computer equipment without the necessary characteristics, to carry out their practices of the Dynamic Web Applications subject during the 2020 pandemic. This project consists of look for alternatives in web development environments so that students could carry out their practices from home, since during the pandemic classes had to be taught by TEAMS so teachers and students were protected.

By not being able to make use of the university's laboratories, which do have the necessary software, in this case Visual Studio 2019 development environment with SQL Server 2014, for programming dynamic web applications in ASP. NET and C#, since this development environment requires at least a computer with an Icore 7 processor and 16 gigabytes of RAM.

Most of the students have a very limited computer equipment, in which it was not possible to install the aforementioned software, for which they sought to change to other options that were lighter, so that the students could install, on their computers, the XAMPP software, which has everything integrated, besides web programming language (PHP), the web page server (Apache) and database manager (MySQL), but even so there were students whose computer equipment did not allow them to install XAMPP or they did not have computer equipment, for that reason, it was decided to look for other alternatives, the most viable being the development environment for Android called KSWEB, which is an app that has PHP, Apache and MySQL.

KEYWORDS: Dynamic web application, Android, XAMPP, KSWEB, PHP, Apache, MySQL.

INTRODUCCIÓN

En la Universidad al contar con un modelo de enseñanza bajo competencias, el cual se divide en tres ejes del conocimiento, el primero es el “saber”, el cual describe que el alumno debe comprender la teoría de cada tema de la materia, el segundo es el “saber hacer”, en donde el alumno una vez que comprendió la teoría, debe de ser capaz de aplicarlo a un caso práctico y por último el “ser” en el cual el alumno debe de poder desarrollar capacidades como ser analítico, ser ordenado, ser sistemático, ser creativo. En el momento que empieza la pandemia en el 2020 fue difícil cumplir con el eje del “saber hacer”, ya que la mayoría de los estudiantes no cuenta con un equipo de cómputo adecuado para realizar sus prácticas.

Para poder medir las competencias de los alumnos en la materia de Aplicaciones web impartiendo las clases por TEAMS, se hizo posible cumplir con los resultados de aprendizaje del programa académico usando el entorno de desarrollo KSWEB, para que los alumnos pudieran trabajar desde su celular con Android y así adquirir las competencias necesarias y no únicamente se quedaran con el conocimiento teórico.

Cabe destacar que el principal objetivo que tiene el proyecto es que el alumno desarrolle aplicaciones Web con acceso a base de datos a través de lenguajes y herramientas especializadas para distribuirlas en internet. Esta acción se pudo llevar a cabo utilizando el lenguaje de programación PHP, el servidor de páginas web Apache y el gestor de base de datos MySQL.

DESARROLLO

Después de buscar varias opciones de entornos de desarrollo se optó por KSWEB que es una aplicación ligera, que tiene un tamaño de 82 megabits y que se puede instalar en dispositivos con el sistema operativo Android versión 4.0

A continuación, se presentan las diferentes etapas que se realizaron para el desarrollo del proyecto, así como todas las actividades y procesos importantes que intervinieron en el desarrollo del mismo.

Seleccionar un dispositivo con Android.

Para esta etapa se trabajó con un celular Galaxy J2 Prime el cual tiene las siguientes características:

Pantalla qHD de 5 pulgadas, procesador MediaTek quad-core a 1.4GHz, 1.5GB de RAM, 8GB de almacenamiento interno, cámara principal de 8 megapixels, cámara frontal de 5 megapixels con flash LED, radio FM, batería de 2600 mAh y corre Android 6.0 Marshmallow.



Figura 1. Smartphone Galaxy J2 Prime.

Instalación de KSWEB.

La instalación es muy sencilla como instalar cualquier aplicación solo hay que entrar en el play store buscar la app KSWEB y presionar el botón instalar.

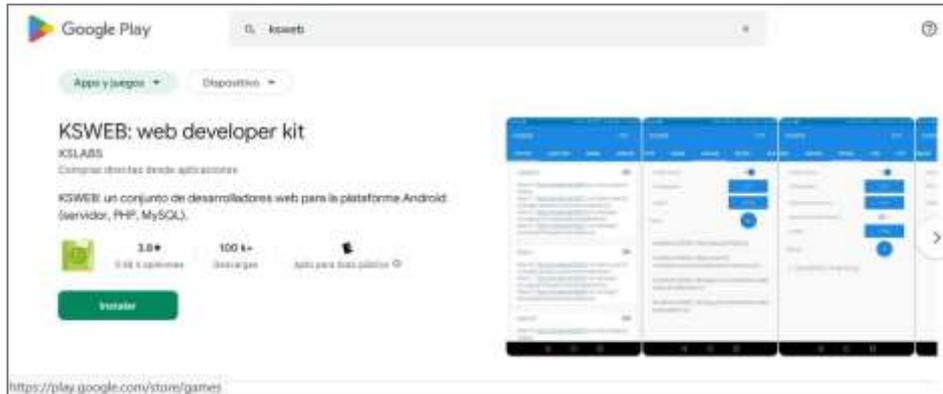


Figura 2. Google play store

Configuración de KSWEB.

Uso del KSWEB en un celular con Android.



Figura 3. Pantalla principal KSWEB.

Dentro de nuestro celular con Android ubicamos la app KSWEB, pulsamos sobre ella.



Figura 4. Pantalla de configuración.

En el menú de arriba nos deslizamos hacia la derecha en la opción de Apache y habilitamos la opción de Enable Server.

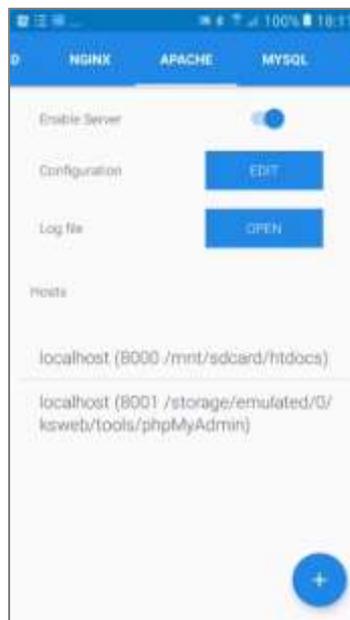


Figura 5. Configuración de Apache.

Nos deslizamos hacia la derecha hasta TOOLS y ahí pulsamos PhpMyAdmin y esperamos hasta que se instale.



Figura 6. Instalación PhpMyAdmin.

Nos deslizamos hacia la izquierda hasta STATUS y verificamos que este Apache On y HOST 0 y HOST 1 y pulsamos en cada uno de ellos para verificar que funcione.



Figura 7. Host Apache.

HOST 0

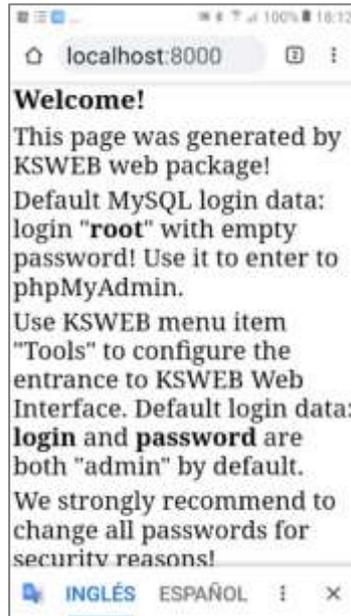


Figura 8. Página de comprobación.

HOST 1



Figura 9. Pantalla de MySQL.

RESULTADOS

Una vez que se ha configurado el entorno KSWEB en el celular, procedemos a ejecutar las practicas de la materia de Aplicaciones Web, para que los alumnos puedan probar sus practicas como si estuvieran trabajando en una computadora.

Luego buscamos la carpeta de mis archivos que en este caso está en utilidades.

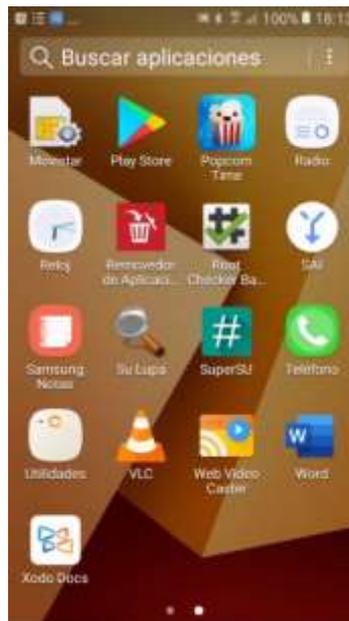


Figura 10. Pantalla para práctica.

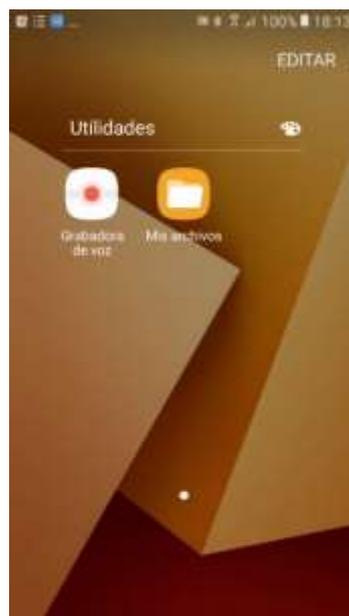


Figura 11. Pantalla carpeta archivos.

Abrimos la carpeta mis archivos.

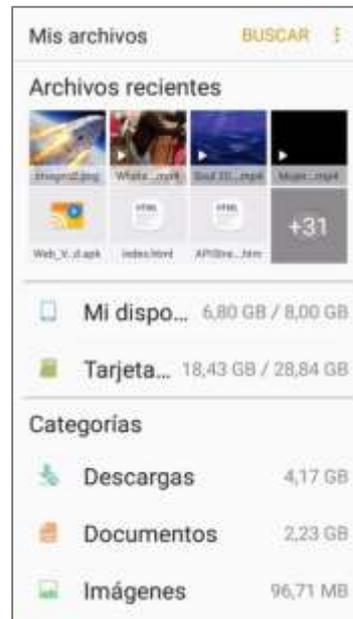


Figura 12. Pantalla para localizar la memoria interna.

Abrimos Mi dispositivo y veremos la carpeta htdocs

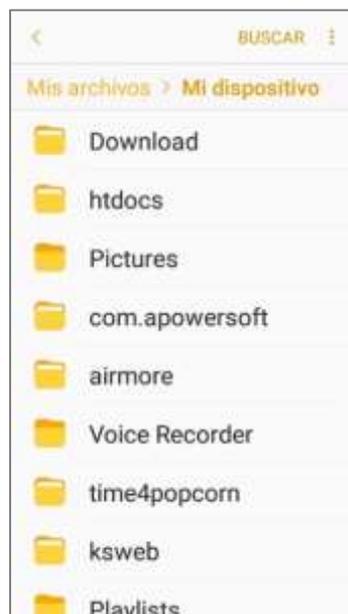


Figura 13. Carpeta htdocs.

Dentro de htdocs es donde se colocarán las carpetas de nuestras prácticas.

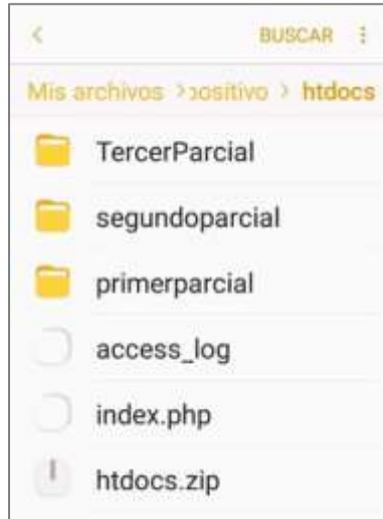


Figura 14. Carpeta primerparcial.

En la siguiente carpeta llamada practica1 se colocarán los archivos de PHP y CSS.

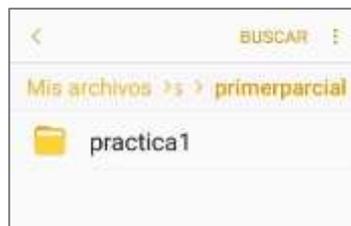


Figura 15. Carpeta practica 1.

En la siguiente imagen aparecen los archivos integración.php y estilo.css que son para probar la ruta donde el navegador buscara la información.



Figura 16. Archivos de PHP y CSS.

Por último, en el Google Chrome en la barra de direcciones escribimos la dirección de nuestra página.

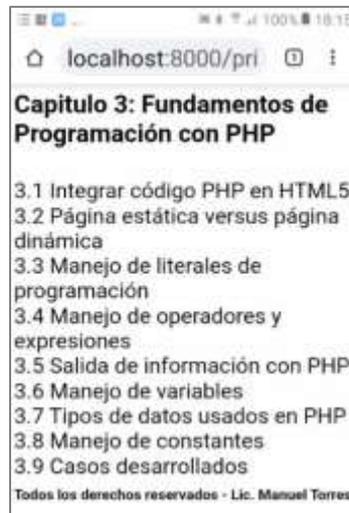


Figura 17. Resultado de la práctica.

CONCLUSIONES

Con este proyecto, se logró que todos los alumnos a los que se les impartía la materia de Aplicaciones Web, pudieran hacer sus prácticas, aunque no contaran con un equipo de cómputo, ya que podían hacer sus prácticas en el celular con Android y ahí mismo podían probar las practicas, con lo cual el alumno no solo adquiría el conocimiento teórico, sino también adquiría las habilidades prácticas.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Beati, H. (2011). PHP - Creación de páginas Web dinámicas. México D.F.: Alfaomega.
- [2] Cibelli, C. (2012). PHP - Programación Web avanzada para profesionales. México D.F.: Alfaomega.
- [3] Jacobo Pavón Puertas, E. L. (2015). Creación de un sitio webcon PHP y MySQL. Madrid: RA-MA.
- [4] Nixon, R. (2019). Aprender PHP, NySQL y Javascript Con Jquery, CSS y HTML6. México D:F:: Marcombo.
- [5] Pantaleo, G., & Lis Rinaudo, L. (2014). Ingeniería De Software. México D.F.: Alfaomega.

HERRAMIENTA OJJN.ERGOMEX2022 PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE LOS PRODUCTOS ERGONÓMICOS DE LA EMPRESA PREH DE MEXICO

Barbara Ramírez Martínez barbararmz@yahoo.com ⁽¹⁾, Octavio Ramírez Martínez oktavioramirez@gmail.com ⁽²⁾, M.C. María Margarita Cantú Villarreal ⁽³⁾, M.C. Brenda Lizeth Mata Barrios ⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. PREH DE MEXICO, practicante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, estudiante.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.

COLABORADORES: Jorge Arturo García Solís, Jessica Yaneth Estrada García, Noé Daniel Gallegos Ibarra.

RESUMEN

En el ámbito de la ergonomía en nuestro país existe una falta de cumplimiento de la normatividad, existen asociaciones tales como SEMAC que se encargan de ver por los obreros y se cumpla con las NOM, según el sitio web de nl.gob.mx los datos recabados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que surgen cerca de 360 millones de accidentes laborales, es por ello que empresas buscan alternativas de la mano de la tecnología, tal como lo es el uso de softwares, un ejemplo de ello es Ergosoft Pro que se apoya de la NOM-36-1-STPS-20180 de México. Por este motivo se busca realizar una herramienta para contribuir en cuanto a la regulación de la ergonomía al igual que optimizar procesos de diseño en la empresa PREH DE MEXICO, desarrollada con algunas herramientas tales como Apache Net Beans para el código principal y la interfaz gráfica en lenguaje Java y MYSQL para la base de datos necesaria debido a la cantidad de datos a ingresar.

Actualmente en PREH DE MEXICO cuenta con un nulo proceso, pero sí hace uso de las herramientas de SAP, pero no es utilizado para ello ya que usualmente diseñan el área en base a las necesidades de las máquinas y no de los operadores. Se espera como resultado el diseño de áreas de trabajo en base a las necesidades ergonómicas de los operadores, así como también un diseño que pueda generar un proceso más ágil. Se encuentra como un prototipo funcional, y se espera su implementación.

PALABRAS CLAVE: Herramienta, Ergonomía, Apache NetBeans IDE, XAMPP.

ABSTRACT

In the field of ergonomics in our country there is a lack of non-compliance with regulations, there are associations such as SEMAC that are in charge of looking after the workers and complying with the NOM, according to the nl.gob.mx website, the data collected by the International Labor Organization (ILO) estimates that there are about 360 million accidents at work, which is why companies seek alternatives through technology, such as the use of software, an example of this is Ergosoft Pro that is supported by NOM-36-1-STPS-20180 of Mexico. For this reason, a tool is sought to contribute to the regulation of ergonomics as well as to optimize design processes in the company PREH DE MEXICO, developed with some tools such as Apache Net Beans for the main code and the graphical interface in Java language and MYSQL for the necessary database due to the amount of data to enter.

Currently, PREH DE MEXICO has no process, but it does use SAP tools, but it is not used for this since they usually design the area based on the needs of the machines and not the operators. As a result, the design of work areas is expected based on the ergonomic needs of the operators, as well as a design that can generate a more agile process. It is found as a working prototype, and its implementation is expected.

KEYWORDS: Tool, Ergonomics, Apache NetBeans IDE, XAMPP.

INTRODUCCIÓN

A diferencia de la ergonomía a nivel internacional en nuestro país este ámbito está pobremente desarrollada debido principalmente a que la normatividad, es decir lo que la legislación establece como obligaciones de las empresas es escasa y muy general. Debido a esto existen asociaciones tales como la “Sociedad de Ergonomistas de México A.C.” (SEMAC) (Ver Imagen 1). Quien es una asociación civil formada por ergonomistas mexicanos, con el propósito de poder ver por los derechos de los obreros y/o trabajadores para que puedan tener una jornada laboral segura, con el propósito de que se cumpla con las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) a nivel internacional, así como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), como lo es la implementación de la norma NOM-36-1-STPS-20180 de México.



Imagen 1. Sociedad de Ergonomistas de México.

Existen diversas estrategias como campañas, actividades y proyectos tales como software que aportan diversas herramientas en cuanto a la ergonomía, pero las empresas no hacen uso de estos, sino que no conocen sobre ellos o simplemente no han intentado el probarlos debido a la fiabilidad, los cuales se enfocan en regulares factores de riesgo ergonómico del trabajo en México. Siendo Ergosoft Pro aquel que ha tenido características que hacen más completo este software online, este ha incluido dentro de sus 27 Métodos de evaluación ergonómica, la NOM-36-1-STPS-20180 de México la cual es la que actualmente se emplea en México. La forma de evaluar resulta muy sencilla e intuitiva, con la posibilidad de almacenar datos de múltiples puestos de trabajo y tareas. En México el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo se publicó en el diario oficial el 13 de noviembre de 2014. Este consta de 9 títulos, 126 artículos y entra en vigor el 13 de febrero del 2015. Se dieron a conocer y se difundieron los artículos donde se desarrollaba la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo ergonómico, para lo cual se propusieron foros y mesas de trabajo en las siguientes ciudades del país: Villahermosa, Tabasco; Hermosillo, Sonora; Guadalajara; Jalisco; Monterrey, Nuevo León y en la Ciudad de México. En el 2017 se comenzó a trabajar en la regulación del cuidado de los trabajadores en horario laboral, de ahí mismo ha surgido, Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-036-1-STPS- 2017, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control [1]. De igual manera existen normas que generan la posibilidad de poder ver por los derechos de los obreros:

NOM-035, vigente desde finales de 2019, sobre los factores de riesgo psicosocial, identificación y prevención (violencia o clima organizacional, estrés, burnout – desgaste, salud mental). Sólo aplica a empresas mayores a 15 trabajadores, situación que señalan los académicos del CUAAD [2], porque argumentan que una cantidad menor no minimiza los riesgos de este tipo.

La NOM-034 entró en vigor en 2016, y establece las condiciones de seguridad para el acceso y desarrollo de actividades de personal con discapacidad. Se aplica a centros de trabajo con más de 50 empleados, es decir, a empresas medianas, dejando de lado a las micro y pequeñas empresas [3].

Se investigó acerca de las empresas que dedican una importancia debida a la ergonomía a nivel internacional, nacional y local, por ejemplo tal es el caso de Walmart, la cual aprovecha el uso de la tecnología para que mediante un videojuego en dispositivos móviles pueda formar a sus empleados con la gestión de almacenes con ayuda de la simulación, y que estos puedan ver los riesgos que implica el área donde van a desempeñar su labor y cómo es que debería de realizarse adecuadamente cada una de las actividades. Así como también se vieron diversos aspectos en cada nivel, destacando que es casi nulo el hecho de tomar en cuenta el uso de la tecnología para poder emplearla en la estructuración de las empresas respecto al ámbito ergonómico o incluso para desempeñar actividades que deberían ya contar con un sistema especializado, tal como lo es la elaboración de registros que impliquen una carga de tiempo o esfuerzo. Aunque a nivel internacional ya existían normas que veían por la seguridad del obrero no existen aún muchas estrategias de la mano de la tecnología para poder emplearlas de una manera innovadora, es por

ello por lo que se requiere de un sistema/herramienta que permita hacer óptimo el poder ver por el cumplimiento de estas, y por qué no, innovar procesos que hoy son elaborados manualmente.

DESARROLLO

Una vez se abarcó la problemática anterior es como se pudo cuestionar el enfoque al cual queríamos dirigir el proyecto. Para inicializar el planteamiento de lo que se requería para la elaboración del proyecto/herramienta, fue requerido del apoyo de un asesor externo, es por ello por lo que nos dirigimos a Barbara Ramírez Martínez, quien es la encargada de soporte en instalación y mantenimiento de estaciones de trabajo de la empresa PREH DE MEXICO. Fue solicitado su apoyo debido a que no teníamos un conocimiento suficiente sobre las deficiencias en el ámbito laboral a nivel local e incluso a nivel internacional, esto debido a que si bien se realizaron investigaciones era más que necesaria la opinión/experiencia de alguien que vive esto todos los días, y gracias a este apoyo es que pudimos conocer los aspectos a tomar en cuenta para la planeación de la herramienta "OJJN.ErgoMex2022" con el objetivo de optimizar procesos de registro y manipulación de datos para el diseño de áreas de trabajo. Esta misma se desarrolló en las siguientes fases:

Investigación.

Con la ayuda de Barbara Ramírez Martínez es como pudimos encontrar aquellos aspectos que debíamos tomar en cuenta para hacer de nuestra herramienta funcional respecto a las necesidades existentes en la empresa PREH DE MEXICO, ya que no se contaba principalmente con una herramienta que permitiera optimizar los diversos procesos que aún se realizaban de forma manual (solicitudes de registros/solicitudes de orden), generando una pérdida significativa de tiempo que podría ser enfocado en otras labores más importantes para la empresa. Se investigó el proceso que se realiza si se requiere la elaboración de un registro ergonómico, así como también la manera en que se realiza una solicitud de orden, al igual que el cómo se gestiona la información una vez se obtiene, viendo en estos aspectos una carencia respecto al uso de tecnologías, siendo esta un área de aprovechamiento para la realización de la herramienta/proyecto.

Análisis.

Al tener en cuenta todos estos aspectos para el desarrollo de la herramienta es como se comenzó el cuestionamiento sobre qué atributos eran más necesarios de una manera urgente, sin descartar las diversas posibilidades a implementar a futuro. Se vieron aquellos detalles que resultarían relevantes en la primera versión o prototipo del proyecto, para posteriormente cumplir periódicamente con las necesidades en el ámbito ergonómico, y además se pensó en no solo enfocar el proyecto a esta área sino cubrir otras deficiencias tales como lo era el poder elaborar una solicitud de orden de manera optimizada. Enfocando así el proyecto al objetivo principal el cual es el poder optimizar los diversos procesos en cuanto a la gestión de información que

resulten en una oportunidad de diseñar áreas de trabajo acorde a las necesidades de los operadores de una manera más simple.

Requerimientos y diagrama entidad/relación.

La obtención de los requerimientos es resultado de acudir con nuestro asesor externo Barbara Ramírez Martínez, quien nos brindó aquellos aspectos a tomar en cuenta, principalmente surgió el hecho de que al ser una herramienta debía ser un sistema local, por lo cual no se requería de ningún inicio de sesión, sino que simplemente debíamos enfocarnos en el funcionamiento adecuado de aquellas solicitudes que nos fueron planteadas el asesor externo. Dentro de estos requerimientos se encontraban implícitamente las entidades a considerar para poder diseñar de una manera más simple la estructura de nuestra herramienta, específicamente la base de datos de esta, además de que directamente se mencionaron los atributos que se debían considerar en cada una de las diversas entidades. Gracias a la obtención de los requerimientos principales es como se pudo diseñar un diagrama de entidad/relación (ver Imagen 2), en el cuál es posible apreciar de manera gráfica lo ya antes mencionado.

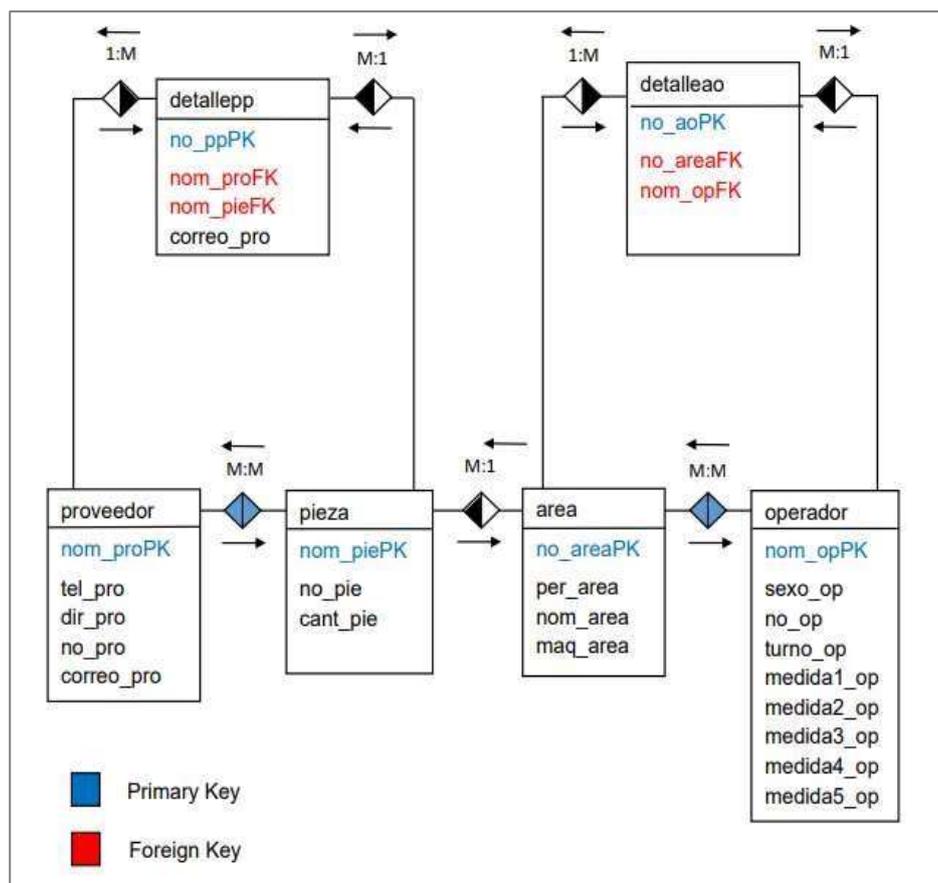


Imagen 2. Diagrama entidad/relación de la herramienta OJN.ErgoMex2022.

Herramientas.

Continuando con la elaboración del proyecto nos encontramos con la decisión sobre cuales herramientas serían requeridas para el desarrollo de este, pensando principalmente en la comodidad a la hora de programar y diseñar, así como el tener en cuenta la elaboración de actualizaciones a futuro sin problemas que fuesen un limitante debido a las versiones. Es por ello por lo que se optó por utilizar Apache NetBeans IDE 15 la cual brinda la facilidad con su entorno intuitivo y simple para principiantes o personas experimentadas en el mundo de la programación. Apache NetBeans cuenta con características tales como herramientas que te permiten una facilitación en el diseño en tu entorno de trabajo(ver Imagen 3), ya que directamente seleccionas aquel elemento que necesitas (tablas, paneles, textos, botones, etc.) y se integrará a tu proyecto, de esta manera solo quedará el programar las características que tendrá este elemento.



Imagen 3. Apache NetBeans IDE 15.

Base de datos.

Tomando en cuenta que se trataba de una herramienta local es por ello por lo que se pensó en trabajar con una base de datos de este tipo, para ello se realizó una pequeña investigación acerca de las diferentes herramientas que podrían ser una opción para trabajar con la realización de esta. Siendo phpMyAdmin aquella que nos brindaba la posibilidad de trabajar con una base de datos de manera simple, debido a que contaba con un entorno que resultaba muy cómodo respecto a la gestión de entidades, atributos, llaves ya sea foráneas, principales y únicas, etc. Además de que se hizo uso de XAMPP la cual permite inicializar puertos de Apache y MySQL, los cuales tienen la función de enlazar la herramienta OJN.ErgoMex2022 (a través de librerías) y la base de datos local que puede ser consultada en el navegador que resulte más cómodo.

La construcción de la base de datos tomó en cuenta principalmente las entidades y atributos que se encuentran en el diagrama de entidad/relación previamente realizado, así como también se especificaron los tipos de datos a trabajar y se elaboraron las relaciones existentes entre las diversas entidades para poder manipular los datos ingresados de una manera más sencilla.

Programación de interfaces.

Ya creada la base de datos se diseñó y programó cada una de las diversas interfaces que tendría la herramienta OJN.ErgoMex2022, pensadas acorde a los requerimientos de nuestro asesor externo. De este modo nuestro asesor externo Barbara Ramírez Martínez al momento de interactuar con la herramienta como usuario de la misma, pudiera notar que se buscó una facilitación en el entendimiento de las características que esta ofrece para que fuese más simple su uso, y además se notase directamente que se cubrieron aquellos aspectos principales respecto a las entidades generadas en base a los requerimientos, tomando de ejemplo una de las entidades (operador) que se puede ver reflejada en la interfaz de menú (ver Imagen 4).



Imagen 4. Interfaz Menú de Inicio.

Este botón de “operador” (ver Imagen 4) tiene un evento, ya que al hacer clic en este se llama a la función “Operador1” (ver Imagen 5), la cual permite hacer visible una interfaz de consulta respecto a los operadores que han sido registrados con éxito para poder visualizar sus datos personales, así como poder manipular estos, por ejemplo, generar un nuevo registro de operador.

```

public Principal() {
    initComponents();
    this.setVisible(true);
    this.setTitle("Inicio");
}

private void RegistrarBotonPresionado(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    Operador operador = new Operador();
    if (operador.validar()) {
        JOptionPane.showMessageDialog(this, "Registro exitoso");
    } else {
        JOptionPane.showMessageDialog(this, "Error al registrar");
    }
}

private void RegistrarBotonPresionado(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JOptionPane.showMessageDialog(this, "Registro exitoso");
}

private void RegistrarBotonPresionado(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JOptionPane.showMessageDialog(this, "Registro exitoso");
}

private void RegistrarBotonPresionado(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JOptionPane.showMessageDialog(this, "Registro exitoso");
}

private void RegistrarBotonPresionado(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    JOptionPane.showMessageDialog(this, "Registro exitoso");
}
    
```

Imagen 5. Código de interfaz menú de inicio.

Se cuenta con diversas interfaces de registro para que el usuario pueda ingresar los datos requeridos y hacer uso de estos posteriormente. Cada una de las interfaces se diseñó de la misma manera para que fuese muy intuitiva la interacción con cada una de ellas, ya que el objetivo es buscar una optimización en el proceso de registro de información. Existen cuatro interfaces que buscan simplificar la gestión de datos, entre ellas se encuentra la “Interfaz de Registro de Operadores”, la “Interfaz de Registro de Área”, “Interfaz de Registro de Piezas” y la “Interfaz de Registro de Proveedor”, las cuales permiten ingresar la información de cada entidad acorde a los atributos que nos fueron solicitados por nuestro asesor externo. Debido a que cada interfaz es similar en cada una, se puede tomar de ejemplo la interfaz de registro de operadores (ver Imagen 6).

Imagen 6. Interfaz de registro de operadores.

Una vez fueron registrados exitosamente los datos en las interfaces de “Registro de Operadores” y “Registro de Área” es como se puede emplear el uso de polimorfismos para pasar a generar un registro ergonómico. Ya que los datos se hayan ingresado en estas entidades mencionadas se verán reflejados en la “Interfaz de Solicitud de Registro”, siendo los atributos “No_area” y “Nom_op” aquellos considerados como llaves foráneas, mientras que “detalle_ao” es la llave principal. Estos se pueden ver en la interfaz como “No. de registro”, “No. area” y “Nombre del operador” (ver Imagen 7), facilitando la realización de un registro ergonómico. También se pensó en el uso de polimorfismos para generar una solicitud de orden la cual tiene el mismo diseño y funcionamiento, a diferencia que se deben haber llenado los datos en las respectivas entidades (pieza/proveedor).

Imagen 7. Interfaz de solicitud de registro

Prueba de funcionamiento.

Una vez finalizada la herramienta se realizaron diversas pruebas respecto a lo que se había programado de la misma, ya que era elemental el verificar que no existiera alguna falla o que surgieran errores no previstos a la hora de programar o diseñar las interfaces. Para ello se usó la herramienta OJJN.ErgoMex2022 desde la perspectiva de un usuario y se plantearon diversos escenarios que pudieran ocurrir respecto al uso de esta.

Corrección de errores.

Una vez se hicieron las pruebas respecto al funcionamiento adecuado de la herramienta, es como se pudo dar con algunas fallas menores las cuales pudieron ser resueltas rápidamente. En esta fase final además se pensaron en diversas formas de implementar mejoras a la herramienta para que pudiese funcionar aún mejor en versiones posteriores, debido a que siempre se puede pensar en hacer más cómodo,

simple y funcional la misma para que el usuario pueda desempeñar su labor sin problema alguno, en este caso nuestro asesor externo Barbara Ramírez Martínez.

RESULTADOS

Para llegar a los resultados que ofrece la herramienta, es necesario realizar los diversos registros principales (Operador, Área, Piezas, Proveedor), y una vez se tengan los datos almacenados en cada uno de estos, se puede realizar un registro ergonómico, el cual una vez realizado mostrará en nuestra interfaz de menú el “Registro ergonómico actual” (ver imagen 8), para que se pueda tener presente quienes ya han pasado por el proceso para poder considerarlos en el diseño de una nueva área de trabajo o incluso simplemente tener almacenada la información correspondiente de cada operador.



Imagen 8. Registros ergonómicos actuales.

De la misma manera y como parte de los resultados que genera la herramienta, se puede crear una solicitud de requerimientos una vez se hayan ingresado los datos correspondientes en las diferentes interfaces principales de registro ya mencionadas, para que de esta forma se pueda registrar una nueva solicitud de orden, y al momento de haberla realizado pueda reflejarse en la interfaz de menú como una “Solicitud actual de requerimiento” (ver Imagen 9), para que se tenga presente de manera rápida cuales son los requerimientos respecto a las piezas necesarias para el desarrollo de una nueva área de trabajo.



Imagen 9. Solicitudes actuales de requerimientos.

CONCLUSIONES

La herramienta fue presentada en diversas ocasiones a la encargada de soporte en instalación y mantenimiento de estaciones de trabajo de la empresa PREH DE MEXICO Barbara Ramírez Martínez, quien es nuestro asesor externo. Por este motivo es por el que nos pudo brindar diversas opiniones respecto al diseño de la herramienta OJN.ErgoMex2022, ya que necesitaba que se moldeara a sus requerimientos. Se cumplió con los requerimientos principales que nos fueron solicitados ya que es posible administrar datos esenciales de un operador (edad, sexo, nombre, no., turno, medidas), así como el registrar diversos datos de un área (maquinas en el área, no., nombre del área, personal del área), además de un control de proveedores (nombre, correo, teléfono, dirección) y de piezas (nombre, cantidad, no.). No solo se cumplió con el que fuese posible manipular/registrar los datos ya mencionados de una manera simple, sino que también se pudo alcanzar el objetivo de poder optimizar el manejo de grandes cantidades de información con ayuda de los polimorfismos aplicados en la realización de un apartado de “solicitud de registro”, el cual permite generar un registro rápido de las personas que han pasado por el proceso ergonómico necesario, así como también se pensó en una “solicitud de orden”, permitiendo un control en cuanto a las ordenes que se realizan a proveedores sobre las piezas requeridas, haciendo posible el uso de esta información obtenida de ambas solicitudes para posteriormente realizar un diseño de nueva área de trabajo óptima. La herramienta resulta una opción viable para poder reemplazar el uso de agendas/registros que impliquen la manipulación de grandes cantidades de información ya que solo se requiere de un equipo de cómputo, al igual que se harán mejoras para ser adaptada a un uso general y serán corregidos algunos factores que puedan aportar aún más a la misma.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] La ergonomía laboral en México. (s. f.). <https://www.frecuencialaboral.com/ergonomiaeneltrabajo2018.html>
- [2] Social, P. T. D. S. Y. (s. f.). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psico. gob.mx. <https://www.gob.mx/stps/articulos/normaoficial-mexicana-nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-eltrabajo-identificacion-analisis-y-prevencion>
- [3] Reproductiva, S. G. D. E. D. N. C. Y. (s. f.). Norma Oficial Mexicana NOM-034SSA2-2013, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento. gob.mx. <https://www.gob.mx/salud/cnegsr/documentos/norma-oficial-mexicana-nom034-ssa2-2013-para-la-prevencion-y-control-de-los-defectos-al-nacimiento-118923>

IMPLEMENTACIÓN DE CQI-15 EN EMPRESA DE RAMO AUTOMOTRIZ

M.E.S. Dora Esthela Martínez Esparza dora.martinez@yahoo.com⁽¹⁾, Ing. María Mayela Pérez Esquivel mayeperez2@hotmail.com⁽¹⁾, Ing. Tamara Bravo López tamara.bravo@utsc.edu.mx⁽¹⁾, Irma Yadira Flores Macias yadira.macias@outlook.com⁽²⁾

INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Profesor de Tiempo Completo.
2. Universidad Tecnológica Santa Catarina, Estudiante.

RESUMEN

Este proyecto se desarrolló en una empresa de giro automotriz que busca la acreditación en CQI-15 2° Edición, ya que este es un requisito específico de cliente (la empresa ya cuenta con la acreditación de la primera edición). Para iniciar se utilizó la metodología PDCA, abarcando cada punto y auditorías de piso, para conocer el estado actual en el que se encuentra la línea, e identificar las áreas de oportunidad existentes.

Esta auditoría está enfocada al proceso de soldadura en todos los departamentos para verificar que las condiciones de la línea son seguras, que se cumplan todos los criterios descritos en el CQI-15. Además, se desea reforzar auditorías de proceso, en las que se involucre personal de diferentes departamentos para tener una visión más amplia de las áreas de oportunidad que existen, y comenzar atacar todos esos puntos.

Para desarrollar dichos cambios se aplicarán herramientas de calidad como AMEF, ayudas visuales, instrucciones de trabajo, métodos de re trabajo, control de procesos de mantenimiento, control de herramientas, rastreabilidad y alarmas indicadoras de fallos.

PALABRAS CLAVE: CQI-15, AMEF, PDCA, ayudas visuales, rastreabilidad, procesos de mantenimiento.

ABSTRACT

This project was developed in an automotive company that seeks accreditation in CQI15 2nd Edition, since this is a specific customer requirement (the company already has the accreditation of the first edition). To start, the PDCA methodology was used, covering each point and floor audits, to know the current state of the line, and identify the existing areas of opportunity.

This audit is focused on the welding process in all departments to verify that the conditions of the line are safe, that all the criteria described in the CQI-15 are met. In addition, it is desired to reinforce process audits, in which personnel from different departments are involved to have a broader vision of the areas of opportunity that exist, and start attacking all those points.

To develop these changes, quality tools such as FMEA, visual aids, work instructions, rework methods, maintenance process control, tooling control, traceability and fault indicator alarms will be applied.

KEYWORDS: CQI-15, AMEF, PDCA, visual aids, traceability, maintenance processes.

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se desarrolla la implementación del CQI-15 en su segunda edición en la empresa de giro automotriz, el cual está enfocado en todas las áreas que se involucran en el proceso de soldadura. Esto se llevará a cabo desarrollando estrategias claramente planeadas en el departamento sistemas de gestión de calidad y el departamento de soldadura para acreditar la auditoria de CQI-15-2 realizada por el cliente General Motors. El objetivo es asegurar la calidad de los productos conforme a las especificaciones del cliente tanto de los actuales productos como futuros programas que puedan implementarse posteriormente.

DESARROLLO

La norma IATF 16949 es la especificación técnica global para la industria automotriz, está basada en ISO 9001 y contiene requisitos complementarios para la industria automotriz, algunos de sus beneficios son; contexto de la organización, liderazgo, riesgo asociado a amenaza, información documentada, evaluación del desempeño, seguridad del producto, auditorías internas entre otros.

Para lograr la acreditación del CQI-15-2 se desarrollaron diferentes estrategias para poder cubrir cada uno de los puntos solicitados, las cuales se explicarán a continuación:

A. Self assesment.

Para conocer el estatus actual de la empresa, se comenzó con la realización de la autoevaluación, para conocer cada uno de los puntos involucrados en la auditoria, de igual manera conocer cuáles de los puntos ya se cumplían, cuales necesitaban mejorar y de cuales se tenía un total desconocimiento, de esta manera combatir los puntos débiles uno a uno de manera eficaz y dentro de tiempo, el self assesment consta de 5 secciones con un total de 78 requerimientos específicos, en la figura 1 se observa una parte de dicho documento.

Section 3 – Preplanning / Quality Documentation.

3.1	Are welding process control plans up to date reflecting current PFMEA? (severity and detections)?	The organization shall incorporate the use of a documented Process Control Plan (PCP) procedure and ensure the PCP are updated to reflect current PFMEA. The PCP shall be written for each part or part family or they may be process-specific and written for each process. Sample sizes, methods and frequencies for evaluation of process and product characteristics shall also be addressed consistent with the minimum requirements listed in the appropriate Welding Process Job Audit tab.	1) FA-1, STF-4, PC y AMEF. 2) Mostrar plan anual de revision de PC y PAMEF3) 3) Procedimiento de PC.	Green	
3.2	Are process deviation requirements known/available?	If there are to be changes in process or materials outside of the current control plan and last agreed upon process and parts sign off, the supplier shall know what the customer requirements are, have notified the customer and have customer approval prior to making the change.	1) Crear procedimiento de desviaciones.		
3.3	Is manual part loading specified, documented and controlled?	The manual loading, crowding, and clamping sequence of weld fixtures shall be specified, documented, and controlled.	1) Instrucciones de empaque de proceso y almacen (niveles de apilación de materiales y producto terminado).	Green	
3.4	Is product clearly identified at each stage throughout the welding operations?	Non-welded, in-process, and finished product shall be properly segregated and identified. All material shall be staged in a dedicated and clearly defined area.	1) Materiales correctamente identificados en la línea de producción. 2) Procedimiento de rastreabilidad del producto		Identificación de material en proceso, para revisar en piso
3.5	Is lot traceability and integrity maintained throughout processes?	Out-going lot(s) shall be traceable to the incoming lot(s). Lots shall be identified and linked to all pertinent information.	1) Procedimiento de rastreabilidad de una pieza (incoming)		Identificación de material de inspección de recibo y producto terminado, para revisar en piso, batch on hold pendiente
3.6	Are parts free from contaminants that would be detrimental to the quality of the welding process?	Parts shall be free from contaminants that are detrimental to the quality of the welding process. If applicable, pre-wash and post-wash parameters shall be monitored and documented.	1) WPS 2) Agregar a la hoja de liberación revisar que los componentes estén libres de contaminantes 3) Crear IT sobre revisar que los componentes estén libres de defectos, contaminantes, etc. 4) Mostrar Programa de 5's de la línea		Revisar en piso
3.7	Are the fixture components robust and protected?	Gas, air, sensors, control cables, etc. are adequately protected for the welding process environment. Examples include shielding, leather wraps, spatter guard(s), air knives, etc. Part contacting materials should be used that support the welding process, such as: wear surfaces, material compatibility, magnetic permeability, heat sink, etc.	1) Los herramientas a ser auditadas deberán estar en condiciones optimas , no sensores dañados o cables , clamps en perfectas condiciones , topes etc. 2) Formato de mantenimiento a herramientas		Revisar en piso, imágenes de welding fixture
3.8	Has a welding fixture repeatability or capability study been completed?	Features that may be studied include: part location, gap analysis, tool location, scribe widths. Sequence should include load, clamp, and unload steps with multiple operators. (remove and replace parts each time)	1- Estudio de RyR de herramientas de soldadura y/o estudios de capacidad. 2. Evidencia del RyR de los 4 np del GEM.		R&R para herramental de soldadura, no se cuenta con instrucción de trabajo estandar para realizar el R&R, como realizarlo, cargar piezas, clampar piezas, etc

Figura 1. Self assesment.

B. Certificación de soldadores.

A través de la aplicación de exámenes a los soldadores que se encuentran en las líneas de producción es posible conocer cuáles son los conocimientos que tienen, así como que aspectos se deben reforzar. En estas certificaciones aparte de los exámenes de conocimientos, también se les pondrá una práctica en piso.

Estos exámenes se aplicarán en ciertos periodos ya que se tendrán una vigencia de las certificaciones en la figura 2 se pueden observar los exámenes de conocimientos que se aplican a los operadores dependiendo el tipo de soldadura que realicen.



Figura 2. Examen de soldadura MIG

C. Actualización de documentos en el sistema.

En este punto, se comenzó a compartir el editable a cada dueño de cada uno de los documentos existentes en el sistema, para su revisión y actualización respecto a los puntos que involucran directamente el CQI-15 2° edición, se tuvo un tiempo estimado para este proceso, ya que una vez actualizado el editable este se sube a la plataforma del sistema de calidad y procede con la aprobación de cada uno, en la figura 3 se pueden observar los diferentes procedimientos que fueron dados de alta al sistema.

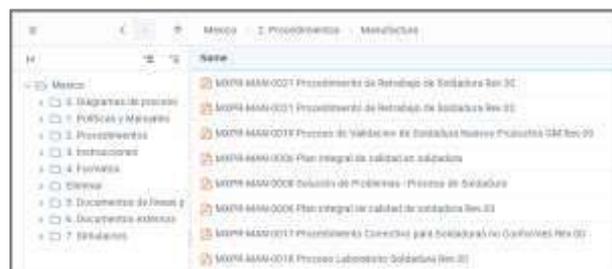


Figura 3. Procedimientos de soldadura.

D. Generación de AV/TE.

Se realizó la generación de las Ayudas visuales o Instrucciones de trabajo que no se tengan en la línea y sean indispensables para la auditoria, de igual manera que los procedimientos, estos documentos se subieron a la plataforma del sistema de calidad para comenzar con el proceso de aprobación por parte de los ingenieros y supervisores de la línea (ver figura 4), una vez aprobados los documentos fueron impresos, registrados, sellados y firmados por el área de control de documentos para poder llevarlos a las líneas.

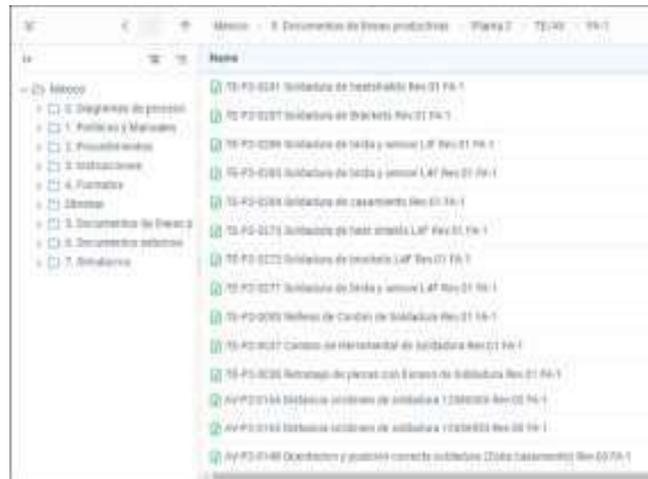


Figura 4. AV/TE.

E. Desarrollo de AMEF.

Uno de los nuevos aspectos a evaluar en el CQI fue el tener un AMEF solo para los efectos de soldadura, ese AMEF se realizó con un equipo multidisciplinario el cual estaba coordinado por el ingeniero de soldadura de la empresa, el AMEF concluyo con un total de 22 modos de falla, en la figura 5 se muestra en encabezado y 12 modos de falla.

Proceso (Ejecución)	Requisitos	Fallas de Modo	Puntos de Efectos de Fallo	Efectos	Puntos de Efectos de Fallo	Causas Potenciales	Efectos de Fallo		Gravedad	Frecuencia	Riesgo	Recomendaciones	Responsables	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Estado	
							Descripción	Gravedad									
PROCESO DE SOLDADURA		Fallas de soldadura	1. Soldadura incompleta 2. Soldadura con defectos 3. Soldadura con porosidad 4. Soldadura con inclusiones 5. Soldadura con grietas	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad	1. Falta de continuidad 2. Falta de adherencia 3. Falta de resistencia 4. Falta de ductilidad 5. Falta de tenacidad

Figura 5. AMEF de Soldadura.

F. Alta de documentos.

Después de las modificaciones a los documentos existentes y la creación de los nuevos se continuó con el alta de documentos para que formaran parte del Sistema de Calidad, este procedimiento se realiza de la siguiente forma;

El dueño del documento comparte el editable al encargado del control de documentos, Control de documentos lo registra en el listado maestro que se observa en la figura 6 llenando los diferentes campos, desde código, nombre, fecha, revisión, dueño, departamento, etc.

ID	Código	Nombre	Fecha	Revisión	Dueño	Departamento	Estado	Fecha de alta	Fecha de revisión
001	001	Procedimiento de control de calidad	2022/07/01	01	Administración	Administración	Activo	2022/07/01	2022/07/01
002	002	Procedimiento de control de calidad	2022/07/01	01	Administración	Administración	Activo	2022/07/01	2022/07/01
003	003	Procedimiento de control de calidad	2022/07/01	01	Administración	Administración	Activo	2022/07/01	2022/07/01

Figura 6. Master List de documentos.

Se continúa guardando el editable en la carpeta que correspondiente (Ver figura 7), para poder subir el archivo a plataforma de sistema de calidad, aquí se comienza con el proceso de aprobación.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo
0. Diagramas de procesos	16/03/2021 03:46 p. m.	Carpeta de archivos
1. Políticas y Manuales	03/02/2021 10:12 a. m.	Carpeta de archivos
2. Procedimientos	15/10/2020 09:41 a. m.	Carpeta de archivos
3. Instrucciones	05/01/2020 03:07 p. m.	Carpeta de archivos
4. Formatos	16/11/2020 09:58 a. m.	Carpeta de archivos
5. Documentos de líneas productivas	19/11/2020 03:07 p. m.	Carpeta de archivos
6. Documentos externos	28/06/2020 11:01 a. m.	Carpeta de archivos

Figura 7. Carpetas de editables.

Una vez aprobado el documento se imprime, y se lleva a control de documentos para proceder con el registro y poder sacar la información a piso.

G. Capacitación al personal.

Cuando se liberaron todos los documentos del sistema, se continuó dando la capacitación al personal de producción, en donde se les explicó que es lo que se cambió, en estas capacitaciones también se aprovechó para explicarles un poco de lo que es el CQI-15, cuando era la auditoria y como se llevaría a cabo a consecuencia de la pandemia.

H. Procesos de Mantenimiento.

Se tomó la decisión de definir como se programan las actividades de mantenimiento preventivo y predictivo para el equipo crítico e infraestructura y como se controlan estas actividades, así como el mantenimiento correctivo, esto con el fin de agregar los puntos solicitados en la auditoría, como frecuencias, refacciones y equipos clave, en la figura 8 se muestran todas las partes del procedimiento.

3.0 Documentos de referencia
3.1 Normas y estándares:
 ISO 9001 A 8.1.2 Asegurar actividades
 IATF 16949 8.5.5.5 Mantenimiento Predictivo Total
 OCA 23 Special Process, Working System Agreement
3.2 Manuales e instrucciones de trabajo:
 Procedimientos e instrucciones de trabajo

4.0 Definiciones y acrónimos
4.1 Definiciones y acrónimos:

Temas	Definiciones
Mantenimiento Oveanal	Es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados, bien antes de que aparezca ningún fallo, bien cuando la eficiencia del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. En el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.
Mantenimiento Correctivo	Es el mantenimiento que tiene por objeto mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

Figura 8. Instructivo de mantenimiento.

I. Control de Herramientales.

En este punto, se definió la manera como se llevar a cabo el diseño, la fabricación y la administración de los herramientales del proceso de producción, dicho procedimiento se puede ver en la figura 9.

3.0 Documentos de referencia
3.1 Normas y estándares:
 ISO 9001
 IATF 16949
 ISO 14001
 OCA 23
3.2 Manuales e instrucciones de trabajo:
 MSTR-MTO-0001 Mantenimiento Preventivo a Herramientales Claves
 MSTR-MTO-0002 Mantenimiento Preventivo a Herramientales Tallas
 MSTR-MTO-0003 Mantenimiento Preventivo a Herramientales PA-I
 MSTR-MTO-0004 Mantenimiento Preventivo a Herramientales Clavados
 MSTR-MTO-0005 Tallas de Frecuencia de Mantenimiento a Herramientales
 MSTR-MTO-0006 Mantenimiento Asistido
 MSTR-MTO-0007 Proyecto Talla de Herramientales Clavados
 MSTR-MTO-0008 Cálculo de Herramientales
 MSTR-MTO-0009 Proyecto de Pruebas de Eje en Herramientales
 MSTR-PRO-0008 Proyecto de Cálculo
 MSTR-PRO-0009 Pruebas para Control de Ajuste en Herramientales y/o Procesos de soldadura

4.0 Definiciones y acrónimos
4.1 Definiciones y acrónimos:

Temas	Definiciones
Herramental	Dispositivo para la fabricación de productos de trabajo

5.0 Procedimiento
5.1 Diseño y fabricación de herramientales
 El diseño de los herramientales de producción es realizado por un subcontratista que se selecciona de acuerdo a tiempo de entrega, calidad y precio, posteriormente se aprueba en juntas y reuniones por un equipo multidisciplinario de R&D.
 El Gerente de Manufactura apoyado con el Gerente de Producción, se encargan de la aprobación del procedimiento.

Figura 9. Procedimiento de Herramientales.

J. Métodos de re trabajo.

Establecer un procedimiento de re trabajo que muestre al operador la forma de realizar un re trabajo de soldadura cuando se presenta un defecto, este procedimiento abarca diversos puntos, como:

- Quien realiza el reproceso o retrabajo,
- Como identificar el producto,
- Rastreabilidad,
- Defectos (un total de 15 defectos),
- Detallado, etc.

Por todos los puntos que abarca es un procedimiento muy extenso el cual tiene alrededor de 22 páginas en donde se muestra de manera visual el tipo de defecto, método de detección, descripción, prevención y como re trabajarlo, en la figura 10 se muestran algunas de las páginas del procedimiento.



Figura 10. Procedimiento de retrabajo de soldadura.

K. Rastreabilidad.

Se realizó la creación de un procedimiento donde se pueda asegurar la identificación y trazabilidad de los productos desde la recepción hasta la expedición, de forma que se pueda reconstruir documentalmente el historial de un producto para comprobar las verificaciones a que ha sido sometido.

L. Alarmas indicadoras de fallos

Se realizó un programa visual en donde se indica cuando alguna de las máquinas (equipo clave) sufre algún daño, el cual enciende una luz al momento del fallo en donde acude el personal capacitado, a la reparación, este programa a su vez esta de la mano del sistema ANDON el cual es un aparato extra en el sistema automatizado de la empresa, en donde los operadores pueden poner un “paro” de línea indicando la causa del problema, responsable y tiempo de solución, el cual está disponible desde cualquier dispositivo para su consulta en tiempo real. Este sistema se estandarizó en las plantas de la empresa, que permite monitorear visualmente por medio de colores, mostrando las líneas que están en cada planta, en color azul se encuentran las que

en algún momento sufrieron de un paro, y en color rojo se muestra la línea que está sufriendo el paro el cual aún no se le ha dado solución.

RESULTADOS

Los puntos del CQI se dividen en 5 secciones, y cada punto se califica con un color diferente los cuales se explican en la figura 11.

Red	Any RED Element	Does NOT meet the requirements, needs immediate action. Process review indicates that there is a risk of non-conforming product.
Yellow	<100% GREEN -0- RED	Does NOT meet the requirements, containment is in place. Process review indicates that there is sufficient containment of non-conforming product.
Green	100% GREEN	Meets all requirements

Figura 11. Método de evaluación.

De las 5 secciones, en ninguna se encontró algún punto en rojo, y solo dos puntos se detectaron en color amarillo, los cuales fueron casos puntuales.

El primero de ellos fue de un curso que se tenía programado para el mes de diciembre 2020, se tuvo que reprogramar para Julio 2021, debido a la pandemia por COVID19. El segundo de los casos fue un punto para la trazabilidad de las piezas, el cual quedo en amarillo ya que era indispensable que el personal de GM pudiera auditar ese punto en las líneas de producción, lo cual no fue posible, debido a que la auditoria fue por medio de teams, como se mencionó anteriormente, esto por seguridad de ambas partes, tanto equipo auditor como equipo auditado, fuera de esos casos puntuales, los demás puntos se acreditaron de manera satisfactoria. (Ver figura 12).

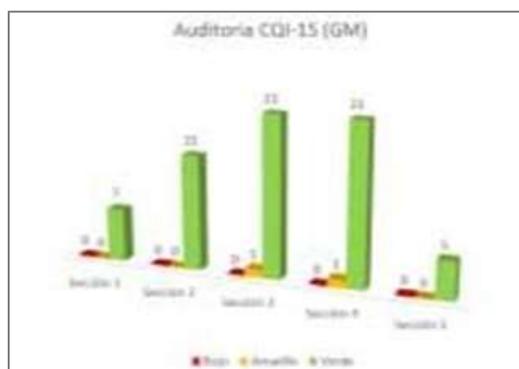


Figura 12. Auditoria CQI-15-2.

En la figura 13 se muestra de manera comparativa los resultados del primer Self Assesment realizado y los resultados de la auditoria, en cada punto se encuentra el nombre de la sección.

En esa tabla se puede observar la gran mejoría obtenida en la empresa, gracias al apoyo del personal, el seguimiento que se le dio a cada actividad y la implementación de los diversos procedimientos o instructivos que se crearon debido a los nuevos requerimientos del CQI.

Comparativo CQI-15-2

	Self assesment			Auditoria CQI-15 (GM)		
	Rojo	Amarillo	Verde	Rojo	Amarillo	Verde
Sección 1. Weld System Process Assessment	1	2	4			7
Sección 2. Documentation	2	8	5			15
Sección 3. Preplanning / Quality Documentation	2	6	15		1	21
Sección 4. Production Monitoring / Documentation		3	19		1	21
Sección 5. Rework or Scrap Procedures and Reports	1		4			5

Figura 13. Ahorro.

En la figura 14 se muestra la información anterior de manera gráfica, cabe recordar la auditoria de CQI se realiza por parte del cliente y no se da un certificado como tal, si no, que al acreditar la auditoria el cliente otorga un proyecto, la empresa en el 2019 se certificó, pero no se puede hacer un comparativo con los resultados de ese año y los resultados de este, debido a que el CQI en el 2020 cambio a su segunda edición, la cual es muy diferente, desde los puntos mencionados, hasta la manera de evaluar, es por eso, que solo se muestra la mejoría obtenida del self assesment el cual se realizó en Enero 2021 y los resultado de la auditoría realizada por el cliente Marzo 2021.

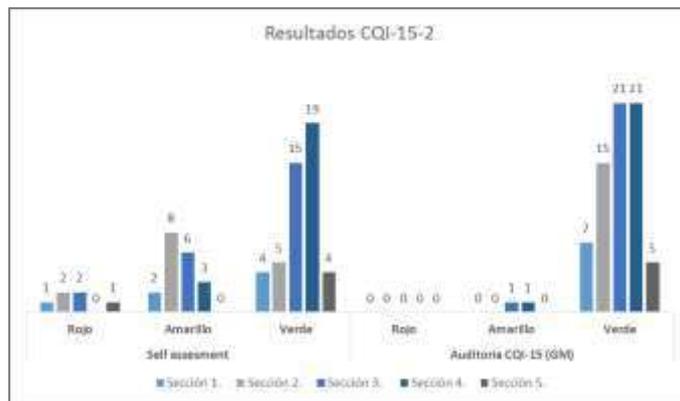


Figura 14. Resultados de CQI-15-2.

CONCLUSIONES

Al término de este proyecto se logró superar el objetivo esperado, alcanzando una calificación de 98.28%, aparte de conseguir la acreditación se logró implementar algunos procedimientos que no existían dentro de la empresa, como lo son:

- El procedimiento de re trabajo,
- La certificación de soldadores,
- El AMEF de soldadura,
- Rastreabilidad de las piezas re trabajadas de soldadura,
- Alarmas indicadoras de fallo en los equipos clave

Se puede concluir que se logró de manera exitosa la Auditoria de CQI-15-2, logrando casi el 100% de los puntos, y no presentando ninguno de ellos en color rojo y solo 2 en color amarillo, pero por temas muy puntuales, los cuales se explicaron anteriormente. Gracias a esta acreditación, la empresa consiguió avanzar para en un futuro seguir siendo un proveedor importante para General Motors y seguir consiguiendo nuevos proyectos, aparte de reforzar algunos puntos para las futuras auditorias de BIQS e IATF.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] AIAG. (Enero de 2020). CQI-15. *Special Processes: Welding System Assessment*, Segunda Edición. Recuperado el 2021
- [2] ANSI. (08 de Enero de 2007). AWS D8.8M. *Specification for Automotive Weld Quality - Arc Welding of Steel*, 4° Edición. Recuperado el 2021
- [3] ANSI. (09 de Enero de 2017). AWS D1.6/D1. *Structural Welding Code - Stainless Steel*, 3 edición. Recuperado el 2021

- [4] ANSI. (19 de Octubre de 2019). AWS A3.0M. *Standard Welding Terms and Definitions*, 13 Edición. Recuperado el 2021
- [5] GM. (Agosto de 2018). GMW14058. *Weld Acceptance Criteria and Repair Methods: Arc Welded and Arc Brazed Joints*, 3° Edición . Recuperado el 2021
- [6] IATF 16949. (01 de Octubre de 2016). Norma Internacional IATF 16949. *Estándar internacional Sistema de Gestión de la Calidad Automotriz*, Primera Edición. Recuperado el 2021
- [7] IATF. (15 de Diciembre de 2020). *International Automotive Task Force*. Recuperado el 2021, de Customer Specific Requirements. : <https://www.iafglobaloversight.org/oemrequirements/customer-specific-requirements/>
- [8] ISO 5817. (01 de Octubre de 2003). International Standard ISO 5817. *Quality levels for imperfections*, Segunda edición. Recuperado el 2021
- [9] ISO 9001. (15 de Septiembre de 2015). Norma Internacional ISO 9001. *Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*, Quinta edición. Recuperado el 2021
- [10] PDCA HOME. (2012). *Check list / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo?* (R. G. Bernal, Editor) Recuperado el 2021, de <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- [11] Teamleader. (17 de Diciembre de 2018). *¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt?* (C. Villanueva, Editor) Recuperado el 2021, de <https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>

INTEGRACIÓN DE RTL-SDR Y GNURADIO EN CASOS DE USO EN LA ENSEÑANZA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

M.C. Manuel Munguia Macario manuel.munquiamc@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Dr. Héctor Gilberto Barron Gonzalez hector.barrongn@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Verónica Alejandra García de la Rosa veronica.garciade@uanl.edu.mx⁽²⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, C.A. Tecnologías de Telecomunicaciones.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

RESUMEN

En el proceso de rediseño de un programa educativo es necesario proponer herramientas de software y hardware que coadyuven a mejorar las habilidades del estudiante. En el presente trabajo se describe la implementación de técnicas en el área de procesamiento digital de señales usando una integración de hardware de bajo costo RTL-SDR, de software de uso libre GNURADIO y de software de virtualización para crear un servidor virtual que servirá de herramienta para el estudiante.

Se describen los diferentes elementos, recursos necesarios y los casos de uso que el estudiante va a utilizar dentro de los temas del curso para motivarlo y alentarle a comprobar la teoría mediante la práctica tanto dentro como fuera de las aulas y laboratorios, con el fin de fortalecer los conocimientos y habilidades adquiridos en las áreas de electrónica y comunicaciones.

PALABRAS CLAVE: Procesamiento digital, analogico a digital a/d, conversion de analogico a digital adc, rtl-sdr, radio definida por software sdr, telecomunicaciones, gnuradio, software libre, codigo abierto, virtualización.

ABSTRACT

In the process of an educational program redesign, it is necessary to propose software and hardware tools that help improve the student's skills. This paper describes the implementation of techniques in digital signal processing course using an integration of low-cost hardware RTL-SDR, free software GNURADIO and virtualization software to create a virtual server that will serve as an educational tool for the student.

The different elements, necessary resources, and the use cases that the student will use within the course topics are described to motivate and encourage him to verify the theory through practice both inside and outside the classrooms and laboratories, in order to strengthen their knowledge and skills in the field of electronics and communications.

KEYWORDS: Digital processing, analog to digital a/d, analog to digital conversion adc, rtl-sdr, software defined radio sdr, telecommunications, gnuradio, free software, open source, virtualization.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es el de integrar herramientas de hardware y software de fácil acceso al estudiante universitario para ser consideradas en el rediseño de la unidad de aprendizaje de procesamiento digital de señales (PDS) en telecomunicaciones. Esta unidad de aprendizaje presenta cierta dificultad al estudiante por lo cual es necesario adecuar los métodos de enseñanza y herramientas tecnológicas para facilitar su aprendizaje.

Existen diferentes metodologías en la enseñanza y una de las opciones consideradas en el aula es el aprendizaje basado en proyectos donde el estudiante tiene la oportunidad de activamente participar en la adquisición de nuevas habilidades [1]. Este método de acceso a nuevas habilidades a partir de realizar proyectos a sido de gran ayuda para que el estudiante integre el conocimiento adquirido a lo largo de su estancia en su carrera universitaria. A partir de este método de enseñanza, se ha contemplado por parte del cuerpo académico de telecomunicaciones el buscar herramientas que permitan al estudiante realizar proyectos y que sean de fácil acceso para ellos, ya que mucho del material y equipo usado en laboratorio son costosos y los tiempos de clases y laboratorios no es suficiente para que ellos puedan realizar sus actividades, razón por la cual se propone para la unidad de aprendizaje de procesamiento digital de señales en Telecomunicaciones el uso de herramientas de hardware y software, el RTL-SDR y el software GNURADIO, como herramientas de fácil acceso y bajo coste para el estudiante. El hardware RTL-SDR se muestra en la figura 1, es un adaptador de puerto USB no muy costoso que se usa para obtener la funcionalidad de receptores de radio frecuencia, usando radio definida por software, SDR el cual es implementado en conjunto con software como Matlab, LabVIEW o software de uso libre y código abierto como GNURADIO.

El dispositivo RTL-SDR es un adaptador USB que originalmente fue concebido como sintonizador de televisión digital (HDTV) basado en el circuito integrado RTL2832U de Realtek [2] y que en 2012 se empieza a usar en conjunto con software para recibir otras frecuencias diferentes a las de HDTV, como señales de radio FM (frecuencia modulada), posición de aviones por medio de detección de la señal de radio del sistema de transmisión de vigilancia dependiente automática (ADS-B), comunicaciones de radio frecuencia (RF) de la policía, ambulancias, bomberos, señales GSM, LTE, señales GPS, analizador de espectro de señales de RF, entre

muchos otros servicios que se encuentren en el rango de funcionamiento del adaptador RTL-SDR [3].



Figura 1. Adaptador RTL-SDR marca nooelec.

En el caso nuestro, el adaptador RTL-SDR (figura 1) y el software GNURADIO (se muestra en la figura 2), se plantean para obtener señales de RF y aplicar las técnicas de procesamiento de señal que se analizan en la unidad de aprendizaje de procesamiento digital de señal, PDS, como: el proceso de conversión de analógico a digital, (A/D), error de cuantización, submuestreo (downsampling), sobremuestreo (oversampling) y diseño de filtros digitales.

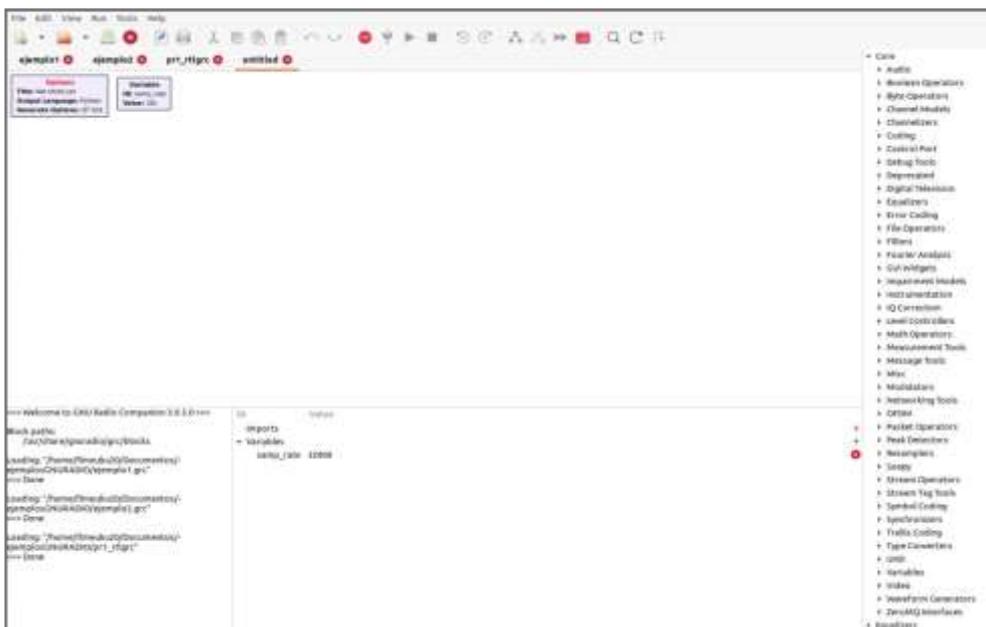


Figura 2. Software GNURADIO.

DESARROLLO

Para el presente proyecto, se plantea el uso de hardware y software de uso libre GNURADIO en conjunto con el dispositivo RTL-SDR y se estuvo analizando la forma en que el estudiante va a tener acceso a la herramienta. En este punto, hay una parte inicial que requiere de la descarga de software y su instalación, verificar que se tengan ciertas configuraciones en el sistema operativo, sobre todo en Windows, donde se requiere instalar algunos drivers, o en Linux donde se requiere tener cierto conocimiento del sistema operativo para hacer su instalación [4]. Esto lleva una cierta cantidad de tiempo y frustración cuando no se logra realizar un paso, y aunque es un buen proceso de aprendizaje para el estudiante el lograr esta instalación, requiere tiempo y capacitación extra que causa retrasos en lograr los objetivos del curso. De esta manera se tomó la decisión de implementar un sistema operativo con las herramientas necesarias para que el estudiante simplemente lo use en su equipo sin tener que cambiar nada dentro de su sistema operativo.

A continuación, se describe la implementación de las herramientas propuestas que va a usar el estudiante y los casos de uso que se van a asignar en la unidad de aprendizaje de procesamiento digital de señales en telecomunicaciones. En este paso se muestran específicamente en que temas se implementaran las actividades y proyectos para que el estudiante las realice ya sea en horario asignado a la unidad de aprendizaje, en la institución o en su casa, ya que el objetivo es que el estudiante cuente con esas herramientas para que puedan utilizarlas en cualquier lugar y que les sirvan también en otras unidades de aprendizaje.

Implementación de la herramienta en un servidor virtual.

Para la implementación de la herramienta que el estudiante va a usar, se eligió el uso del software de virtualización llamado VirtualBox, donde se configura un servidor virtual con sistema operativo Linux Ubuntu en el cual se instalan el GNURADIO y los drivers necesarios para su ejecución y el uso del adaptador RTL-SDR, el cual se muestra en la figura 3.

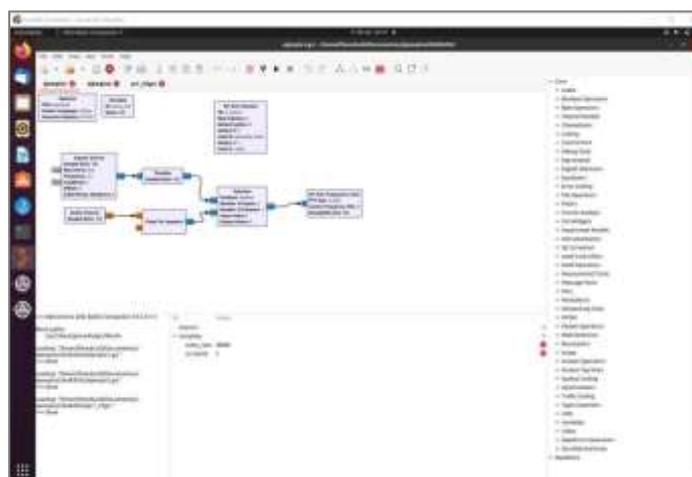


Figura 3. Servidor Ubuntu con las herramientas para ejecutar GNURADIO y RTL-SDR.

El servidor virtual con las herramientas necesarias va a residir en la nube, donde el estudiante de la unidad de aprendizaje de procesamiento digital de señales en telecomunicaciones lo descarga y lo puede usar en su computadora, con Windows, Linux o Mac OS. Lo único que tendrían que hacer sería instalar el software de virtualización que ya se usa en otras unidades de aprendizaje por lo que no es ningún inconveniente, además de que usa pocos recursos en su ejecución y los únicos recursos a usar serían los del servidor virtual, que como mínimo se recomienda usar 2 GB de RAM, aunque puede funcionar con solo 1 GB de RAM cuando no se cuente con más de 4 GB en el sistema operativo en el equipo, sobre todo cuando se usa Windows 10.

En la figura 4 se muestra una configuración de equipo laptop con Windows 10, y un RTL-SDR conectado en su puerto usb, con el software de VirtualBox donde se configura una máquina virtual con un servidor Ubuntu, el cual a su vez ejecuta el software GNURADIO.



Figura 4. Configuración de equipo con programa de GNURADIO y RTL-SDR.

Casos de uso del adaptador RTL-SDR

Los casos de uso del adaptador RTL-SDR para la enseñanza de la unidad de aprendizaje de procesamiento digital de señales se concentran en los siguientes:

- Obtención de señales de comunicaciones, como ejemplo básico se obtienen las señales del servicio de radio de frecuencia modulada, FM (ver figura 5), donde por medio del adaptador RTL-SDR se capta la señal analógica que se transmite por la estación y se pasa al servidor virtual donde la señal se procesa con el software GNURADIO [5].

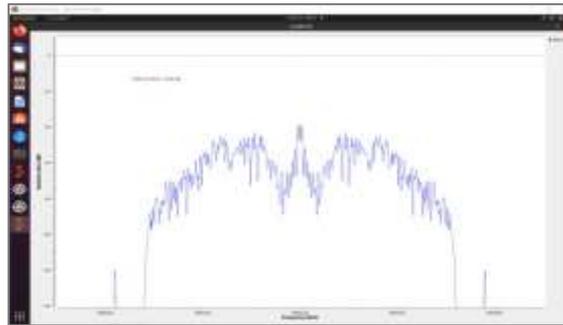


Figura 5. Señal de estación 98.9 FM, obtenida con el RTL-SDR en GNURADIO.

- Conversión de analógico a digital (A/D), una vez que la señal se pasa al software GNURADIO, se convierte a digital de acuerdo con una frecuencia de muestreo (ver figura 6), donde se puede demostrar la teoría de Nyquist y observar que ocurre con la señal si no se cumple con la frecuencia de muestreo adecuada.



Figura 6. Configuración de la velocidad de muestreo para captura de señal FM.

- Conversión de digital a analógico (D/A), una vez que se tienen las muestras digitales, se hace el proceso de conversión de digital a analógico mediante el uso adecuado de la frecuencia de muestreo para recuperar la señal y se observa lo que ocurre si no se usa la frecuencia de muestreo adecuada.

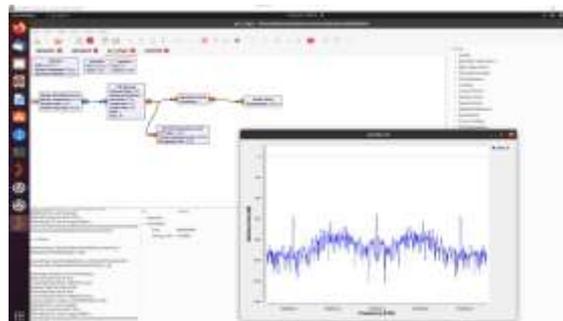


Figura 7. Espectro de FM con una menor frecuencia de muestreo comparado con figura 5.

Bajomuestreo (undersampling) y sobremuestreo (oversampling), durante el proceso de conversión de A/D del adaptador RTL-SDR, se pueden observar los procesos de bajomuestreo para disminuir la cantidad de datos y ver los requisitos para evitar que se pierda la señal y de la misma forma se puede comprobar el sobremuestreo cuando se trate de reproducir la señal muestreada. En la figura 8 se muestra el proceso de decimacion cuando $M=10$ y el estudiante puede empezar a relacionar lo que ocurre en una señal digital.

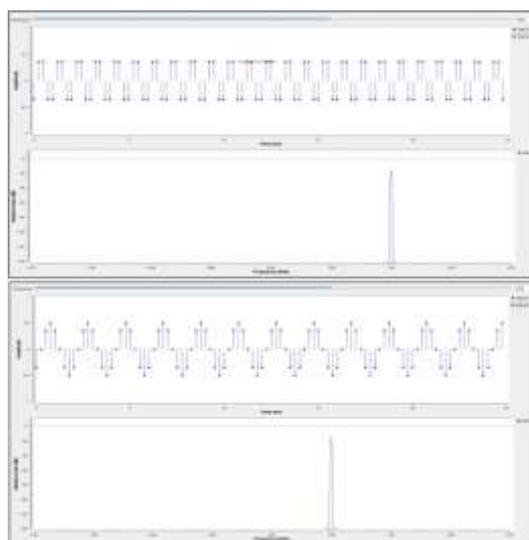


Figura 8. Ejemplo de decimado $M=10$.

- Diseño de filtros digitales, la señal digital se puede muestrear usando diferentes tipos de filtros digitales para demostrar el efecto producido en la señal cuando se aplica un filtro paso bajo, paso alto o pasabanda y en la disminución del ruido de la señal recibida. En la figura 9 se muestra el código en GNURADIO para un filtro pasabajos donde el estudiante tiene que seleccionar las frecuencias de corte y de transición de acuerdo con lo que se necesite obtener de la señal.

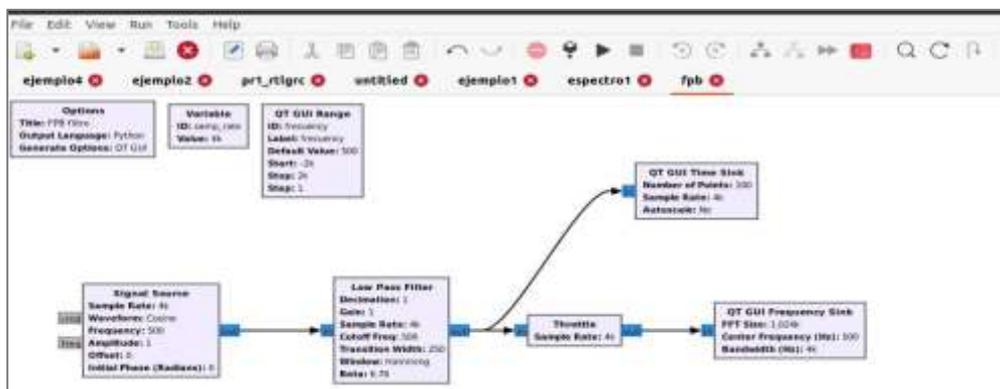


Figura 9. Programa ejemplo de configuración de un filtro digital pasabajos.

Discusión sobre la selección de la herramienta.

Las herramientas que se van a utilizar se seleccionaron a partir de analizar las diferentes opciones que existen tanto en hardware como en software. En cuanto a software se analizó a partir de su costo, tiempo de aprendizaje, necesidad de licencia, código abierto como se muestra en la figura 10.

análisis de herramienta de software				
software	costo	tiempo de aprendizaje	necesidad de licencia	codigo abierto/software gratis
Matlab	ALTO	MEDIO	SI	NO
Labview	ALTO	MEDIO	SI	NO
GNURADIO	n/a	BAJO	NO	SI
python	n/a	ALTO	NO	SI
C++	n/a	ALTO	NO	SI

Figura 10. Análisis para selección de herramienta de software.

análisis de Hardware				
hardware	costo	Tx/Rx	rango de frecuencia	necesita software con licencia
HackRF	MEDIO	Tx/Rx	1Mhz-6 Ghz	NO
USRP	ALTO	Tx/Rx	100Khz-26 Ghz	NO
RTL-SDR	BAJO	Rx	25 Mhz -1.7 Ghz	NO
BladeRF	MEDIO	Tx/Rx	300 Mhz-3.8 Ghz	NO
Lime RF	MEDIO	Tx/Rx	100 Khz-3.8 Ghz	NO

Figura 11. Análisis para selección de hardware.

Mientras que en cuanto a hardware se analizó su costo, si transmite y recibe señal, su rango de frecuencia, si necesita software con licencia y si es fácil de conseguir para su compra, como se muestra en la figura 11.

A partir del análisis realizado, se selecciona el hardware RTL-SDR por ser un dispositivo de bajo costo cuyo precio va entre 350.00 M.N. a 600.00 M.N., por lo que los estudiantes con un poco de esfuerzo pueden acceder comprarlo. Aunque su rango de frecuencia no es tan alto como otros, trabaja en el rango de 25 MHz a 1700 MHz, donde se encuentran la mayoría de los servicios de telecomunicaciones de interés para el curso. En cuanto al software, se selecciona el GNURADIO, ya que la curva de aprendizaje es menor que otro software, no necesita licencia, es de código abierto y funciona muy bien con el hardware RTL-SDR.

Los integrantes del equipo encargado de rediseño de la unidad de aprendizaje Procesamiento Digital de Señales en Telecomunicaciones, proponen crear una liga como único punto de contacto donde el estudiante descarga la herramienta de software que es el servidor virtual y la instala en su sistema operativo. Otro aspecto es indicarle los diferentes lugares donde puede conseguir el hardware o adaptador RTL-SDR para puedan empezar a trabajar en sus proyectos.

En este proceso, se le dan indicaciones únicamente para compartir la liga de descarga oficial del servidor virtual y los archivos de ejemplos del software GNURADIO que necesitan ejecutar para que lo instalen.

Posteriormente el estudiante solo va a necesitar un entrenamiento de inducción a la herramienta para que conozcan la forma de ejecutar los archivos y el funcionamiento de la programación en GNURADIO. Finalmente, se les comparten enlaces a los videos y páginas de tutoriales donde pueden obtener más información sobre la programación del software.

CONCLUSIONES

En este proyecto se logra la integración de la herramienta que va a apoyar al estudiante en el aprendizaje de los conceptos teóricos del curso de procesamiento digital de señales.

Se analizaron diferentes tarjetas de hardware y considerando mayor peso la facilidad de adquirirla por el bajo costo del dispositivo, las frecuencias en que puede recibir y su integración con software de uso libre como GNURADIO se seleccionó al adaptador RTL-SDR como el dispositivo adecuado ya que lo hace accesible al estudiante y le permite realizar proyectos o investigación sobre los conceptos vistos en la teoría a partir del uso de señales reales capturadas de los servicios que usualmente el estudiante usa, como radio FM, televisión HDTV, señales de redes celulares, de servicios de radiofrecuencia de bomberos, ambulancias, dispositivos IoT, señales de GPS entre otros que están dentro del rango de recepción del RTL-SDR, incentivando al estudiante a realizar los proyectos y actividades donde verifiquen y comprueben la teoría y mejore el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades profesionales, lo cual puede hacer en horario de sus clases o laboratorios e inclusive desde su casa, ya que el RTL-SDR es un dispositivo pequeño que puede llevar consigo el estudiante.

En un futuro trabajo se pretende analizar el uso de este dispositivo como apoyo para las unidades de aprendizaje de sistemas de comunicaciones, seguridad en telecomunicaciones, análisis de señales en telecomunicaciones ya que además de usarse con GNURADIO también se puede usar o integrar con otros software como LabVIEW o MATLAB o herramientas de medición para verificar frecuencias de transmisión, frecuencias recibidas, seguridad en las señales de radio, análisis de espectro de señales que estén dentro del rango de funcionamiento, lo cual también se puede hacer con otros dispositivos pero son muy costosos y aunque se encuentran en laboratorio se tiene límite en el tiempo de uso, por lo cual este dispositivo le permitirá al estudiante seguir practicando o investigando por su cuenta los conceptos vistos en sus otros cursos.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Botella A., Ramos P., Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos, una revisión bibliográfica. Perfiles educativos, IISUE-UANM, vol. XLI, num 163, 2019.
- [2] Akos C., RTL-SDR for Everyone: Second Edition 2016 Guide including Raspberry Pi 2, Akos Czermann, Holanda, 2da. edición, 2016.
- [3] Gomez, M., Introducción a SDR con GNU Radio, Marcombo, 1er edición, 2019. 1er. Apellido y 1era letra del nombre de los autores. Título del libro, Editorial, país, edición, año.
- [4] GNU Radio, (21 de septiembre, 2022) Installing GR. wiki Home GNU Radio website. Recuperado el 10 de octubre de 2022 de <https://wiki.gnuradio.org/index.php?title=InstallingGR>
- [5] Romero S, Tipantuña C, Estrada J, Carvajal J. Desarrollo de sistemas receptores de AM, FM y ADS-B utilizando radio definida por software, hardware y software libre, MASKANA CEDIA 2015, universidad de cuenca, volumen 6, paginas 147-156

LA GAMIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL APROVECHAMIENTO ESCOLAR, EPISODIO 2

Dr. Salvador Adrián Flores Redondo adrianredondo@hotmail.com⁽¹⁾, Alicia Guadalupe García Reyes alicia.gr@campeche.tecnm.mx⁽²⁾, Manuel Hernández Meza hernandez@gmail.com⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería en sistemas Computacionales, docente, Instituto Tecnológico Nacional campus Campeche.

RESUMEN

Los videojuegos representan un elemento en nuestros días, muchas personas le dan la importancia necesaria y otras no, la realidad es que en todas partes encuentran a gente jugando, debido a la portabilidad de los celulares. La gamificación es una estrategia didáctica que está relacionada con los videojuegos y el aprendizaje, la finalidad de este trabajo es demostrar si existe una relación entre la gamificación y el aprovechamiento escolar en alumnos de 5to semestre de la ingeniería en sistemas computacionales. La hipótesis es la siguiente, los alumnos que utilizan la gamificación como estrategia didáctica, elevan su aprovechamiento escolar comparada con los alumnos que no la usan.

Este estudio conlleva un método cuantitativo y con un diseño experimental PretestPostest. Para obtener los resultados se diseñó un cuestionario con escala de Likert como instrumento de medición, donde el grupo experimental tiene un mayor aprovechamiento escolar que el grupo de control.

PALABRAS CLAVE: Gamificación, didáctica, aprovechamiento escolar, juegos.

ABSTRACT

Video games represent an element in our days, many people give them the necessary importance and others do not, the reality is that people are playing everywhere, due to the portability of cell phones. Gamification is a didactic strategy that is related to video games and learning, the purpose of this work is to demonstrate if there is a relationship between gamification and school achievement in 5th semester students of computer systems engineering. The hypothesis is as follows, students who use gamification as a teaching strategy increase their school performance compared to students who do not use it.

This study involves a quantitative method and a Pretest-Posttest experimental design. To obtain the results, a questionnaire with a Likert scale was designed as a measurement instrument, where the experimental group has a higher academic achievement than the control group.

KEYWORDS: Gamification, didactic, achievement school, games.

INTRODUCCIÓN

Los videojuegos es una labor cotidiana, como antecedente se encuentra tenis for two, Tennis for two es considerado el primer videojuego de la historia, fue creado por William Higginbotham (quien participo en el desarrollo de la bomba atómica y luego se convirtió en un declarado activista antinuclear) en 1958, usando un osciloscopio. Higginbotham ocupaba el cargo de jefe de la división de instrumentación del Laboratorio Nacional de Brookhaven, y su objetivo al crear este sistema de juego era entretener a los visitantes en una de sus exposiciones. Tennis for two, una especie de simulador de tenis, consistía en una línea horizontal y otra pequeña céntrica vertical a modo de red que simulaban la pista. El divertimento consistía en el cálculo que mediante un osciloscopio los jugadores determinaban para golpear la supuesta pelota, Gil, A. y Vida, T. (2007).

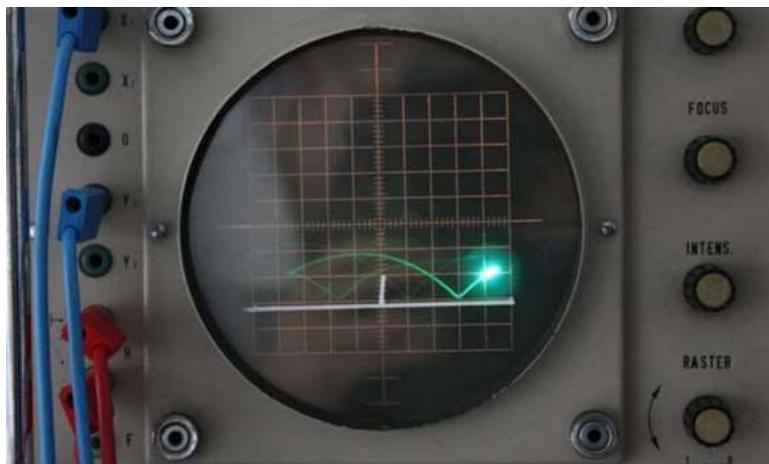


Figura 1. Tenis for two, fuente: secta gamner, 2022.

Los videojuegos han tenido una evolución desde los años cincuenta hasta nuestra actualidad, y se han destacado gracias a la evolución tecnológica, en gran parte por la electrónica y micro electrónica, también hay que destacar el software. Posterior a tenis for two, está spacewar en 1961, seguido por una consola de videojuegos llamada Atari en 1977, toda una revolución por tener videojuegos caseros, control jostick y juegos intercambiables. La NES (Nintendo Entertainment System) aparece en 1985 dejando un nuevo precedente con su juego Mario Bross, luego aparece la súper Nintendo con un procesador de 16 bits en 1990, en 1996 aparece la Nintendo 64 que revoluciona la manera de visualizar los juegos, porque ahora se ven en 3D, el asunto

se complicaba ya que en 1994 Sony ya había lanzado la playstation, y mientras Nintendo pensaba que sony pelearía con lo que restaba de SEGA, lanzaba Nintendo 64 que acabaría con el principio de Sony, pero no fue así. Sony arrasó con la guerra de consolas y videojuegos, por lo menos los siguientes seis años.

La gamificación se basa en el uso de elementos del diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicio o aplicación sea más divertido, atractivo y motivador Deterding, (2011). Richard N. Landers y Rachel C. Callan: la adición de elementos comúnmente asociados con los juegos". Por otro lado, se encuentra un concepto donde el objetivo se entiende como el uso de la mecánica del juego, dinámica y los marcos para promover comportamientos deseados.

¿Qué es una mecánica? Las mecánicas son las reglas de un juego y representan las cosas que las personas que juegan pueden hacer. En Súper Mario Bros, debes saltar, correr, recolectar y disparar. Esta es una visión muy simplificada de este juego, pero creo que ayuda a comprender bastante bien el concepto. Dentro de las mecánicas debe de existir algo que motive al usuario a continuar en el juego, ya sea, algo competitivo, alguna recompensa, es por ello que en gamificación debe existir una motivación.

La motivación es necesaria para garantizar el aprendizaje y para evaluar un programa educativo pues cuando un estudiante se encuentra motivado, la efectividad de la actividad aumenta. En teoría, la investigación longitudinal relacionada con el aprendizaje basado en juegos ofrece la posibilidad de variar el contexto, las variables de intermediación, mejorar la motivación de los estudiantes, así como la experiencia de los facilitadores del juego y, a la larga, una mejora en las instalaciones institucionales, Kenny y McDaniel, (2011). Burke (2012) plantea la gamificación como el uso de diseños y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos con el fin de desarrollar habilidades y comportamientos de desarrollo. Por su parte Gee J. (2007), sostiene que los buenos videojuegos son máquinas para aprender ya que incorporan algunos de los principios de aprendizaje más importantes postulados por la ciencia cognitiva actual, tareas desafiantes, pero al mismo tiempo son factibles de realizar.

¿Qué es el juego?, Etimológicamente, la palabra "juego" procede de dos vocablos del latín: "iocus, que significa broma, gracia, chiste, y "lūdus, -i", que significa juego, diversión. Generalmente, el juego está asociado con la diversión, la recreación física, el placer y la alegría Díaz, (2008). Zapata (1990) acota que el juego es "un elemento primordial en la educación escolar". Los niños aprenden más mientras juegan, por lo que esta actividad debe convertirse en el eje central del programa.

La educación por medio del movimiento hace uso del juego ya que proporciona al niño grandes beneficios, entre los que se puede citar la contribución al desarrollo del potencial cognitivo, la percepción, la activación de la memoria y el arte del lenguaje. Para desarrollar videojuegos existen muchas herramientas, se pueden hacer videojuegos desde la manera nativa en programación orientada a objetos, en

plataformas, que están en la nube o en motores gráficos como son Game Maker Studio, Unity, Unreal, RPG Maker MV, entre otros.



Figura 2. RPG Maker MV.

DESARROLLO

Planteamiento del problema.

Este proyecto se ha llevado a cabo para conocer la relación entre el uso de videojuegos y el aprovechamiento escolar, en los alumnos del quinto semestre de ingeniería en sistemas computacionales del Tecnológico de Campeche.

Objetivo general.

El uso de la gamificación como recurso didáctico, para elevar el aprovechamiento escolar en los alumnos del quinto semestre de ingeniería en sistemas computacionales del tecnológico de Campeche.

Objetivos específicos.

Analizar los elementos de software y contenidos didácticos para desarrollar en la herramienta de gamificación RPG Maker Mv.

Diseñar los contenidos escolares y adaptarlos en la herramienta RPG Maker MV.

Desarrollar un video juego con contenido didáctico para elevar el aprovechamiento escolar de los alumnos del quinto semestre de la carrera de sistemas computacionales del tecnológico de Campeche.

Pregunta de investigación.

¿De qué manera el uso de la gamificación como recurso didáctico, elevará el aprovechamiento escolar en los alumnos del quinto semestre de ingeniería en sistemas computacionales del tecnológico de Campeche?

Justificación del estudio.

Este proyecto se ha realizado debido a la importancia que tiene el uso de la tecnología, Tapia y León (2013) la inclusión de las Tecnologías de la Información (TIC) en la educación debe ir acompañada de una serie de lineamientos que definan un marco de referencia para la toma de decisiones respecto de las acciones que se deben realizar durante el proceso. Identificando así tres dimensiones: (1) Información,

vinculada al acceso, modelo y transformación del nuevo conocimiento e información de los entornos digitales; (2) Comunicación, vinculado a la colaboración, trabajo en equipo, y adaptabilidad tecnológica; (3) Ética e impacto social, vinculado a las competencias necesarias para afrontar los desafíos éticos producto de la globalización, y auge de las TIC.

En un primer acercamiento con el tema de investigación en el 2021, se realizó, una investigación sobre la gamificación y el aprovechamiento escolar en el instituto tecnológico de Campeche, en ese entonces se hizo con alumnos de sexto semestre en la materia de taller de investigación, en este caso se llevó en la materia de graficación. La importancia de llevar a cabo este proyecto con los alumnos de graficación, direcciona a poder dar opciones de crear nuevos productos, es decir, un alumno que puede realizar un producto con potencial de comercialización en play store y la Apple store. Los alumnos pueden optar por crear videojuegos clásicos para celulares o emprender modelos de gamificación.

Contexto.

La presente investigación se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de Campeche, con los alumnos del quinto semestre de ingeniería en sistemas computacionales y en la materia de Graficación.

Metodología.

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, ya que se llevará a cabo a través de la aplicación de una escala tipo Likert como instrumento de conteo para recolectar los datos necesarios para su posterior análisis, con el fin de que ayuden a comprobar o refutar las hipótesis correspondientes, así como responder las preguntas de la investigación. Se realizó un diseño experimental de grupo de control pretest-postest, de corte cuasiexperimental debido a que los grupos control y experimental se forman naturalmente.

Participantes: Los Alumnos de quinto semestre conformados por 27 Integrantes, el grupo experimental consta de 12 alumnos donde nueve son hombres y tres son mujeres y para el grupo de control fueron 15 alumnos de los cuales diez son hombres y cinco son mujeres. Sus edades oscilan entre 19 y 23 años y su nivel socioeconómico es medibajo. Como criterio de inclusión es solo pertenecer al plantel educativo.

Instrumentos.

Se aplicó un cuestionario que recoge información sobre la importancia del uso de la gamificación tipo escala Likert cuya confiabilidad fue sometida al coeficiente Alpha de Cronbach arrojando una consistencia interna adecuada.

También una prueba de conocimientos, basada en los contenidos escolares de la materia "graficación" con la finalidad de utilizarse como Pretest/Postest, la confiabilidad de nuestro instrumento está basada con el coeficiente de Alfa de Cronbach para el instrumento, Pretest/Postest los cuales alcanzaron un nivel de confiabilidad de 83% y 85% respectivamente.

Hipótesis.

A mayor uso de la gamificación como herramienta didáctica, mayor aprovechamiento escolar en los alumnos del quinto semestre de ingeniería en sistemas computacionales.

Procedimiento.

Se aplicó el primer cuestionario que recoge información sobre el contenido escolar de la materia graficación al grupo de control y al grupo experimental, con la finalidad de utilizarse como Pretest tanto al grupo de control como al grupo experimental.

Posteriormente el grupo experimental inicio una fase denominada tratamiento y/o estímulo conformado por una sesión informativa sobre as reglas del juego, en esta sesión se detalla cuáles son las reglas del juego, de que se trata el juego, que mecánicas tiene y cómo se relaciona el juego y la clase. El promedio de juego de inicio a fin, es de 4 a 5 hrs.

El diseño y desarrollo se ha basado en la plataforma RPG Maker MV, con contenidos didácticos. Basados en una primera parte de desarrollo con el nombre de “Tales from the south” (Cuentos del sur), el capítulo dos de esta entrega lleva el nombre de historia de marinos, como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Historia de Marinos.

El objetivo es que los estudiantes exploren a través del video juego los contenidos escolares y que hagan uso de esos conocimientos para resolver retos que se encuentran dentro del video juego, como parte de la naturaleza o mecánica del videojuego, justamente aquí es donde sucede la curiosidad por continuar con la historia del videojuego y por el otro lado conocer como se hace un videojuego.

Las siguientes figuras muestran el procedimiento de gamificación, donde el alumno obtiene conocimiento y luego debe de aplicarlo, ver figura 4, 5 y 6 respectivamente.



Figura 4. Se proporciona información de contenido escolar.



Figura 5. Se hacen preguntas sobre el contenido escolar.



Figura 6. Se obtiene recompensa.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados, los alumnos del grupo experimental que resolvieron el examen Pretest obtuvieron una calificación en promedio de 8.4 con una desviación estándar de 0.83, lo que significa que tiene una dispersión de 0.83 décimas en sus calificaciones. Mientras que el grupo de control presenta un promedio de 8.2 con una desviación estándar de 0.72, lo cual muestra una dispersión de 0.72 décimas en sus calificaciones.

Interpretando los datos, podemos concluir que el grupo experimental tiene un promedio mayor 8.4 comparado con el grupo de control sobre 8.2 y sus desviaciones estándar 0.83 para el grupo experimental y 0.72 para el grupo de control, en donde el grupo experimental presenta una variabilidad mayor en cuanto a sus calificaciones promedio respecto a las calificaciones del promedio del grupo de control.

En un segundo plano el Postest en donde se encuentra la siguiente información:

Postest Grupo Experimental- Grupo de control.

Con respecto al resultado obtenido por la media y la desviación estándar se genera la siguiente tabla:

Tabla 1. Comparación de resultados entre el grupo Experimental y el grupo de control.

Grupo	Media	Desviación Estándar
Experimental	8.823	0.742
de Control	7.812	0.893

Lo que presenta un valor promedio de calificaciones respectivamente en cada grupo. Como se presentó anteriormente, existe un mayor promedio en calificaciones por parte del grupo experimental que por el grupo de control visiblemente con 8.8 contra 7.8 una diferencia de 1.011 unidades/ décimas en las calificaciones promedio.

La desviación estándar del grupo experimental es de 0.742 con respecto a la del grupo de control por: 0.893 lo cual representa que las calificaciones de los alumnos sufren una dispersión menor en el grupo experimental que en el grupo de control, lo cual significa que las calificaciones del grupo experimental son más cercanas al promedio que las calificaciones del grupo de control.

CONCLUSIONES

Los resultados han llevado a concluir que existe correlación entre la gamificación y los contenidos escolares, lo que hace que los estudiantes estén concentrados en los contenidos escolares y el videojuego, toman una experiencia de aprendizaje totalmente distinta a la tradicional, en beneficio a su desarrollo académico, es por ello que los alumnos del grupo experimental tienen mayor aprovechamiento escolar con el uso de la gamificación que los alumnos de control.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Diaz, A. Hermenéutica de la lúdica y pedagogía de la modificabilidad simbólica, Ed. Magisterio, Colombia, 1ra edición 2008.
- [2] A. Gil y T. Vida, Los Videojuegos, UOC, Barcelona, 1ra edición, 2007.
- [3] B. Burke, what is the future of gamification, Ediciones Gartner, Standford, 2012.
- [4] E. Tapia, J. León, Educación con TIC para la sociedad del conocimiento, Revista Digital Universitaria, México, 2013.
- [5] J. Gee, What digital games have to teach us about learning and literacy, palgrave macmillan, New York, segunda edición, 2004.
- [6] O. Zapata, El aprendizaje por el juego: [en la etapa maternal y preescolar], Pax-México, México, 1ra edición, 1990.
- [7] R. Kenny & R. McDaniel, The role teachers' expectations and value assessments of video games play in their adopting and integrating them into their classrooms, British Journal of Educational Technology, 42(2):197 – 213, 2011.
- [8] R.N Landers, R.C. Callan, Casual Social Games as Serious Games: The Psychology of Gamification in Undergraduate Education and Employee Training, Serious Games and Edutainment Applications, Springer, London, 1ra edición, 2011.
- [9] S. Deterding, Gamification: toward a definition, Vancouver, Canada: conferencia, 2011

LOS ENTORNOS VIRTUALES Y LAS TUTORÍAS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE

Rosario de Fátima Suárez Améndola rosario.sa@campeche.tecnm.mx ^{✉ (1)}, José Ramón Cab-Chan jose.cc@campeche.tecnm.mx ⁽²⁾, Humberto Cervera-Palí humberto.cp@campeche.tecnm.mx ⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Tecnológico Nacional de México /IT de Campeche. Catedrática del Departamento de Sistemas y Computación. Coordinadora Institucional de Tutorías. Coordinadora del Sistema de Gestión de Igualdad de Género y No Discriminación. Maestra en Educación Superior y Doctorante en Psicología.
2. Tecnológico Nacional de México /IT de Campeche. Jefe del Departamento de Sistemas y Computación. Jefe del Departamento de Sistemas y Computación. Maestro en Gestión de Tecnologías de Información
3. Tecnológico Nacional de México /IT de Campeche. Catedrático del Departamento de Sistemas y Computación. Jefe del Departamento de Desarrollo Académico. Maestro en Administración de Negocios.

RESUMEN

La labor de las tutorías es una de las tareas que realizan los profesores, en especial los de Tiempo Completo (PTC) de cada uno de los programas educativos que se ofrecen en el Instituto Tecnológico de Campeche, las cuáles por motivo de la pandemia, ocasionada por el Covid-19, tuvieron que realizar cambios de manera presencial a manera virtual, con el fin de poder realizar esta labor, por lo que nos lleva a la reflexión de los cambios estructurales tanto en la forma de impartir sus tutorías como en las competencias digitales que se vieron forzados a adquirir para cumplir con esta labor, ahora en Entornos Virtuales de Aprendizaje

PALABRAS CLAVE: Tutorías Virtuales, Competencias digitales, Entornos Virtuales, Covid-19.

ABSTRACT

The work of the tutorials is one of the tasks carried out by the teachers, especially the Full-Time (PTC) of each of the educational programs offered at the Technological Institute of Campeche, which due to the pandemic, caused by Covid-19, had to make changes in person to virtually, in order to be able to carry out this work, so it leads us to reflect on the structural changes both in the way of teaching their tutorials and in the digital skills that they were forced to acquire to fulfill this work.

KEYWORDS: Virtual Tools, Digital skills, Virtual Environments, Covid-19.

INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la Pandemia ocasionada por COVID-19, las Instituciones de Educación Superior, al igual que en otros niveles, se vieron forzados hacer uso de las Plataformas Educativas Virtuales, debido a que tenía que continuar realizando sus todas sus actividades académicas, administrativas y de apoyos a la educación. En el Instituto Tecnológico de Campeche, perteneciente al Tecnológico Nacional de México, una de esas actividades son la Tutorías, actividad que generalmente deben realizar los Profesores de Tiempo Completo, como lo marca su Lineamiento Académico Administrativo en su capítulo 15 “Lineamiento para la Operación del Programa de Tutorías” [1]

Esta transición de modalidad presencial a modalidad híbrida no fue una tarea fácil, debido a que se tuvieron que realizar cambios estructurales, de paradigmas y hasta adquirir nuevas competencias en tiempos récords debido a que tanto clases, como labores académicas, en este caso las tutorías no se podían detener.

En este proceso se involucraron tanto directivos, mandos medios y docentes, incluso los propios estudiantes, que se tuvieron que adaptar a la modalidad virtual, a pesar del rezago tecnológico que pudieran tener algunos de los involucrados en este proceso [2]. Es por ello que es importante analizar el trabajo realizado para la implementación de la tutoría Virtual y de algunos elementos que ésta utiliza.

TUTORIAS

El Lineamiento para la Operación del Programa de Tutorías, establece las pautas y normas para sustentar y sistematizar la atención tutorial a los estudiantes y nos da la siguiente definición: “La Tutoría es un proceso de acompañamiento grupal o individual que un tutor brinda al estudiantes durante su estancia en el Instituto, con el propósito de contribuir a su formación integral e incidir en la metas institucionales relacionadas con la calidad educativa, elevar los índices de eficiencia terminal, reducir los índices de reprobación y deserción” [1]

Es por ello que las tutorías forman un parte importante del quehacer docente, quien es el que realiza la función de tutor o tutora del estudiantado. Labor que se viene realizando en el nuestro Instituto por más de un década, y a pesar de todo esto tiempo, aún nos encontramos en una etapa de desarrollo, es por ello que se hace imperante contar con nuevas estrategias, las cuáles, algunas de ellas, se vieron forzadas a realizar con la llegada del Covid-19, debido a que se implementaron espacios virtuales para la labor de la Tutoría en todos los departamentos y programas educativos que se ofertan en la institución.

Competencias Digitales en el Tecnológico de Campeche.

Desde el año de 2016, con la implementación de la plataforma Google Suite, en nuestra institución, se implementó la capacitación de algunos docentes para el uso de herramientas digitales en la docencia, con el fin de poder utilizar en sus clases presenciales algunas aplicaciones que le facilitarían su labor docente, entre ellas el poder utilizar la plataforma de Classroom, tal como se puede observar en la tabla.

Tabla 1. Cursos para adquirir competencias digitales.

Nombre del Curso	Año de impartición	Total de profesores
Herramientas en la Nube para docentes	2017	9
Herramientas en la Nube para docentes	2018	32
Ambientes Virtuales de Aprendizaje	2019	12
Diseño de Recursos Digitales	2020	8
Powtoon	2020	8

Es importante mencionar que al menos el 80% de los profesores que tomaron los cursos, realizan el papel de persona tutora.

En el 2016, se ha impartió a nivel nacional el Diplomado en Recursos Educativos en Ambientes Virtuales, donde sólo dos profesores de la institución participaron, pero fue hasta el 2019 donde se impartió en nuestra institución donde sólo 15 profesores participaron satisfactoriamente, en 2020 sólo 5 terminaron el diplomado de los 15 inscrito, cabe mencionar que este año inició la pandemia, lo que provocó una gran deserción del mismo, en 2021 se volvió a impartir siendo un total de 5 que concluyeron de los 15 inscrito, en 2022 se está impartiendo y se encuentra inscritos 20 docentes y se contempla que el índice a aprobación será del 20%.

Con la llegada de Pandemia, se hizo imperante la adquisición de dichas competencias, por lo que se realizaron cursos a nivel nacional, tanto de competencias digitales como el uso de la nueva plataforma a utilizar que sería la de Microsoft Teams®.

Estos cursos se dieron en Agosto del 2020, en donde se supone la participación de todos los docentes adscritos a este tecnológico, con esta capacitación se dio una etapa de transición con el fin de sustituir las herramientas proporcionadas por Google Suite, por las de Microsoft Teams®.

Lo anterior también generó cambios en la forma de impartición de Tutorías, si bien antes de la pandemia se generaron grupos para el apoyo al trabajo de los docentes en la Plataforma de Classroom, con la llegada de ésta, aunado al cambio de plataforma se realizó ahora una transición de clases en la plataforma Microsoft Teams®, en la Figura 1, se puede observar la creación de los grupos para tutorías para el departamento de Sistemas y Computación en ambas plataformas.

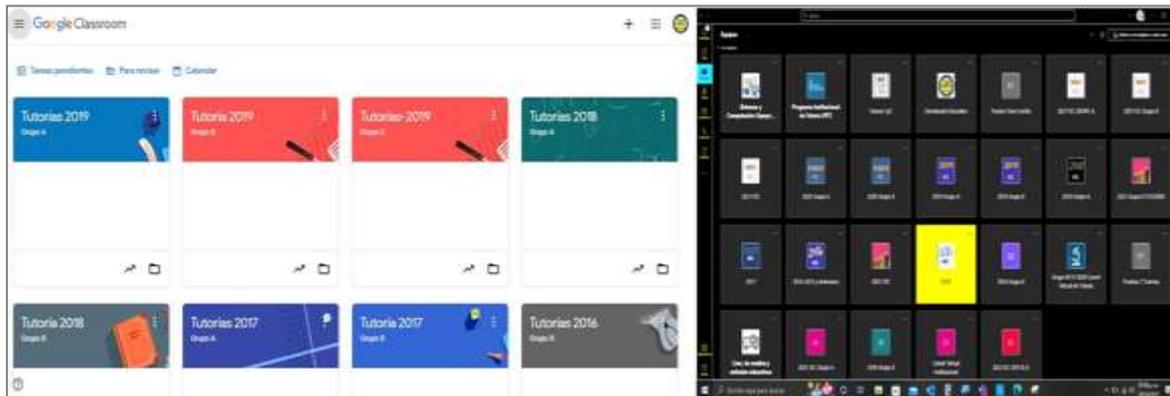


Figura 1. Plataformas Classroom y Teams.

Dentro del Manual de Tutorías [3] se determina que al momento de asignar los grupos de tutoría es necesario asignar espacios ya sea de manera física o virtual, siendo este último un gran apoyo para la realización de la tutoría, en especial en semestres avanzados de la tutoría, lo anterior porque sólo en primer semestre los grupos tienen cargas determinadas, y en los semestres avanzados la carga académica de los estudiantes tiene que ver con sus necesidades personales o académicas, según su avance reticular.

Uno de los retos que se enfrentaron las personas tutoras, fue el cómo trasladar sus actividades de tutoría que realizaban de manera presencial a actividades en línea, aunque se tenía una ventaja derivada del uso de la plataforma Classroom de Google Suite, lo anterior porque algunas actividades se realizaban de entornos virtuales de aprendizaje, es decir, hacían uso de la aplicación informática que facilitaba la comunicación entre ambas partes [4], porque se distribuía en formato digital las actividades a realizar por medio de la plataforma, aunque éstas eran supervisadas de manera presencial, procediéndose a realizar el registro en el carnet del estudiante, según se puede apreciar en la Figura 1.

Con la llegada del Covid-9 esta supervisión se tuvo que realizar de manera virtual, pero se encontraron con el problema de que el registro de las actividades no se podía registrar en su carnet físico, lo que se volvió una situación problemática debido a que los estudiantes no contaban con una evidencia física, y podríamos decir que digital donde se pudiera observar en un solo espacio los avances en sus actividades de tutorías.

Figura 2. Registro de actividades realizadas por el estudiante.

Es importante mencionar, que la transición entre ambas plataformas fue un proceso sistemático para aquellos docentes que poseían las competencias digitales, si bien se han realizado estudios sobre el uso de plataformas digitales al menos el 87% de los docentes utilizaba una plataforma digital siendo una plataforma utilizada el menor número del rango y seis plataformas el mayor número de rango, dando un promedio de 2.5 plataformas utilizadas por los docentes. Sin embargo, en esa investigación no se preguntó si el docente realizaba trabajos de tutoría. [5] por lo que desconoce cuál es número de plataformas educativas utilizadas por las personas tutoras.

Cabe destacar que el trabajo anterior sirvió de base para el diseño e impartición de un programa de capacitación en materia de Recursos y Entornos Virtuales, del cual se derivan los cursos mencionados al inicio de este artículo.

Con motivo de la pandemia, aunado al cambio de plataforma para impartir las tutorías en los últimos dos años se les ha impartido a los tutores dos cursos relacionados a las herramientas virtuales: Recursos TIC para la Acción Tutorial, impartido en el año 2021 donde participaron 19 docentes, este año se impartió el curso de Herramientas Virtuales para la tutoría donde concluyeron satisfactoriamente 8 tutores.

Las Tutorías en el Instituto Tecnológico de Campeche.

En el Instituto Tecnológico de Campeche se implementó el programa de Tutorías en el 2006, capacitando a los profesores con el curso de Formación de Tutores, en el que participaron los profesores de Tiempo Completo, los cuáles haría el papel de tutor. Al inicio de este programa, su cobertura abarcaba al menos los dos primeros semestres de todos los programas educativos, es decir, que esos semestres el estudiantado pudieran tener un tutor asignado, pero de acuerdo con la definición es necesario que

toda la población estudiantil cuente con una persona tutora que lo acompañe en cada una de las etapas de su vida como estudiante. Los dos primeros semestres como proceso de transición de cambio de escolaridad y con el fin de familiarizarse con los procesos de la institución. Los semestres intermedios del 3º al 7º con el fin de apoyarlos en su vida académica y estudiantil, así como todos aquellos procesos transversales como becas, créditos complementarios, movilidad, entre otros. Terminando con los últimos semestres 8º y 9º o si el estudiante es irregular en semestres más avanzados con el fin de que pueda realizar su servicio social y residencia, así como el proceso de titulación y por ende la inserción en el mundo laboral.

Hasta el momento, no todos los semestres de los programas educativos adscritos a los departamentos académicos cuentan con un tutor.

Tabla 2. Cobertura programa de Tutorías Agosto 2021 – Enero 2022.

Departamento	Profesores	Persona Tutora	Estudiantes Asignados	primer semestre	Total de Estudiantes	% primer semestre	Porcentaje Atendidos
Industrial	11	7	30	30	138	21.74%	21.74%
Económico Administrativo	23	14	376	57	376	15.16%	100.00%
Ciencias de la Tierra	31	8	139	139	582	23.88%	23.88%
Sistemas y Computación	23	10	209	55	209	26.32%	100.00%
Química y Bioquímica	13	6	65	25	126	19.84%	51.59%
Mecánica	10	4	59	59	129	45.74%	45.74%
Ciencias Básicas	11	0	0	0	0	NA	NA
	122	49	878	365	1560	23.40%	56%

En Tabla 2, se puede observar la cobertura de dicho programa es del 56%, siendo los programas educativos pertenecientes a los departamentos de Ciencias Económico-Administrativas así como los de Sistemas y Computación que cuentan con una cobertura del 100% y los programas de Ingeniería Industrial y Ciencias de la Tierra con menor porcentaje al inicio de este año.

Esta cobertura también implicaba el uso de nuevas estrategias establecidas en los entornos virtuales, en este caso la plataforma de Microsoft Teams®, pues trajo consigo el poder implementar en dicha plataforma un carnet de tal forma que fuera

visible tanto para los profesores como para los estudiantes, así como realizar el registro de forma digital, este Carnet se implementó mediante el Bloc de Notas de los equipos de Clase de Teams®, tal como se muestra en la Figura 3.

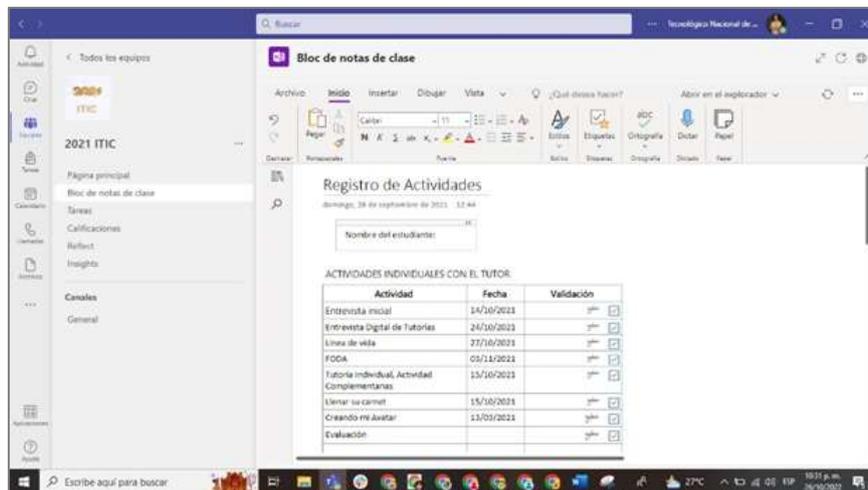


Figura 3. Carnet Virtual.

El proceso de implementación de este Carnet Virtual trajo consigo la realización mediante la prueba de algunos elementos que ofrece la plataforma Teams®, al principio se pensó utilizar al igual que en la plataforma de Classroom el uso de Trabajos de Clase para esta última, siendo Tareas para la primera, no obstante, el trabajo lo podía evaluar la persona tutora, la comunidad estudiantil no tenía el registro en un solo lugar de las actividades que realizaba.

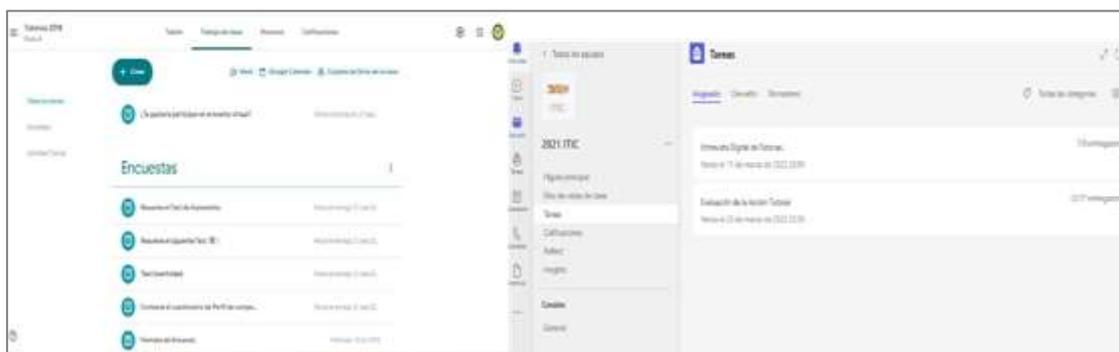


Figura 4. Actividades en ambas plataformas.

Si bien se puede observar en la Figura 4 que en la primera plataforma, algunas de ellas correspondían al cuaderno de trabajo del estudiante, para ello de igual manera utilizando el Block de Nota, el desarrollo de los cuadernos de trabajo para que los estudiantes pudieran realizar sus actividades de tutorías, como podemos observar en la Figura 5.

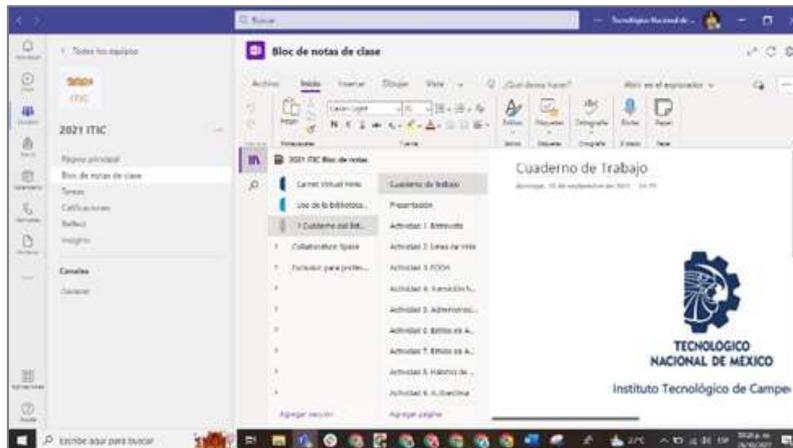


Figura 5. Cuaderno de Trabajo del estudiantado.

RESULTADOS

Con la implementación de las tutorías virtuales en la plataforma de Microsoft Teams® en todos los programas educativos trajo consigo beneficios y retos que hay que asumir, uno de los beneficios es que se pueden optimizar los recursos al contar con espacio virtuales para la tutoría, beneficiando también en que las pláticas virtuales se pueden dar en horarios conveniente para las personas involucradas tutor-tutorado.

Esta asignación de espacios virtuales trajo consigo el poder incrementar la cobertura en la carrera de Ingeniería Mecánica, debido a que a cada tutor le fue asignado un semestre de tal forma que todos los estudiantes que pertenecen participan en el programa de Tutorías a diferencias de otros semestres dónde sólo se les asignaba estudiantes de los primeros semestres.

Otro aspecto es que se implementó en el semestre Enero – Junio, en la comunidad estudiantil del área de Sistemas y Computación el Carnet virtual donde se registran sus actividades individuales, grupales, departamentales e institucionales, pudiendo imprimir de manera digital, es decir, mediante archivos PDF, en el semestre Agosto – Diciembre se piensa implementar dicho Carnet en todos los programas educativos.

Aunque no se ha evaluado el impacto del uso de las plataformas virtuales, es necesario establecer las pautas para ello, incluyendo en esta evaluación si influyó el recibir capacitación para el uso de la plataforma Teams®

Uno de los retos es que las personas tutoras puedan adquirir competencias digitales que le permitan potencializar el trabajo que realizan en los entornos virtuales, teniendo en cuenta que existe una gran variedad de plataformas que pueden coadyuvar al trabajo de las tutorías.

CONCLUSIONES

Las plataformas virtuales apoyan en las actividades sustantivas de las Instituciones de Educación Superior como es el caso de las tutorías, como se pudo observar se pudo transitar de un entorno presencial, posiblemente ayudado con plataformas virtuales, lo anterior porque sólo se tiene el conocimiento de que un departamento lo realizó antes de la pandemia por Covid-19, a entornos completamente virtuales.

Con la implementación del Carnet Virtual es necesario evaluar su impacto, debido a que la implementación se realizó en grupos donde la persona tutora cuenta con competencias digitales, pero es necesario conocer la percepción de aquellos tutores que están empezando a adquirir las competencias digitales.

El trabajo realizado, puede servir como base a futuros proyectos institucionales relacionados con los entornos virtuales y las tutorías, además de punto de partida para proyectos de investigación relacionados con esta temática, realizando análisis estadístico que nos puedan dar elementos para establecer las correlaciones existentes entre las diversas variables que intervienen.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] TecNM, Manual de Lineamientos Académicos Administrativos del Tecnológico Nacional de México, Ciudad de México: TecNM, 2015.
- [2] R. F. Suárez-Améndola, A. L. Ortega-Rodríguez y L. E. Legorreta-Barrancos, «CLASES EN LÍNEA, UN DESAFÍO PARA ESTUDIANTES Y PROFESORES,» Revista de Proyectos Institucionales y de Vinculación, vol. 9, n° 18, pp. 68-80, Julio-Diciembre 2021.
- [3] TecNM, Programa de Tutorías, Ciudad de México: TecNM, 2022.
- [4] J. Silva Quiroz, «El rol del tutor en entornos virtuales del aprenziaje,» Innovación Educativa, vol. 10, n° 52, pp. 12-23, 2010.
- [5] R. F. Suárez-Amendola, A. L. Ortega Rodríguez, L. E. Legorreta Barrancos y V. Dzib Rocha, «Docentes y tecnologías de la información y comunicación en el Instituto Tecnológico de Campeche,» Revista de Tecnologías de Información, vol. 5, n° 17, pp. 27-35, 2018.

MODELO FARMACOCINÉTICO DE METFORMINA PARA REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE LA DIABETES TIPO 2

M.C. Oralia Zamora Pequeño oralia.zamorapq@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Dra. Ernestina Macías López ernestinamaciaslopez@gmail.com⁽¹⁾, M.C. Raymundo Said Zamora Pequeño raymundo.zamorapqn@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Karen Giselle Valdez Muñoz giselle.valdezmnz@uanl.edu.mx⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Bryan Antonio Soria Rodríguez, Analuz Montemayor Rangel, Heidi Olivares Ayala, Eva Paola Zamora Gutiérrez.

RESUMEN

Hoy en día, la adhesión terapéutica se considera un tema complejo e importante en el sector salud. En pacientes con diabetes mellitus, es fundamental para el control de este padecimiento y alcanzar una mejor calidad de vida. Los modelos matemáticos en la farmacología contribuyen a un mejor entendimiento de los procesos farmacológicos.

En este trabajo se presenta un modelo matemático farmacocinético que relaciona la dosis del fármaco administrado por tiempo, considerando su respuesta farmacológica, para la verificación de la adherencia terapéutica de los pacientes en la práctica clínica diaria.

Para la realización del modelo se consideraron los conocimientos básicos sobre ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y los métodos numéricos para su solución. Los valores que se obtuvieron fueron concentración máxima y área bajo la curva, los cuales permitieron el cálculo de la concentración plasmática de un paciente en un determinado tiempo. Los datos obtenidos son comprobables con respecto a otros ya obtenidos en investigaciones científicas probados como reales, y adquieren una gran importancia en el estudio a profundidad de la administración del fármaco Metformina.

PALABRAS CLAVE: Métodos numéricos, adherencia terapéutica, modelos farmacocinéticos, ecuaciones diferenciales, diabetes Mellitus tipo 2, metformina, absorción, Runge-Kutta.

ABSTRACT

Nowadays the lack of adherence of patients to their treatment is presented as a complex and important issue. In patients with diabetes mellitus, it is essential to the control of this condition and a better quality of life. Mathematical models in pharmacology contribute to a better understanding of the pharmaceutical process.

In this paper present a pharmacokinetic mathematical model that relates the dose of drug administered by time, considering its pharmacological response, for the verification of therapeutic adherence of patients in the daily clinical practice.

For the realization of said model, the basic knowledge about differential equations and numerical methods was taken into account. The obtained values were maximum concentration and AUC, which allowed the calculation of plasmatic concentration of a patient in a selected time. The obtained data is verifiable with respect to other obtained in real scientific investigations proved as real and are of great importance in the in-depth study of Metformin administration.

KEYWORDS: Numerical methods, therapeutic adherence, pharmacokinetic models, differential equations, Diabetes Mellitus type 2, metformin, absorption, Runge-Kutta.

INTRODUCCIÓN

Según la OMS la adherencia terapéutica es “el grado en que la conducta de una persona, en relación con la toma de medicación, el seguimiento de una dieta o la modificación de hábitos de vida, que corresponde con las recomendaciones acordadas con el profesional sanitario”.

Hoy en día la diabetes mellitus es una enfermedad que tiene un impacto creciente en el estado de salud de muchas naciones, siendo más común la diabetes mellitus. Se ha demostrado que el 63% de los pacientes que la padecen no cumplen con las indicaciones terapéuticas recomendadas. La adhesión al tratamiento de esta enfermedad es fundamental para el éxito y control del tratamiento, ya que se ha demostrado que personas con buen cumplimiento del tratamiento prescrito presentan menor riesgo de ingreso hospitalario, y menor mortalidad.

DESARROLLO

Farmacología.

Se entiende por fármaco una sustancia utilizada para el diagnóstico, tratamiento, prevención de una enfermedad o tratar afecciones que repercuten en la estructura o funcionamiento del organismo. La farmacología es la ciencia que estudia el origen, la síntesis, las propiedades físicas y químicas, la transportación y biotransformación en el organismo, las formas y vías de administración, indicaciones terapéuticas, efectos

alternos de los fármacos.

Farmacocinética.

La farmacocinética estudia los procesos de absorción, distribución, metabolismo y eliminación de los fármacos. Dichos procesos implican el paso de estos a través de diversas membranas celulares para posteriormente ser absorbido, distribuido y ser metabolizado o eliminado.

Mecanismos de transporte.

Los procesos farmacocinéticos requieren el paso de moléculas del fármaco a través de membranas biológicas. Estas membranas son formadas por una bicapa lipídica, en la que se intercalan proteínas, semipermeable que regula el transporte de materiales que entran y salen de la célula. Los mecanismos por los cuales se atraviesan, así como las propiedades fisicoquímicas de las moléculas que participan en la transferencia son importantes para comprender la disposición de los fármacos en el cuerpo humano (figura1). Existen tres tipos de transporte de membrana por los cuales los fármacos pueden atravesar las membranas celulares. Estos son: transporte pasivo; difusión simple, pasiva y facilitada, transporte activo y filtración. Sin embargo, “la difusión pasiva predomina en el movimiento a través de la membrana de la mayoría de los fármacos”.

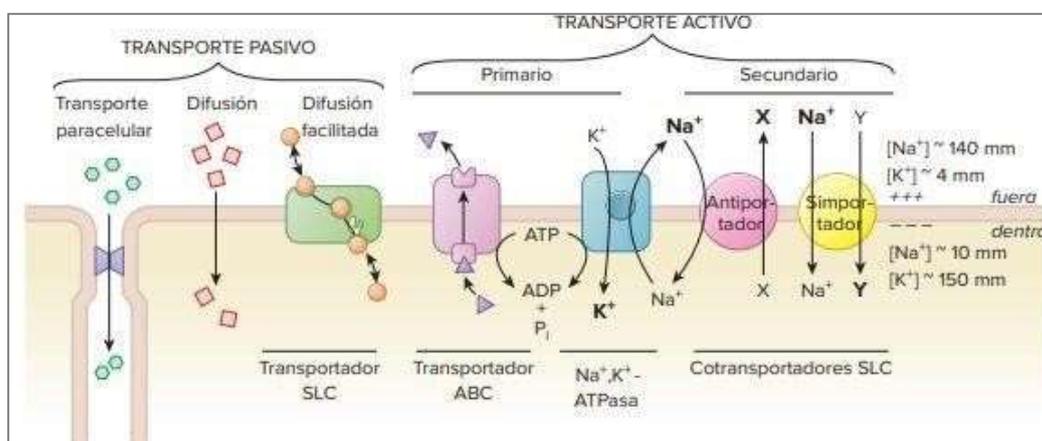


Figura 1. Movimiento de los fármacos a través de las barreras celulares y de membrana por los distintos transportes de membrana.

La absorción es el traslado de un fármaco desde su sitio de administración hasta su punto de acción. La semivida de absorción ($t_{1/2a}$) es el tiempo que tarda en reducirse a la mitad el número de moléculas que quedan por absorberse y es la inversa de la constante de absorción (K_a), probabilidad de absorción de una molécula en unidad de tiempo.

$$t_{1/2a} = \frac{0.693}{K_a} \tag{1}$$

La biodisponibilidad se define como la velocidad con la que un fármaco alcanza un sitio de acción. Por otro lado, se entiende por bioequivalencia “la intercambiabilidad de dos fármacos con el mismo principio activo”. Depende de las propiedades de la forma farmacéutica y de otros factores anatómicos, fisiológicos y patológicos.

Los parámetros farmacocinéticos requeridos para determinar la biodisponibilidad de una especialidad farmacéutica son:

- La concentración plasmática máxima (C máx).
- El tiempo en que se alcanza la C máx (T máx).
- El Área Bajo la Curva de la concentración plasmática en el tiempo (ABC o AUC en la terminología anglosajona), que cuantifica la cantidad total de principio activo absorbido.

Bioequivalencia.

“Se define la bioequivalencia como la intercambiabilidad de dos especialidades farmacéuticas que tienen el mismo principio activo y biodisponibilidad equivalente”.

La bioequivalencia es la relación de las concentraciones sanguíneas de dos formulaciones del mismo fármaco. Es decir, los productos farmacológicos se consideran equivalentes farmacéuticos si contienen los mismos ingredientes activos y son idénticos en potencia o concentración, forma de dosificación y vía de administración. La distribución se define como la difusión de moléculas desde el punto administrado a todo el cuerpo de un individuo. Los fármacos son distribuidos de distintas maneras en los tejidos dependiendo del tamaño y circulación sanguínea del órgano que se distribuyen y solubilidad. El volumen de distribución (V_d) aparente, es el volumen en que debería distribuirse la cantidad de fármaco administrada para alcanzar la misma concentración plasmática.

$$V_d = \frac{\text{Cantidad de fármaco}}{\text{Concentración plasmática}} \quad (2)$$

Los fármacos se eliminan del cuerpo sin cambios o como metabolitos. La cinética de eliminación se encarga de cuantificar la velocidad con que los fármacos se eliminan del organismo. Se expresa mediante el aclaramiento y la constante de eliminación (K_e) que indica la probabilidad de que una molécula de un fármaco se elimine del organismo.

Diabetes Mellitus.

La diabetes es una enfermedad crónica que se manifiesta cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce.

La insulina es una hormona que regula los niveles de glucosa en sangre. La falta de control de este padecimiento conduce a un estado hipoglucemia, el cual provoca el daño de órganos y sistemas.

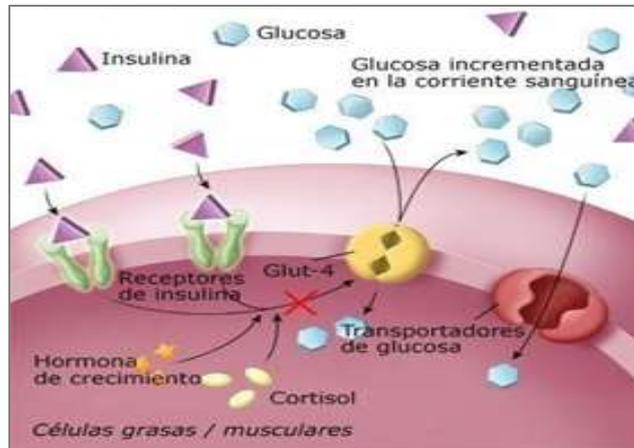


Figura 2. Hormonas contrarreguladoras de la glucosa, efecto sobre las células grasas y musculares.

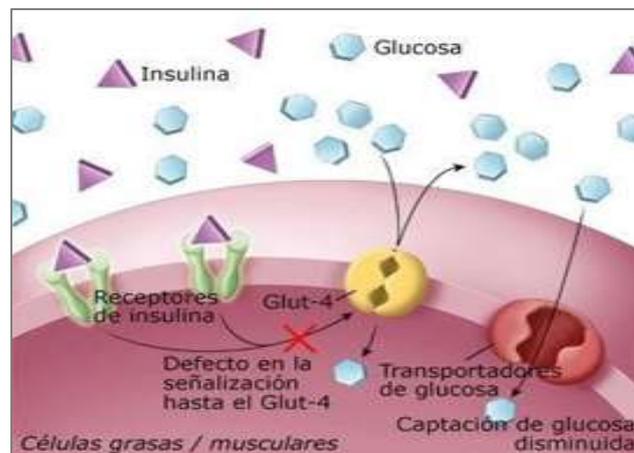


Figura 3. Diabetes tipo 2: Resistencia a la insulina.

Metformina.

La metformina es un anti hiperglucemiante que reduce la glucosa en plasma, aumenta la sensibilidad a la insulina y disminuye la resistencia a ésta. Su vida media plasmática es de 1.66 a 3.34 h, las cuales equivalen a 1 hora con 40 min a 3 horas con 20 min. Se administra por vía oral, su absorción resulta saturable e incompleta, es decir no es lineal. Alcanza su concentración plasmática máxima en un tiempo (t máx.) entre 1 hora con 30 min y 3 horas con 30 min equivalente a 2.5 ± 1 horas. Su biodisponibilidad es del 50-60 %. Cerca del 20-30%, la fracción no absorbida se recupera en las heces.

“La metformina es una biguanida con efectos antihiperglucemiantes, que reduce la glucosa en plasma postprandial y basal. No estimula la secreción de insulina, por lo

que no provoca hipoglucemia.” Figura 4.

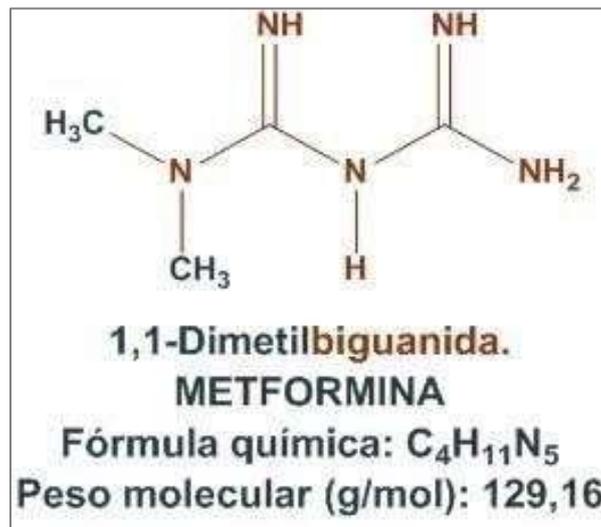


Figura 4. Estructura molecular de la metformina.

Las dosis iniciales recomendadas de metformina son tabletas de 250 mg, 500 mg y 850 mg, una o dos veces al día por vía oral, debe ingerirse durante o después de los alimentos. Si es necesario, la dosis puede incrementar a una dosis máxima de 3 tabletas al día.

Modelos farmacocinéticos.

En el área médica, los modelos y métodos matemáticos adquieren importancia por su contribución a un mejor entendimiento de los procesos bioquímicos y fisiológicos del cuerpo humano. Específicamente en la farmacología, son requeridos para entender los procesos farmacológicos. En la distribución de un fármaco se puede establecer sistema de ecuaciones diferenciales, normalmente resueltos por métodos matemáticos debido a su complejidad.

La metformina tiene 3 mecanismos por los cuales actúa:

1. El primero es la reducción de la producción hepática de glucosa mediante la inhibición del gluconeogénesis y la glucogenólisis.
2. El segundo se lleva a cabo en el músculo, incrementando la sensibilidad a la insulina, mejorando la captación de glucosa periférica y su utilización.
3. El tercero es el retraso de la absorción intestinal de la glucosa.

La metformina actúa sobre la glucógeno sintetasa. para estimular la síntesis intracelular del glucógeno, además incrementa la capacidad de transporte de todos los tipos de transportadores de membrana de glucosa (GLUT), y presenta efectos favorables sobre el metabolismo lipídico.

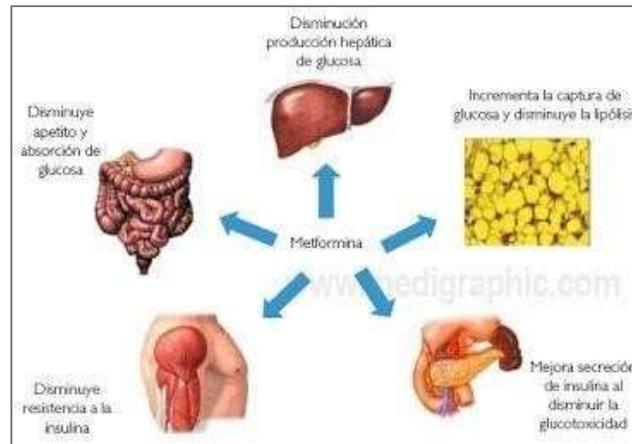


Figura 5. Mecanismo de acción de la metformina.

Problema Planteado

El objetivo de la investigación es calcular de forma exacta la concentración de metformina del paciente con el propósito de confirmar la correcta adhesión al tratamiento. Como modelo matemático se utilizó una ecuación diferencial de primer orden obtenida del artículo “Ecuaciones diferenciales en farmacocinética”.

$$\frac{dC}{dt} = k_a C_0 e^{-k_a t} - k_E C \tag{3}$$

Donde, k_a es la constante de absorción del medicamento, k_E es la constante de eliminación del medicamento, C_0 es la concentración en el organismo y C es la concentración plasmática y t el tiempo.

Planteamiento de un problema hipotético:

Paciente masculino de 30 años de edad acude a su cita mensual con su médico y él menciona que ingirió su tableta de metformina de 250mg hace 1.5 horas. Para verificar el adecuado seguimiento de su tratamiento, es necesario calcular la concentración de metformina en su sangre.

Se calcularon y establecieron los valores de las variables de la ecuación diferencial, si se desea saber más información sobre cómo se obtuvieron estos valores, consultar el manual técnico.

Constante de absorción (k_a): 0.3916085766

h^{-1} Constante de eliminación (k_E): 0.27 h^{-1} .

Concentración en el organismo (C_0): 892.8571429 mg/L.

Se sustituyen en la ecuación diferencial y con la ecuación obtenida, es posible obtener la concentración plasmática de la metformina a un respectivo tiempo utilizando el método de Runge-Kutta.

$$\frac{dC}{dt} = (349.6505148)e^{-0.3916085766t} - 0.27C \quad (4)$$

MÉTODOS Y RESULTADOS

a. Runge-Kutta.

Se resolvió la ecuación anterior mediante el método de Runge-Kutta de 2° orden, Runge-Kutta de 3° orden, y Runge-Kutta de 4° orden por $\frac{1}{3}$ de Simpson y $\frac{3}{8}$ de Simpson.

Runge-Kutta de 2° orden

$y_1 = 147.4802382 \text{ ng/mL}$ para $t_1 = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ minutos}$

$y_2 = 250.1686014 \text{ ng/mL}$ para $t_2 = 1 \text{ h}$

$y_3 = 318.3675198 \text{ ng/mL}$ para $t_{1.5} = 1.5 \text{ h} = 1 \text{ hora con } 30 \text{ minutos}$

Runge-Kutta de 3° orden

$y_1 = 148.2381086 \text{ ng/mL}$ para $t_1 = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ minutos}$

$y_2 = 251.3933862 \text{ ng/mL}$ para $t_2 = 1 \text{ h}$

$y_3 = 319.8473288 \text{ ng/mL}$ para $t_3 = 1.5 \text{ h} = 1 \text{ hora con } 30 \text{ minutos}$

Runge-Kutta de 4° orden $\frac{1}{3}$ Simpson

$y_1 = 148.1954236 \text{ ng/mL}$ para $t_1 = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ minutos}$

$y_2 = 251.3230488 \text{ ng/mL}$ para $t_2 = 1 \text{ h}$

$y_3 = 319.7604993 \text{ ng/mL}$ para $t_3 = 1.5 \text{ h} = 1 \text{ hora con } 30 \text{ minutos}$

Runge-Kutta de 4° orden $\frac{3}{8}$ Simpson

$y_1 = 147.5855063 \text{ ng/mL}$ para $t_1 = 0.5 \text{ h} = 30 \text{ minutos}$ $y_2 =$

$250.3175945 \text{ ng/mL}$ para $t_2 = 1 \text{ h}$

$y_3 = 318.5187459 \text{ ng/mL}$ para $t_3 = 1.5 \text{ h} = 1 \text{ hora con } 30 \text{ minutos}$

Otros.

Se desea aplicar la ecuación diferencial por más métodos numéricos, es necesario resolverla y obtener la solución de esta. La función que se obtiene indica la concentración de fármaco que hay en el organismo a un determinado tiempo.

$$C(t) = \frac{C_0 k_a}{k_E - k_a} (e^{-k_a t} - e^{-k_E t}) \quad (5)$$

La función obtenida puede ser resuelta por los métodos de integración y de ecuaciones no lineales para obtener diferentes valores específicos de la Metformina, como el área bajo la curva (AUC), la cual describe la medida de la concentración del fármaco en la circulación sistémica en función del tiempo, y la concentración máxima que habrá del medicamento.

Concentración Máxima.

Es posible calcular la concentración máxima de metformina en el organismo, utilizando los criterios de la primera derivada para obtener el máximo de la función mediante los métodos numéricos de ecuaciones no lineales.

Se resolvió utilizando los métodos de Falsa Posición, Newton Raphson, Punto Fijo y Secante.

Punto Fijo

t = 3.057686088 hrs

Falsa posición

t = x5 = 3.058056589 hrs

Newton-Raphson

t = x6 = 3.057686088 hrs

Secante

t = x6 = 3.057678443 hrs

Área bajo la curva.

Se calcula la integral de la función definida de 0 a 12, de esta manera, se puede obtener un el valor aproximado. El cual después se confirmará con los métodos numéricos de integración.

$$\int_0^{12} \frac{C_0 k_a}{k_E - k_a} (e^{-k_a t} - e^{-k_E t}) dt = 2956.648588 \text{ h} * \text{ng/mL}$$

Regla Trapezoidal

I = 2957.954956 h * ng/mL

Newton-Cotes abiertas

I = 2958.281771 h * ng/mL

Newton-Cotes cerradas

$$I = 2956.648993 \text{ h} * \text{ng/mL}$$

Regla de 1/3 de Simpson

$$I = 2956.608819 \text{ h} * \text{ng/mL}$$

Regla 3/8 de Simpson

$$I = 3310.47294 \text{ h} * \text{ng/mL}$$

RESULTADOS

a. Métodos para ecuaciones diferenciales

La siguiente tabla muestra una serie de concentraciones calculadas a partir de la ecuación, en donde, los valores utilizados para el cálculo de la concentración fueron los mismos basados en el artículo de farmacocinética de la metformina, los cuales se utilizarán para comparar los resultados obtenidos en esta sección.

Tabla 1. Concentraciones plasmáticas de la metformina respecto al tiempo.

t (h)	C _i (ng/mL)
0.25	80.47746483
0.5	148.1964629
1	251.3247571
1.5	319.7626026
2	361.7438233
4	376.0984951
8	206.2463435
12	86.43543449

Se presenta en la tabla 2 los resultados obtenidos en cada método de Runge-Kutta. Se observan tres diferentes concentraciones a cierto tiempo. En el caso de la y1 sería a las 0.5 horas, en y2 a la 1 hora y en la y3 a las 1.5 horas equivalente a 1 hora y 30 minutos.

Tabla 2. Resultados de Runge-Kutta.

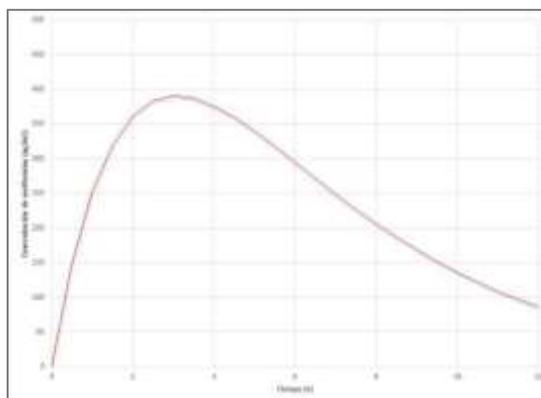
Métodos// y_n ng/mL	2° Orden	3° Orden	4° Orden de $\frac{1}{3}$ Simpson	4° Orden de $\frac{3}{8}$ de Simpson
y_1	147.4802382	148.2381086	148.1954236	147.5855063
y_2	250.1686014	251.3933862	251.3230488	250.3175945
y_3	318.3675198	319.8473288	319.7604993	318.5187459

En el problema que se planteó hipotéticamente se pedía la concentración plasmática de un paciente el cual estipulo que había ingerido la tableta de metformina hace 1 hora con 30 minutos (1.5 horas). Se analizó la tabla 2 y se observó que la y_3 obtenida equivale a la concentración en el tiempo requerido, la cual fue de un valor aproximado a 319 ng/L.

Si se comparan los valores de cada y con la tabla 1, se puede observar que se obtuvieron resultados muy exactos a lo calculado con la función, la cual fue obtenida con información verídica y comparada con datos de la concentración del medicamento respecto al tiempo resultantes de estudios clínicos.

Se analizan los resultados de las concentraciones y se compara entre cada método de Runge-Kutta. Se observa que el método más exacto es el de 4° Orden de $\frac{1}{3}$ de Simpson el cual dio un valor de 319.7604993 ng/L. Por el contrario, el método de 2° Orden es el menos exacto con un valor de 318.3675198 ng/L.

b. Métodos de Integración



Gráfica 1. Comportamiento farmacocinético teórico de la metformina.

En la gráfica 1 se observa la curva de comportamiento de la concentración de la metformina respecto al tiempo. De igual manera, se observa el AUC. La cual se calculó mediante una integral definida en donde nuevamente se utilizaron los valores fundamentados. Además, fue calculada utilizando los métodos de integración para obtener un valor más exacto.

Tabla 3. Resultados de Métodos de integración.

Métodos// <i>h * ng/mL</i>	Regla Trapezoidal	Newton Cotes-cerradas	Newton Cotes-abiertas	Regla de 1/3 de Simpson	Regla de 3/8 de Simpson
<i>I</i>	2957.954956	2956.648993	2958.281771	2956.608819	3310.47294

Comparando los valores obtenidos mediante cada método (tabla 3) con el resultado de la integral definida, se observa que los resultados fueron exactos, a excepción de Regla de 3/8 de Simpson donde ocurrió una moderada diferencia en el valor. Por el contrario, el valor más exacto obtenido fue en Cotes-Cerradas ya que en este existe una diferencia menor a 0.001.

El valor obtenido AUC describe la medida de la concentración de la metformina en la circulación sistémica en función del tiempo, dando un valor de 2956.648993 h * ng/mL.

Métodos de ecuaciones no lineales.

Estos métodos se pueden aplicar a una función como la que se seleccionó, utilizando el criterio de la primera derivada fue posible calcular el valor de la raíz. Con este resultado se obtuvo el valor del máximo para un intervalo definido que indicará la concentración máxima de una dosis específica.

En la tabla 3 se observan las raíces obtenidas por medio de los 4 métodos, las cuales indican el tiempo al cual la concentración será máxima.

Tabla 3. Resultados de los métodos de ecuaciones no lineales.

	Punto fijo	Falsa posición	Newton Raphson	Secante
<i>t(h)</i>	3.057686088	3.058056589	3.057686088	3.057678443
ϵ	-----	0.00138571599	0.000001206	0.001041518

Con la raíz calculada con los criterios de la primera derivada, se determinó que se trató de un máximo. Se calculó el valor de las concentraciones máximas en la raíz t con la ecuación el cual da un valor de 391.0562259, observado en la gráfica 1.

CONCLUSIONES

Se concluye que los valores obtenidos de la concentración máxima y el área debajo de la curva, los cuales fueron datos posibles de calcular con la función de la concentración respecto al tiempo, son verdaderos. Estos datos mostraron una gran relevancia para el estudio a profundidad de la metformina.

Utilizando el método de Runge-Kutta es posible calcular la concentración plasmática de un paciente a cierto tiempo y por consiguiente puede ser aplicado en el objetivo principal de la investigación. Para así poder comprobar la correcta adhesión al tratamiento de metformina de los pacientes con diabetes, comparando el valor obtenido con los valores de muestras sanguíneas.

Si desea obtener un mayor provecho de la investigación es posible diseñar un sistema el cual indicaría la concentración a un tiempo específico, si se conoce la hora de ingesta del medicamento, utilizando los datos y procedimientos explicados.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] World Health Organization. (2015, 21 diciembre). Adherence to long-term therapies: evidence for action. https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_report/en/
- [2] Salinas, C. A. A., Jiménez, S. H., Ávila, J. E. H., & Ávila, J. E. H. (2015). Acciones para enfrentar a la diabetes (1.a ed., Vol. 1). Intersistemas.
- [3] Ramos Rangel, Y., Morejón Suárez, R., Gómez Valdivia, M., Reina Suárez, M., Rangel Díaz, C., & Cabrera Macías, Y. (2017). Adherencia terapéutica en pacientes con diabetes Mellitus tipo 2. Scielo. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342017000200004
- [4] RedGDPS. (2028, 28 noviembre). Adherencia terapéutica en personas con diabetes. <https://www.redgdps.org/guia-de-diabetes-tipo-2-para-clinicos/36-adherencia-terapeutica-en-personas-con-diabetes-20180917>
- [5] Goodman, L. S., Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., Knollmann, B. C., & Baldi, C. T. (2019). Las bases farmacológicas de la terapéutica (13.a ed.). McGraw-Hill Education.
- [6] Morón Rodríguez, F., Levy Rodríguez, M. y Álvarez Corredera, M. (2002).

- Farmacología General. Plaza de la Revolución, Cuba: Editorial Ciencias Médicas S.E.F.C. (2016). Farmacología Clínica. Sociedad Española de Farmacología Clínica. http://www.se-fc.org/files/farmacologia_formacion.pdf
- [7] MSD Salud. (2019). Proceso de investigación, desarrollo y aprobación de un fármaco. <https://www.msdsalud.es/informacion-practica/proceso-investigacion-farmaco.html>
- [8] Benet LZ, Kroetz DL, Sheiner LB. Pharmacokinetics: The dynamics of drugabsorption, distribution, and elimination In: Hardman JG, Limbird LE, ed. Goodman and Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutic. 9th ed. New York: McGraw-Hill; 1996.
- [9] Gahl, W. (2019). Membrana plasmática | NHGRI. NHGRI. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Membrana-plasmatica>
- [10] Le, J. (2019, junio). Administración de los fármacos. MSD. <https://www.msmanuals.com/esmx/hogar/f%C3%A1rmacos/administraci%C3%B3n-y-cos/administraci%C3%B3n-de-los-f%C3%A1rmacos?query=Absorci%C3%B3n%20de%20los%20f%C3%A1rmacos>
- [11] Bases fisiológicas de la disposición y absorción de los fármacos. (2017). [Libro electrónico]. En Farmacocinética y biofarmacia : Parte I: principios fundamentales (Vol. 1, pp. 9-33). Montevideo :UdelaR-FQ;FUNDAQUIM. <http://riquim.fq.edu.uy/archive/files/f21ef6e7a55b4a0ebd3973231eac89b8.pdf>
- [12] Le, J. (2019, octubre). Absorción de los fármacos. MSD. <https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/farmacolog%C3%ADa-cl%C3%ADnica/farmacocin%C3%A9tica/absorci%C3%B3n-de-los-f%C3%A1rmacos>
- [13] Armijo, J. A. (s. f.). Absorción, distribución y eliminación de los fármacos. Policlínico "Mártires del Corynthia". Recuperado 30 de noviembre de 2020. <http://www.pdcorynthia.sld.cu/Documentos/estudiantes/Absorci%C3%B3n%20distribuci%C3%B3n%20y%20eliminaci%C3%B3n%20de%20los%20f%C3%A1rmacos.PDF>
- [14] Flórez, J.: FARMACOLOGÍA HUMANA. 4º edic. , Editorial Masson-Salvat Medicina 4º o 5º edición – 2001
- [15] Fagiolino, P. (s. f.). Farmacocinética y Biofarmacia. RIQUIM. Recuperado 28 de noviembre de 2020. <http://riquim.fq.edu.uy/archive/files/f21ef6e7a55b4a0ebd3973231eac89b8.pdf>
- [16] Guidance for Industry. Bioavailability and bioequivalence studies for orally administered drug products. General Considerations. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration. Center for Drug

Evaluation and Research (CDER). March 2003

- [17] Brunton, L. L.; Chabner, B. A.; Knollmann, B. C. Goodman & Gilman. Bases farmacológicas de la terapéutica.(2012) México: McGraw-Hill Interamericana. World Health Organization (8 de junio del 2020) Diabetes <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- [18] Mayo Clinic (Agosto 22,2020) Diabetes Tipo 1 <https://www.mayoclinic.or/eses/diseases-conditions/type1diabetes/symptomscauses/syc-20353011> Medlineplus (Octubre 1, 2020) Diabetes tipo 2 <https://medlineplus.gov/spanish/diabetestype2.html> Mayo Clinic (Agosto 26, 2020) Diabetes Tipo 2 <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/type-2-diabetes/symptomscauses/syc-20351193>
- [19] American Diabetes Association Diabetes tipo 2 <https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/Ty pe2S panish.pdf>
- [20] Castro Serna D Castro Martínez Ma. G Biguanidas Med Int Mex 2006; 22:439-49 <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2006/mim065k.pdf> https://cima.aemps.es/cima/dohtml/ft/69709/FT_69709.html
- [21] Escalona Fernández, Luis Alberto, González Serra, Yalily Yazmina, Tamayo Aguilar, Greysi María, & Velázquez Codina, José Ramón. (2013). Resolución de problemas matemáticos aplicados a la medicina y su impacto en la formación del médico general. Correo Científico Médico, 17(2), 178-185. Recuperado en 01 de diciembre de 2020, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812013000200008&lng=es&tlng=es
- [22] AEMPS - CIMA (Noviembre,2017) Ficha Técnica Metformina Stada 850 mg Comprimidos Recubiertos Con Película EFG Piet H. van der Graad, Meil Benson y Lambertus A. Peletier, " Topics in Mathematical Pharmacology". J. Dyn. Diff. Equat. (2016) 28, 1337-1356.
- [23] Rivera-Espinosa L, Pérez-Guillé G, Chávez-Pacheco JL, Torres-Espíndola LM, Juárez-Olguín H, Alemón-Medina R (Julio,2016) Farmacocinética comparada de metformina, en forma sólida y en formulación extemporánea líquida para pediatría, en voluntarios adultos sanos Acta Pediatr Mex.;37(4):191-203. [apm164b.pdf \(medigraphic.com\)](#)
- [24] Zamora Pequeño, O., Zamora Pequeño, R., & Del Ángel Ramírez, A. (2015). Métodos Numéricos (1st ed.). San Nicolás: Universidad Autónoma de Nuevo León. ISBN: 978-607-27-0504-3

- [25] Anderiz López, M. (2018). Ecuaciones diferenciales en farmacocinética. Rev. Real
- [26] Academia de Ciencias. Zaragoza, ISSN: 0370-3207, 59-95.
http://www.raczar.es/webracz/ImageServlet?mod=publicaciones&subMod=revistas &car=revista73&archivo=059_Anderiz.pdf
- [27] Diabetes Education Online, Azúcar en la sangre y otras hormonas.
<https://dtc.ucsf.edu/es/tipos-de-diabetes/diabetes-tipo-2/comprension-de-la-diabete-s-tipo-2/como-procesa-el-azucar-el-cuerpo/el-azucar-en-sangre-y-otras-hormonas/>
- [28] López Tricas, Metformina Informe Técnico, Info-Farmacia
<http://www.infofarmacia.com/medico-farmaceuticos/informes-tecnicos/metformina>
- [29] Coyete Estrada N., Tratamiento farmacológico de la obesidad en niños Bol. Med. Hospital. Infantil. Mex. vol.65 no.6 México nov./dic. 2008.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166511462008000600012 ISSN 1665-1146
- [30] Muñoz-Carnago E, Ocampo-Osorio DH, Espinal-López EE, Sanín J, Yepes-Jiménez N, Lopera-Maya EA. Estudio de biodisponibilidad de metformina 850 mg tabletas de liberación inmediata. Rev CES Med 2015;29: 199-210

PÁGINAS WEB EN EL APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN

Manuel Enrique Hernández Meza manuel.hm@campeche.tecnm.mx⁽¹⁾, Rosario de Fátima Suárez Améndola rosario.sa@campeche.tecnm.mx⁽²⁾, José Ramón Cab-Chan jose.cc@campeche.tecnm.mx⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Tecnológico Nacional de México /IT de Campeche. Catedrático del Departamento de Sistemas y Computación. Maestro en Educación Superior.
2. Tecnológico Nacional de México /IT de Campeche. Catedrática del Departamento de Sistemas y Computación. Coordinadora Institucional de Tutorías. Coordinadora del Sistema de Gestión de Igualdad de Género y No Discriminación. Maestra en Educación Superior y Doctorante en Psicología.
3. Tecnológico Nacional de México /IT de Campeche. Catedrático del Departamento de Sistemas y Computación. Jefe del Departamento de Sistemas y Computación. Maestro en Gestión de Tecnologías de Información.

RESUMEN

El presente artículo es la especificación del diseño y la operacionalización de una página Web como recurso para facilitar el aprendizaje en el área de la programación. Lo anterior debido a la importancia que tiene esta área en la formación de ingenieros en sistemas computacionales y la carencia de programadores, es por ello que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, en este caso particular el internet y por ende las páginas Web, ofrecen no sólo herramientas informativas, sino se pueden incluir diferentes elementos que ayudan al aprendizaje de ciertas áreas muy técnicas y que en ocasiones por ese tecnicismo puede resultar una ardua tarea tanto para docentes como estudiantes. Una ventaja que ofrecen las páginas Web es que se encuentran disponibles las 24 horas del día, los siete días de la semana por lo que se pueden acceder a ellas en el momento que el estudiante que desee, no obstante, se requiere también de estrategias didácticas para el uso de la misma, con el fin de que se puedan adquirir los aprendizajes esperados.

PALABRAS CLAVE: Páginas Web, Aprendizaje de la Programación, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ABSTRACT

This article is the specification of the design and operationalization of a Web page as a resource to facilitate learning in programming. The above due to the importance of this area in the training of engineers in computer systems and the lack of programmers,

is why the use of information and communication technologies, in this particular case the internet and therefore Web pages, offer not only informative tools, but can include different elements that help the learning of certain very technical areas and that sometimes by That technicality can be an arduous task for both teachers and students.

An advantage offered by Web pages is that they are available 24 hours a day, seven days a week so they can be accessed at the time the student wishes, however it also requires didactic strategies for the use of it, so that the expected learning can be acquired.

KEYWORDS: Websites, Programming Learning, Technology of the information and communication.

INTRODUCCIÓN

El proceso enseñanza – aprendizaje en el área de la programación es de gran importancia, debido a la escases de programadores que existen a nivel mundial, como señala David Monreal, director de ISDI Coders, tan sólo en México se tiene un déficit del 38% de programadores y desarrolladores. [1], lo anterior, compromete a los programas educativos de las Instituciones de Educación Superior (IES) que tienen relación con la enseñanza de las Ciencias Computacionales, la Informática y las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Por lo anterior, los docentes que tienen el papel de enseñar a programar deben considerar a todos los elementos que intervienen el proceso de construcción del aprendizaje como son estudiantes, profesores, recursos didácticos, ambientes de aprendizaje y contextos escolares que al interactuar permite que se construyan aprendizajes significativos que repercuten en la formación de los profesionistas [2]

Recordemos que una de las misiones de las IES es la formación de profesionistas con el fin de cumplir con las demandas de la sociedad, teniendo en cuenta los cuatro pilares de la educación que propone Delors: Aprender a Conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, [3] aunado al perfil profesional que se establece para cada programa educativo, en donde converge la importancia de realizar software de cualquier índole y por ende, el saber programar en cualquier lenguaje de programación o plataforma (escritorio, web o móvil).

Es importante recalcar que el aprendizaje está relacionado con la reflexión y el pensamiento es de ahí la importancia de que el estudiante genere experiencias de aprendizaje, recordando que a la generación de nacida a partir del año 2000, se le conoce como generación Net, por su cercanía con todo lo relacionado con las TIC, es de ahí utilizar las páginas web, pero que no sólo proporcionen el conocimiento teórico, sino que pueda ayudar en la formación de profesionistas para enfrentar los retos de la vida, aprendiendo a resolver su realidad a través de diferentes maneras, utilizando la reflexión y el pensamiento crítico como punto de partida para el aprendizaje.

Es por ello que no sólo basta el desarrollar una página Web, es necesario realizar un proceso para el desarrollo y construcción de la misma de tal forma que cumpla con la función de apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Páginas web y educación.

Con la llegada de internet, trajo consigo una serie de nuevas formas de hacer algunas tareas, podemos mencionar algunas de ellas como la comunicación por medio de correos electrónicos, la búsqueda de información en bibliotecas digitales, por ende también la forma de cómo se imparte la educación a distancia, debido a las creación de diversas plataformas digitales para ello, un claro ejemplo de ello es el Moodle. En el Instituto Tecnológico de Campeche, se han realizado estudios para determinar el grado uso de TIC tanto a estudiantes como a docentes, donde en términos generales hay una clara relación, debido a que el promedio general de plataformas digitales que los docentes conocen es de 2.5, esto se refleja en la grado de satisfacción de los estudiantes recabado con el factor NPS que es de -2% con relación al uso de plataformas utilizadas en sus asignaturas [4] [5]. En el NPS, se dan tres posibles valores: detractores (De) consideran la experiencia como no satisfactoria; los promotores (Pr) consideran la experiencia como excelente para recomendarla y los pasivos (Pa), consideran la experiencia promedio pero no la recomendarían, por ende el factor se obtiene de la diferencia del porcentaje de promotores menos el porcentaje de detractores, si el valor es positivo nos indica un grado alto de aceptación, por el contrario si el valor es negativo nos da un foco rojo lo que implica que hay que realizar mejoras en el proceso y servicio

Lo anterior, nos lleva a que se pueden diseñar páginas Web, para utilizarse en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo anterior porque son las herramientas más utilizadas con el uso de las TIC, una página Web es una herramienta que se encuentra en la Red de Redes mejor conocida como internet, donde la presentación y construcción de datos se presenta de una manera sencilla mediante el HTML y el objetivo de las páginas es proveer acceso uniforme y fácil a cualquier tipo de información [6]. No obstante, el hecho de que se pueden considerar el realizar una página Web, una tarea sencilla, tiene un grado de complejidad en caso de que ésta tenga un propósito específico como en este caso es la educación, debido a que no se trata de poner sólo texto, imágenes, sonidos o hasta un video y apoyados en una plataforma de generación de páginas Web como las que existe, sino hay que realizar un proceso de diseño. [6]

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para el desarrollo de la Página Web para la enseñanza de un área en programación fue importante considerar los aspectos metodológicos que intervienen:

1. En primer lugar, es necesario considerar todos los aspectos metodológicos para el diseño de una página Web, entre los que podemos mencionar: la

definición de los objetivos, la estructura de las páginas, la interacción con el usuario y la interfaz gráfica. [6]

2. Debido a que es una página Web para un grupo de asignaturas es necesario considerar los aspectos metodológicos para el desarrollo de herramientas y aplicaciones educativas, considerando tres aspectos que intervienen, los metodológicos, académicos y profesional [2]. Donde en la parte profesional parte del perfil de egreso de los programas de estudio, los objetivos de aprendizaje o competencias específicas de las asignaturas en donde puede impactar la página Web, la parte académica incluye los aspectos curriculares y de contenidos que se deben abordar, así como el enfoque pedagógico con el que se debe abordar, teniendo en cuenta que el aspecto metodológico parte del diseño de la misma abordada en el punto 1.
3. Un punto importante que se debe considerar son los ambientes virtuales de aprendizaje, que se emplea para la realización de los cursos a distancia o en línea, porque aunque la página web puede ser utilizada como apoyo en clases presenciales no deja de ser un entorno virtual, es por ello que es importante conocer la orientación didáctica dentro de los aspectos académicos abordados en el punto dos, enfocándose en la parte introductoria, competencia, temas, evaluación y actividades a realizar así como la interacción en páginas de personas expertas o de comunidades de desarrolladores que pueden ser de gran apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje. [7]

DESARROLLO

En primer punto relacionado con el diseño de la página Web, se trabajó primero con el objetivo de la página Web, en este punto se optó para la asignatura de fundamentos de Front-End, la cuál forma parte del área orientada a la programación Web, estableciendo que dicha página sería el apoyo básico para el aprendizaje de dicha asignatura. Con relación a la estructura de las páginas para ello es necesario recordar que todas las páginas deben tener un diseño responsive, lo anterior porque con el uso de los dispositivos móviles, también se tiene acceso al internet y por ende a las páginas web. En la Figura 1 se pueden visualizar los dispositivos que se tiene que considerar, sin embargo, para términos de este artículo nos enfocaremos en los monitores de computadoras sean portátiles, personales o todo en uno.

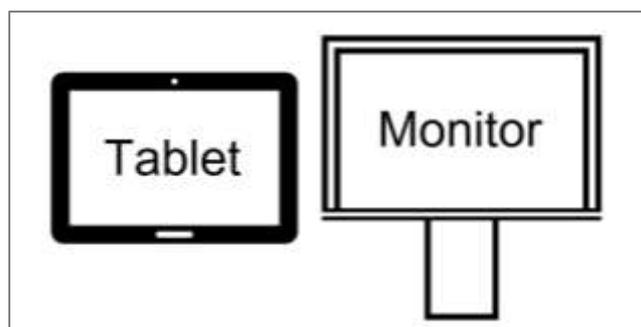


Figura 1. Dispositivos en donde se pueden acceder a páginas Web.

Para definir la estructura de la página, se determinó verla como un lienzo y dividirla por secciones, con el fin de establecer qué punto se pondría en cada sección, quedando el Título para el nombre del Materia, Menú para los temas o subtemas facilitando el recorrido de la misma, una sección de búsqueda, sección de enlaces de interés así como la sección del contenido de la misma Figura 2.



Figura 2. Diseño de estructura de la página.

Un aspecto importante a definir son las herramientas a utilizar, en primer lugar el uso del HTML como lenguaje de Marcado, CSS para el estilo de hojas en cascada facilitando el diseño y generando experiencias de usuario, de igual forma si se quiere generar las interacción es necesario incluir en nuestro diseño el uso de JavaScript para las mismas, de igual forma es importante que en todo diseño se describan las pruebas unitarias para verificar el funcionamiento de las páginas se decidió que fuera por medio de Jest. De igual forma existen otras herramientas como el Vuepress plataforma que se compone de un generador minimalista de sitios estáticos con un sistema de temas personalizable y de un tema por defecto optimizado para escribir documentación técnica, recordando que la página que realizaremos está enfocado al aspecto técnico de una carrera, la programación.

Otra herramienta utilizada es el markdown con el fin de apoyarnos en la legibilidad y organización de la estructura de la página y no se puede dejar de lado una herramienta utilizada por los desarrolladores el github que nos ayuda a controlar las versiones de las páginas, es decir, en caso de cambios realizados se puede saber cuándo y cómo se realizaron.

Una de la razón del porque se eligieron algunas de las plataformas anteriormente mencionada es debido a que son tecnologías que brindan la posibilidad de realizar esta labor de forma objetiva, estructurada y escalable de las páginas web. Como parte del aspecto académico y profesional se determinaron en primer lugar los temas y la forma en que serían abordados incluyendo, textos, imágenes y elementos enfatizados como los códigos y los resultados de dichos códigos.

Para la parte de aplicación de conocimientos se incluyeron actividades a manera de retos. La sección de búsqueda de colocó para facilitar la búsqueda de algún tema en particular facilitando la interacción de los y las estudiantes con la información. Un último punto es la elección de las páginas de interés, las cuáles se eligieron aquellas plataformas recomendadas por las comunidades de desarrolladores a fin de que puedan acceder a ellas.

RESULTADOS

Como resultado se tiene la página para la asignatura de Front-End como se muestra en la Figura 3, como podemos apreciar se encuentran señaladas por color rojo el tema que se está mostrando en la sección de contenidos, en la sección de sitios de interés se muestra subrayado con rojo que se encuentra en la guía de aprendizaje.



Figura 3. Página Web.

Un punto importante es la extensión de los subtemas al momento de elegir el tema lo que facilita la interacción entre ellos, como es caso de fundamentos que al momento de seleccionarlo nos muestra los subtemas que lo integran (Figura 4)



Figura 4. Selección de Temas y subtemas.

Para el desarrollo de las prácticas, se determinó poder utilizar plataformas expertas para ello, de tal forma que cada tema estudiado tiene un lugar para realizar las prácticas de la misma, a fin de que el aprendizaje se pueda construir de una manera lúdica y amena. Figura 5



Figura 5. Sección de prácticas.

Un punto importante son los desafíos o retos que se establecieron en niveles los cuáles van desde un nivel de Novato a un nivel de Master, cómo en los juegos, lo anterior con el fin de despertar la motivación para realizarlos. Figura 6

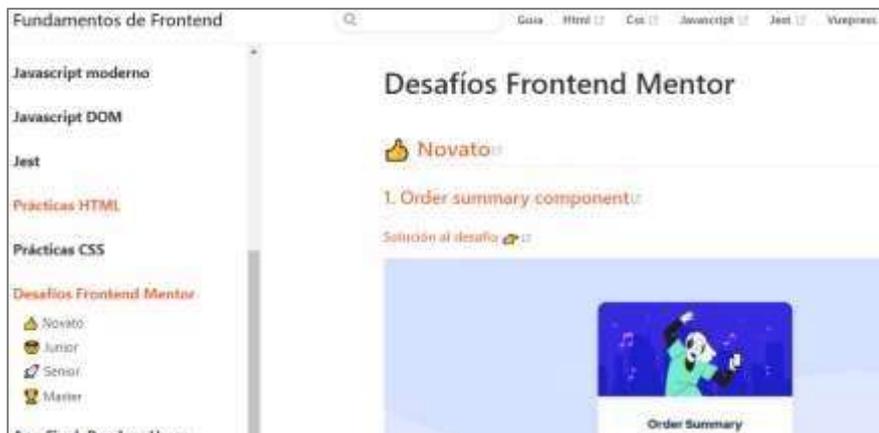


Figura 6. Área de desafíos.

Otro punto importante es el incluir la página de expertos o influencer en los temas que se tratan en la página, con el objetivo de que los estudiantes puedan conocer o establecer comunicación con alguno de ellos para su formación profesional. Figura 7



Figura 7. Influencer.

CONCLUSIONES

Si bien el trabajo realizado nos dio una página web que se está utilizando en este semestre falta el aspecto de la evaluación e impacto de la misma, lo cuál se pretende realizar con aquellos estudiantes que utilizaron dicha plataforma.

Otro punto importante es la capacitación a los profesores en algunas de estas herramientas con el fin de que pueden realizar sus diseños de páginas web para otras áreas de las carreras relacionadas con las ciencias computacionales.

Es importante recalcar que no todo el trabajo de construcción se le puede dejar a una página web, es necesario la intervención del docente con el fin de poder ayudar en la construcción de los aprendizajes.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] ADN 40, «Deficit de Programadores,» ADN 40 Siempre Contigo, 28 abril 2022. [En línea]. Available: <https://www.adn40.mx/mexico/mexico-deficitprogramadores-lhp#:~:text=De%20acuerdo%20con%20estimaciones%20de%20la%20consul tora%20IDC%2C,global%20asegur%C3%B3%20David%20Monreal%2C%20director%20de%20ISDI%20 Coders..>
- [2] R. F. Suárez-Amendola, J. R. Cab-Chan y L. A. May-Salazar, «Aspectos por considerar en la realización de apuntes académicos para asingaturas del área de base de datos,» *Revista de Proyectos Institucionales y de Vinculación*, vol. 9, nº 18, pp. 59-67, Julio-Diciembre 2021.

- [3] J. Delors, *La Educación encierra un tesoro, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Madrid: Ediciones UNESCO - Santillana, 1996.
- [4] R. F. Suárez-Amendola, A. L. Ortega Rodríguez, L. E. Legorreta Barrancos y V. Dzib Rocha, «Docentes y tecnologías de la información y comunicación en el Instituto Tecnológico de Campeche,» *Revista de Tecnologías de Información*, vol. 5, nº 17, pp. 27-35, 2018.
- [5] R. F. Suárez-Améndola, A. L. Ortega-Rodríguez y L. E. Legorreta-Barrancos, «Clases en líneas, un desafío para estudiantes y profesores,» *Revista de Proyectos Institucionales y de Vinculación*, vol. 9, nº 18, pp. 68-80, JulioDiciembre 2021.
- [6] M. L. Rueda Torres, «Desarrollo de páginas web como recurso para facilitar el aprendizaje,» *Revista Electrónica de Humanidades, Comunicación y Comunicación Social*, vol. 1, nº 1, pp. 26-35, 2006.
- [7] P. Gómez Miranda, R. L. Salas Cruz y M. Jiménez García, «Buenas prácticas basadas en ITIL, para el desarrollo de cursos para la Web,» de *Innovation and Practice in Education*, Ciudad Real, Servicios Editoriales de CIATA.org y AUREA laboratorio Editorial, 2019, pp. 216-223.

PROPUESTA APLICACIÓN ABDEHMS PARA FACILITAR LAS VENTAS DE LA TIENDA OFICIAL DE SOUVENIRS DE LA FIME

Samuel Jair Cuj Alvarez samuel.cujarz@uanl.edu.mx ⁽¹⁾, Dr. Martin Luna Lazaro ⁽²⁾, M.C. Jorge Alejandro Lozano González ⁽²⁾, M.A. Karla Nathali Porras Vázquez ⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Hernán Charbel Medina Rivera, Miguel Ángel Rocha Medina, Adolfo Aldair Félix Medina, Damaso Fabian Ortiz Murillo, Erick Vladimir Fuentes Rojas

RESUMEN

Los sistemas de punto de venta son una solución tecnológica que permite a los comercios capturar de manera rápida la venta de mercancías, así como generar e imprimir tickets de compra para los clientes. En pocas palabras, se puede decir que son la evolución natural de las cajas registradoras de antaño; Gracias a que estas herramientas van un paso más adelante, además de permitir la captura de ventas, conectar y alimentar de información en tiempo real a los principales procesos de las empresas, simplifica en gran medida la administración y la generación de reportes financieros. Con nuestro proyecto o sistema tenemos como propósito facilitar venta y registro de artículos de la tienda de souvenirs oficial de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la UANL haciendo uso de las herramientas Word para la documentación del proyecto, MySQL o SQLite para el manejo de la base de datos, Visual Studio Code para crear el código e interfaces, y PyCharm también para crear el código y las interfaces. Se espera que con ayuda de la aplicación "ABDEHMS" se mejore y se facilite venta de los diversos accesorios de la tienda OFICIAL de souvenirs de la FIME, además también de que se administren el inventario de productos que maneja la sucursal.

PALABRAS CLAVES: Aplicación, Tienda FIME, Visual Studio Code, MySQL.

ABSTRACT

Point of sale systems are a technological solution that allows businesses to quickly capture the sale of merchandise, as well as generate and print purchase tickets for customers. In a few words, it can be said that they are the natural evolution of the cash

registers of yesteryear; Thanks to the fact that these tools go one step further, in addition to allowing the capture of sales, connecting, and feeding information in real time to the main processes of the companies, it greatly simplifies the administration and generation of financial reports. With our project or system, our purpose is to facilitate the sale and registration of items from the official souvenir shop of the Faculty of Mechanical and Electrical Engineering (FIME) of the UANL using Word tools for project documentation, MySQL or SQLite. for database management, Visual Studio Code for creating the code and interfaces, and PyCharm for creating the code and interfaces as well. It is expected that with the help of the "ABDEHMS" application, the sale of the various accessories of the FIME OFFICIAL souvenir shop will be improved and facilitated, in addition to managing the inventory of products managed by the branch.

KEYWORDS: App, souvenirs FIME, Visual Studio Code, MySQL.

INTRODUCCIÓN

¿Para qué sirve un sistema de ventas para empresas?

El sistema de ventas sirve para gestionar relaciones internas y externas. También sirve para estandarizar procesos comerciales y automatizar tareas repetitivas, además de generar datos analíticos accionables. Un informe de Accenture encontró que el 91% de los consumidores tiene más probabilidades de comprar con marcas que les reconocen y brindan ofertas o recomendaciones relevantes. Otro estudio, sobre los clientes internos, descubrió que 4 de cada 10 empleados cree que no hay suficiente colaboración en su entorno laboral. ¿Qué tienen en común estos dos datos? Las personas, ya sean empleados o clientes, quieren ser tratadas con respeto y consideración –y un sistema de ventas puede ayudarte a hacerlo.

PUNTO DE VENTAS CONTRA “RETAIL”.

Un “retail” engloba a diferentes empresas, y por ende a diferentes marcas. Se trata del sector industrial encargado de vender los productos o servicios a los consumidores finales. Esta venta al consumidor final se realiza a través de canales como tiendas de autoservicios, centros comerciales, clubes de precio, tiendas de conveniencia, etcétera. Para ejemplificar este concepto podemos mencionar a tiendas Retail como Walmart, Best Buy, Sam’s Club, OXXO, Soriana, Coppel, Elektra, Liverpool, Bodega Aurrerá, Palacio de Hierro, C&A, entre otros.

En cuanto al “punto de venta”, éste es un punto de encuentro entre el consumidor y la marca, puede hacer referencia a un retail, pero no es exclusivo, pues las Pop Stores, las máquinas de venta, las plataformas de e-commerce y hasta el carrito de helados que está en vía pública son puntos de venta donde los consumidores conocen a las marcas. Los sistemas de punto de venta son una solución tecnológica que permite a los comercios capturar de manera rápida la venta de mercancías, así como generar e imprimir tiques de compra para los clientes. En pocas palabras, se puede decir que son la evolución natural de las cajas registradoras de antaño.

Sin embargo, estas herramientas van un paso más adelante, ya que además de permitir la captura de ventas, conectan y alimentan de información en tiempo real a los principales procesos de las empresas, lo que simplifica en gran medida la administración y la generación de reportes financieros.

Ventajas de utilizar un sistema de ventas:

- Aporta a la innovación y la transformación digital: Un sistema especializado en ventas es una de las mejores herramientas tecnológicas para una empresa pequeña o mediana, porque permite gestionar sus ventas con rapidez y de forma ordenada, sin realizar grandes inversiones en hardware y licencias.
- Reduce errores de captura: La tecnología nos permite superar nuestras propias limitaciones. Esto sin duda aplica perfecto al software de punto de venta, ya que con ellos se logra reducir al mínimo aquellos errores que pueden surgir al momento de capturar una venta al público.
- Mayor productividad: Al digitalizar la operación en la caja, los flujos de trabajo en el área de ventas son más rápidos y carentes de errores de captura. Esto deriva en mayores índices de productividad y eficiencia.
- Se mejora el control de inventarios: las ventajas de contar con un sistema de ventas no se limitan a las ventas, sino que impactan otras áreas como lo son los inventarios. Un punto de venta permite ver en tiempo real la cantidad de productos disponibles y algunos permiten generar órdenes de producción automáticamente en caso de contar con la materia prima necesaria.
- Simplifica la contabilidad: Otro de los beneficios derivados de contar con un sistema de ventas es que cada operación se registra en tiempo real, evitándonos la tediosa tarea de realizar manualmente asientos contables por cada venta. Esto, desde luego, deriva en una mejor gestión tributaria, simplificando la contabilidad del negocio.

DESARROLLO

El proyecto “sistema de punto de venta para la tienda OFICIAL de fime” se realizó, como todo proyecto, siguiendo una metodología. Primeramente, surgió como una idea a partir de una lluvia de ideas que se realizó, siendo esta la idea más sólida y realista. Después de haber tenido definido el rumbo del proyecto, se empezó con su debida documentación e investigación de los antecedentes, tanto de un punto de venta como de la tienda oficial de souvenirs de la institución y sus requerimientos.

Antes de exámenes de medio curso en la facultad se decidió el nombre de la aplicación y proyecto, primariamente se tenía la idea de nombrarla como el oso de peluches representativo de la facultad siguiendo la palabra “shop” (BernyShop) pero al final se optó por seguir la pauta de ponerle las iniciales de los miembros del equipo. Con el tiempo y después de tiempo de exámenes se empezó a trabajar en la idea, creación e implementación de la base de datos que requería el proyecto para que funcionara correctamente. (Imagen 1)

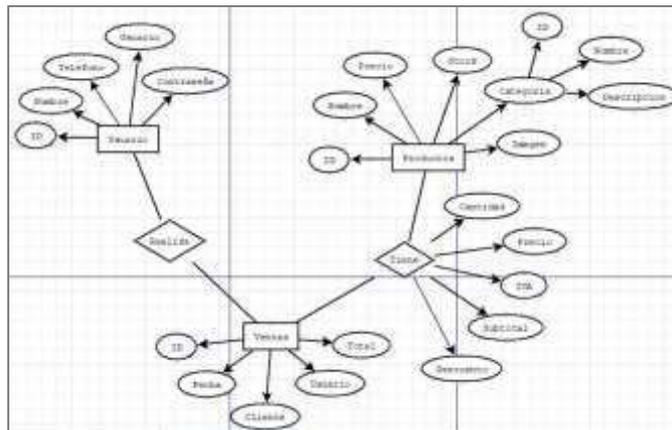


Imagen 1. Modelo entidad relación de la base de datos.

Con el paso del tiempo, se tenía la idea cimentada y se empezó a dar forma al sistema. Al principio el trabajo del proyecto fue en el lenguaje de programación java, usando como IDE NetBeans con conexión a este por medio del gestor de base de datos MySQL Workbench (Imagen 2). Pero después de una reunión se optó por cambiar el rumbo de la programación porque el equipo contaba con más experiencia individualmente en trabajos en el lenguaje de programación de Python, lo que llevó a tener un comienzo desde cero, pero más rápido porque solo fue cuestión de llevar el poco avance hacia otro lenguaje.

```

package conector;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.SQLException;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;

public class conexion {
    String bd="sv_fime";
    String url="jdbc:mysql://localhost/";
    String usuario="root";
    String contras="123456";
    String driver="com.mysql.cj.jdbc.Driver";
    Connection cx;

    public conexion() {
    }

    public Connection conectar() {
        try {
            Class.forName(driver);
        } catch (ClassNotFoundException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
    
```

conector_conexion > driver >

SistemaTPOG (run) x

```

EQUIPO
SE CONECTO A BD sv_fime
BUILD SUCCESSFUL (total time: 3 seconds)
    
```

Imagen 2. Conexión con la base de datos en java.

La programación en el lenguaje de programación Python llevó el uso de nuevas herramientas y librerías exclusivas de este lenguaje como "tkinter" para la creación de interfaces gráficas y el uso de la herramienta SQLite para la creación, gestión y conexión de la base de datos con nuestro programa.

El área de creación de interfaces fue dirigida por el compañero Adolfo que se encargó de su creación y diseño, con ayuda de todos los demás miembros para guía y estar todos de acuerdo. (Imagen 3)

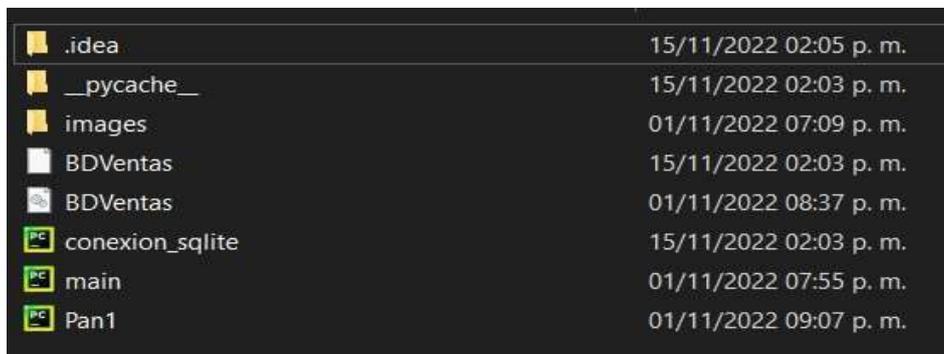


Imagen 3. Primeros ficheros en el lenguaje de programación Python.

Ya existía el área de un Login por medio de un if sin verificación en la base de datos la cual ya existía (imagen 4). La cuenta era “Admin” con contraseña “1234” (imagen 5)

```
def validarUsuario():
    user = self.usuario.get().lower()
    passw = self.password.get().lower()
    # Usuario y contraseña de ejemplo, lo ideal es hacerla en Base de Datos
    if(user=="admin" and passw=="1234"): #Se valida que esten correctos los datos
        botonIngresar = tk.Button(self, text="Ingresar", cursor="hand2", font=(
        botonIngresar.place(x=665, y=660)
        limpiarCampos()
        print("Correcto") #Solo se usa para comprobar si jala bien el login
    else: #si no está correcto el login se mostrará un label de incorrecto
        labelIncorrecto = tk.Label(self, text="Incorrecto", font=("Verdana", 15)
        labelIncorrecto.place(x=665, y=660)
        limpiarCampos()
        print("Incorrecto") #Solo se usa para comprobar si jala bien el login
```

Imagen 4. Primer código del área “Login”.



Imagen 5. Primera interfaz de login.

Para la gestión, verificación y creación de usuario se encargaron los compañeros Samuel y Adolfo, los cuales por medio de “Query” de SQL que se encargaba se hacer las consultas en la base de datos y mostrar los resultados. El trabajo en equipo fue clave para llevar a cabo este trabajo a un feliz término, porque mientras unos miembros trabajan en la programación los demás compañeros se encargaban de la actualización en la documentación, además de brindar una que otra idea y ayudar en problemas que existían en el área de programación. Las herramientas que utilizamos para todo lo relacionado con el proyecto tanto su programación como documentación fueron: el IDE “Pycharm” para la programación en Python. Para la creación de la documentación fueron las herramientas de Microsoft 360, en especial Word. La realización del proyecto tomo todo el semestre agosto diciembre del 2022.

RESULTADOS

El objetivo de crear una propuesta de aplicación para facilitar las ventas y tener un registro del inventario se logró. La aplicación cumplió las expectativas que se tuvieron desde un inicio. Uno de los objetivos propuesto como equipo era que fuera de fácil acceso para cualquier tipo de usuario de un equipo de cómputo, como cualquier otra aplicación de escritorio. En la imagen 6 se observa el ejecutable de la aplicación encerrado en rojo. Solo se requiere Python descargado e instalado en nuestro sistema.

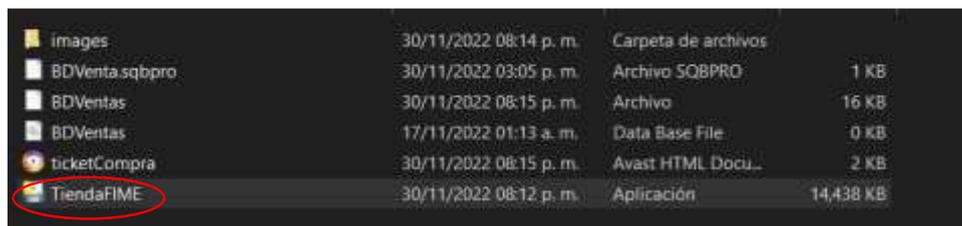


Imagen 6. Carpeta final del programa.

Al ejecutar el archivo “TiendaFIME” la primera imagen o interfaz que abre en el ordenador es el área “login” para la verificación de credenciales y moderar el acceso a la aplicación. (Imagen 7)

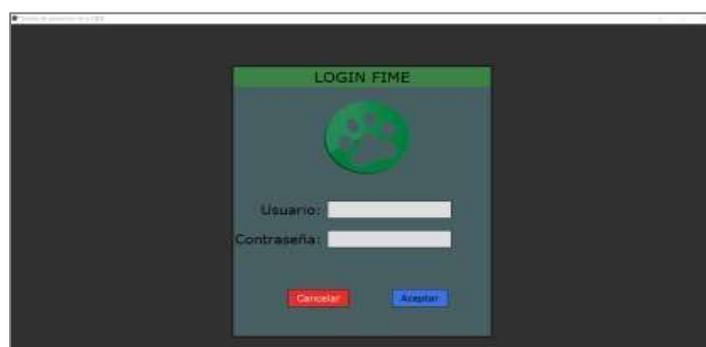


Imagen 7. Interfaz login del sistema “ABDEHMS”.

Al validar las credenciales en la interfaz “login” se da acceso al “Menú principal”; Una interfaz amigable con el usuario donde se encuentra los botones para el cambio de interfaz entre: “Inicio”, “productos”, “base de datos”, “exit” y “creación de usuarios”. (imagen 8)



Imagen 8. Interfaz Menú del sistema “ABDEHMS”.

Interfaz inicio: en esta interfaz que sería la principal de nuestro programa, por el cual fue el creado el sistema, es donde se puede llevar a cabo la venta de los diversos productos que se encuentran disponibles de lado derecho. Aquí además de mostrar los productos, también muestra el total de la venta, las unidades y el precio unitario. (Imagen 9)



Imagen 9. Interfaz inicio del sistema “ABDEHMS”.

Interfaz productos: interfaz donde se puede interactuar y mostrar el stock de productos en nuestro sistema, además de poder agregar, editar y eliminar los productos. Para realizar un alta o baja primeramente se debe volver a verificar credenciales, sino el acceso es restringido a solo mostrar. (Imagen 10)

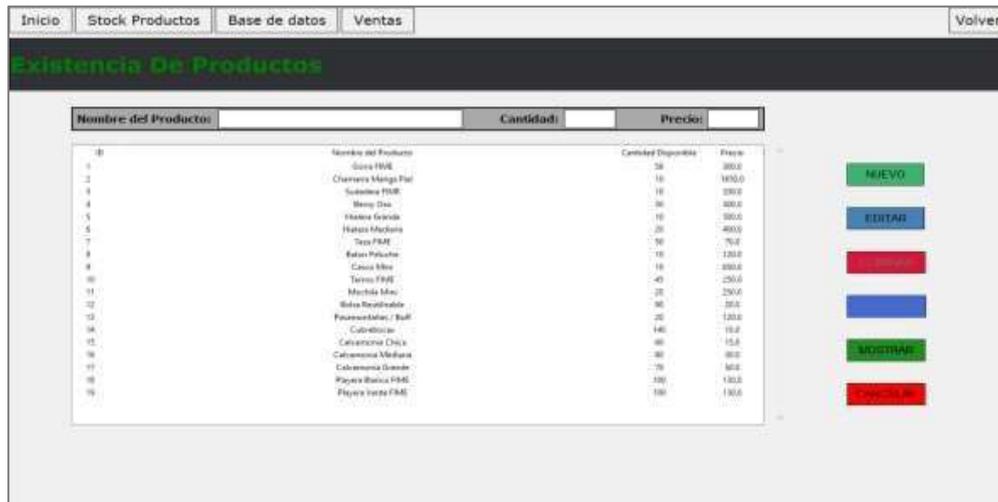


Imagen 10. Interfaz Productos del sistema “ABDEHMS”.

Interfaz base de datos: interfaz especialmente diseñada para la construcción de la base de datos, en caso de no existir una, y la creación de nuevos productos con la condición de verificar credenciales. (Imagen 11)



Imagen 11. Interfaz Base de datos del sistema “ABDEHMS”.

Interfaz registro de usuarios: interfaz diseñada para la creación de nuevos usuarios y credenciales en la base de datos, para futuros acceso a nuevos usuarios. Además, también se puede monitorear los usuarios ya existentes en la base de datos y eliminar o modificar estos registros. (Imagen 12)



Imagen 12. Interfaz registro de usuarios del sistema “ABDEHMS”.

CONCLUSIONES

El proyecto “Propuesta aplicación ABDEHMS para facilitar las ventas de la tienda OFICIAL de souvenirs de la FIME” cumple su función de ser una propuesta novedosa, con fácil acceso e interfaces amistosas para el usuario, en las cuales se puede realizar ventas y generar ticket o comprobante de estas; facilita el proceso de interacción en la venta entre el usuario y el cliente, además de contar con registro en base de datos del inventario que se cuenta y con esta información, poder llegar a la toma de decisiones económicas o administrativas.

El proyecto fue presentado en el 22° Coloquio de proyectos institucionales y de vinculaciones recibiendo retroalimentación para futuras actualizaciones y teniendo buena crítica del evaluador.

El sistema fue presentado ante el Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno, representante de la tienda oficial de souvenirs, el cual consta que el sistema cumple con los requerimientos por los cuales fue creada.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Equipo de Marketing. (2022, 24 enero). ¿Qué características debe tener el mejor software de punto de venta? TEC ELECTRONICA. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://tec-mex.com.mx/que-caracteristicas-debetener-el-mejor-software-de-punto-de-venta/>
- [2] Erp, B. (s. f.). 6 beneficios de un sistema POS (Punto de Venta). bind erp. <https://blog.bind.com.mx/6-beneficios-de-un-sistema-pos-punto-de-venta>
- [3] Silva, D. da. (2022, 12 abril). Sistemas de ventas para empresas: ¿qué es y para qué sirve? Zendesk MX. <https://www.zendesk.com.mx/blog/sistemaventas-empresas/>

REALIDAD AUMENTADA APLICADA A FOBIAS (RAAF)

M.C. Nydia Esther Ramírez Escamilla nydia.ramirezes@uanl.edu.mx⁽¹⁾,
Debanhi Astrid Roque Campos debanhi.roquecm@uanl.edu.mx⁽²⁾, Andrés Ibarra
Ojeda andres.ibarraoa@uanl.edu.mx⁽²⁾

INSTITUCIÓN

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Coordinador General de Gestión social.
2. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, estudiante.

RESUMEN

Este proyecto de investigación tiene como enfoque el conocer el interés de los profesionales de Psicología y los pacientes en el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada como apoyo a doctores para el tratamiento de fobias y así facilitar los procesos de tratamientos. Donde se ofrecen imágenes superpuestas al entorno real, logrando que el observador experimente una mezcla entre elementos reales y virtuales para el tratamiento de fobias hacia los animales. Se decidió realizar el proyecto porque la técnica más eficaz contra las fobias es la exposición a ellas, pero hacerlo en la vida real puede tener muchas complicaciones al no tener control de la situación. Por tanto, la realidad aumentada facilita la exposición al paciente y al terapeuta o doctor para que pueda controlar las variables durante la sesión, ofreciendo la ventaja de enfrentar virtualmente a la fobia a través del software y así generar menos ansiedad en el paciente. Se observó que el 89% de los consultados están de acuerdo en que la realidad aumentada puede ser una herramienta importante en el tratamiento de fobias para animales que esto ayudaría al proceso de un paciente para superar o sobrellevar una fobia a los animales. Por lo cual concluimos que la siguiente etapa de este proyecto es el desarrollo de un prototipo de esta herramienta.

PALABRAS CLAVE: Realidad-aumentada, Fobias, Psicólogos, Animales, Realidad virtual.

ABSTRACT

This research project focuses on knowing the interest of psychology professionals and patients in the development of an augmented reality application to support doctors for the treatment of phobias and thus facilitate treatment processes. Where images superimposed on the real environment are offered, making the observer experience a

mix between real and virtual elements for the treatment of phobias towards animals. It was decided to carry out the project because the most effective technique against phobias is exposure to them, but doing it in real life can have many complications due to not having control of the situation. Therefore, augmented reality facilitates exposure to the patient and the therapist or doctor so that they can control the variables during the session, offering the advantage of virtually facing the phobia through software and thus generating less anxiety in the patient. It was observed that 89% of those consulted agree that augmented reality can be an important tool in the treatment of animal phobias that this would help a patient's process to overcome or cope with an animal phobia. Therefore, we conclude that the next stage of this project is the development of a prototype of this tool.

KEYWORDS: Augmented-reality, Phobias, Psychologist, Animals, Virtual-reality.

INTRODUCCIÓN

El mundo tecnológico ha evolucionado cada vez con mayor rapidez en diferentes ámbitos del ser humano, entre estas aplicaciones se encuentran finanzas, educación, movilidad, comunicación y las áreas de salud y bienestar. En esta última podemos mencionar que se han realizado diversos esfuerzos para demostrar la eficacia de la realidad aumentada en procedimientos de apoyo Psicológico. Principalmente en el campo de las fobias un problema frecuente en los seres humanos.

El Informe Horizon 2010 ubica a la RA como una de las dos tecnologías emergentes que probablemente tendrán un uso generalizado en un horizonte de implantación de dos a tres años. Muchas personas pudiéramos confundir el termino de realidad virtual (RV) con realidad aumentada (RA) por la similitud de su nombre, sin embargo, mientras la realidad virtual maneja un entorno 100% virtual totalmente separado de la realidad, la realidad aumentada incluye elementos digitales en el entorno físico que nos rodea. A continuación, mencionaremos algunas definiciones de realidad Aumentada: Un sistema de Realidad Aumentada (RA), es aquel que complementa el mundo real, mediante el uso de elementos virtuales generados por computadora que parecen coexistir en el mismo espacio que los elementos reales, es decir, en la RA el usuario ve el mundo real con elementos virtuales superpuestos o combinados con el mundo real que le rodea. [1] “Es así como se puede definir a la realidad aumentada como la mezcla del entorno real (lo que se puede ver), y lo virtual (existente aparentemente sin ser real). Interactuando con la realidad física en tiempo real. Muy utilizada en campañas publicitarias que existe en la página web, en la cual el vendedor de sus productos brinda esta tecnología y el usuario se beneficia en cuanto a esta tecnología.” [2] De acuerdo a Tatiana Grapsas podemos afirmar que la Realidad Aumentada se caracteriza por: combinar el mundo real y el virtual; ofrecer una interacción en tiempo real; adaptarse al entorno en que se insiere; interactuar con todas las capacidades físicas del entorno (en tres dimensiones). [3] Es importante mencionar que existen multitud de herramientas para realizar apps que integren esta nueva tecnología, por lo cual aquí mencionaremos solo 10 de las más utilizadas: Layar, Augment, Metaio, Vuforia, Aurasma, Total Immersion, ZooBurst, Hoppala,

Clickarapp, ARTool Kit

“La Realidad Aumentada supone la introducción de los elementos virtuales en el mundo real. Tratando de generar objetos, imágenes, textos, virtuales, por medio del ordenador, que pueden superponerse o incluirse en el mundo real. La persona está viendo el contexto real y a su vez elementos virtuales, especificando los trastornos psicológicos, demostrando un enorme potencial la realidad aumentada”, [4]

Realizando un análisis comparativo entre las técnicas de exposición tradicional y las realizadas mediante realidad aumentada podemos mencionar que esta última tiene las siguientes ventajas: - Favorece una mayor aceptación de la técnica y reduce el posible abandono de la terapia, previene eventos incontrolables, mayor control de estímulos, repetición, individualización de las sesiones. Sin embargo, también debemos mencionar las siguientes desventajas: alto coste, distraer a los pacientes de sus emociones, sujeta a errores del sistema, puede ser que impida la generalización a contextos reales [5]. Por ello se decidió investigar si los expertos y pacientes aquí en la ciudad de monterrey consideran que sería importante desarrollar una herramienta para ser utilizada en el tratamiento de fobias para animales. y así facilitar el proceso de los tratamientos. Donde se ofrecen imágenes superpuestas al entorno real, logrando que el observador experimente una mezcla entre elementos reales y virtuales para el tratamiento de fobias hacia los animales.

DESARROLLO

La metodología utilizada para realizar esta investigación exploratoria consistió en: Consultar diversos autores expertos en el tema, construir un instrumento de medición, seleccionar una muestra piloto para la aplicación del instrumento de medición, aplicar el instrumento de medición, analizar los resultados obtenidos y generar conclusiones y recomendaciones.

Para la construcción del instrumento de medición que nos permita dar respuesta a las preguntas utilizaremos la escala Likert la cual es un método de investigación de campo sobre la opinión de algunos individuos sobre un tema, Se genera un instrumento de medición que identifica el grado de acuerdo o desacuerdo de cada pregunta y regularmente emplea 5 niveles. Esta escala fue creada hace casi un siglo por Francis Likert y consiste en preguntas definidas y de opción múltiple que pueden ser contestadas con facilidad, a la vez que posibilita una medición de datos sencilla de interpretar por métodos estadísticos. El instrumento de medición está formado por 19 ítems, que nos permitirán recolectar información sobre nuestra investigación.

Este instrumento se aplicó a un grupo piloto de 50 personas compuesto por hombres (55% del grupo) y mujeres (45%), los cuales algunos eran pacientes y los otros expertos (psicólogos). La edad de las personas de este grupo varía entre 19 y 49 años. Este instrumento se aplicó mediante la herramienta Google Forms. (Figura 1)

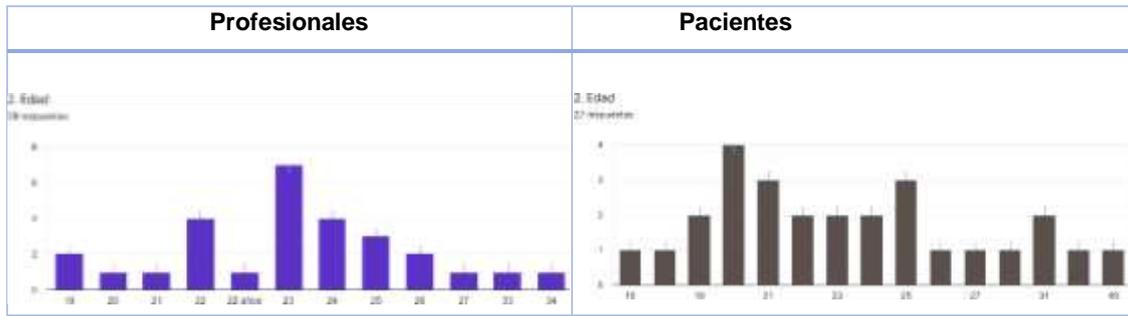


Figura 1. Edades de los Encuestados.

RESULTADOS

Para llevar a cabo el análisis de resultados, se asignó un valor a cada una de las respuestas de los 19 ítems, obtenidas mediante la aplicación del instrumento de medición. Posteriormente, se realizaron los cálculos pertinentes y con ello se pudo observar la opinión de los 50 participantes de este estudio

¿La primera pregunta que se realiza es Usted sufre algún tipo de fobia? con el fin de adentrarnos en el tema y conocer mejor si nuestros encuestados podrán tener un mejor panorama del cuestionario al tener una fobia y vivirlo día a día. Entre los profesionales encontramos que solo el 17.9% no padece algún tipo de fobia y de los pacientes solo el 29.6% afirman no tener alguna fobia, mientras que el resto si la tiene. La segunda pregunta fue dirigida hacia qué tipo de fobia sufrían y en las respuestas se seleccionaron 7 de las fobias más comunes, entre ellas el mayor porcentaje seleccionado entre profesionales fue la fobia a los animales en un 33,3% y en los pacientes un 26,1%, seleccionó tener fobia a las alturas.

En la pregunta ¿Las fobias son un problema que afecta en la vida diaria de las personas?, se obtiene que 85.7% de los profesionales están de acuerdo en que una fobia si afecta el diario vivir de una persona, al realizar la misma pregunta a los pacientes se obtuvo que el 85.1% concuerdan con los profesionales. El resto de los encuestados estuvo en desacuerdo.

¿Cuándo se les pregunto cuál creen que es la fobia más común? El 33.3% respondió que la fobia más común era a las alturas y la menor a la sangre con un 14.8%. En los profesionales la respuesta coincidió con la de los pacientes en un 35.7% pero a diferencia de los pacientes la menor fobia en los profesionales fue a insectos con un 3.2%.

En las respuestas a la pregunta de ¿si es posible superar una fobia usando la ciencia y tecnología? los profesionales estuvieron con un 32.1% muy de acuerdo y el otro 67.9% de acuerdo en este caso no hubo reacción negativa a la afirmación y en el caso de los pacientes con un 37% muy de acuerdo, 55.6% de acuerdo y solo un 7.4% en desacuerdo.

Se muestra una clara respuesta positiva a la pregunta de que si ¿la tecnología de software es importante para los tratamientos psicológicos? Dado que un 60.7% de los profesionales están muy de acuerdo en su importancia, el 28,6% de acuerdo y solo un 10.7% en desacuerdo esto en el caso de los expertos y por otra parte un 33.3% de los pacientes están muy de acuerdo con esta importancia y el 59.3% de acuerdo y una pequeña parte (7.4%) están en desacuerdo. (Figura 2)



Figura 2. Crees que la tecnología de software sea importante para tratamientos psicológicos.

Al preguntar si conocen a que se refiere el termino de realidad aumentada, observamos que entre los profesionales arriba de un 89.3% conoce la tecnología de la realidad aumentada y en los pacientes un 81.5 % también, por lo que solo una pequeña parte de los encuestados no sabe sobre realidad aumentada. (Figura 3)



Figura 3. Término “Realidad Aumentada”.

Cuando se les pregunto de manera comparativa si ¿es menos traumático para los pacientes experimentar una fobia mediante tecnologías de realidad aumentada? Que a través del método de exposición los resultados fueron que un 85.7% de los expertos están de acuerdo y muy de acuerdo con esta afirmación y en pacientes un 88.9% coinciden con la opinión de los expertos y el resto de los entrevistados están en desacuerdo (pacientes 11.1%, expertos 14.3%).

Podemos definir que los encuestados perciben la tecnología de la Realidad Aumentada como algo positivo en general, considerándolo algo controlado y seguro. Entre los profesionales un 71,4% dijeron estar muy de acuerdo y un 25% de acuerdo. Entre los pacientes la respuesta fue un poco más baja, con un 48,1% de acuerdo y un 44,4% de acuerdo. (Figura 4)

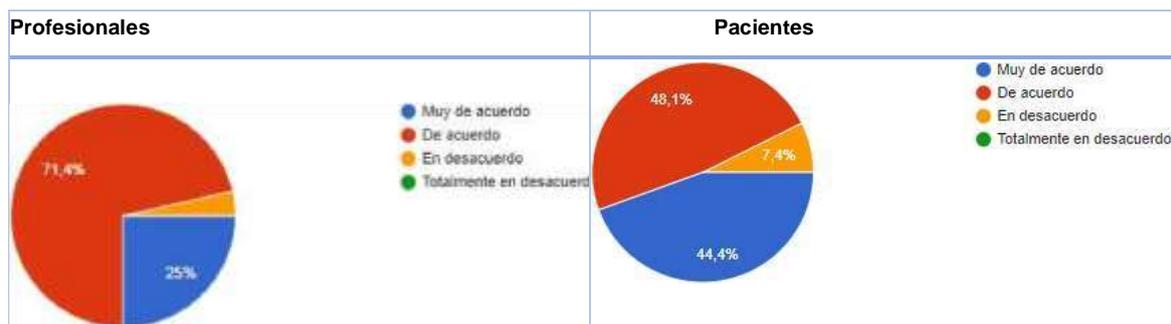


Figura 4. Tecnología de la Realidad Aumentada como algo positivo en general, considerándolo controlado y seguro.

Siendo profesional de la salud o paciente de alguna fobia, ¿Aplicaría o usaría esta tecnología para el proceso de superación? tomando en cuenta que los profesionales tienen que capacitarse para el uso correcto de esta tecnología y los pacientes queriendo aceptar una nueva herramienta de ayuda, donde más del 89.1% de los profesionales si tomarían positiva la nueva herramienta y en los pacientes el 96.3% están de acuerdo con este método.

La Realidad Aumentada ¿puede ayudar al proceso de un paciente para superar o sobrellevar una fobia a los animales?, los resultados fueron en su mayoría por los 2 casos positivos tanto por psicólogos como de pacientes y nos da a entender que el enfoque que queríamos darle al proyecto de investigación es el correcto ya que un 59.3% de los pacientes están de acuerdo y el otro 40.7% están muy de acuerdo por el lado de los profesionales están un 28.6% muy de acuerdo, un 67.9% de acuerdo y el resto está en desacuerdo que es una pequeña parte de los entrevistados. (figura 5)

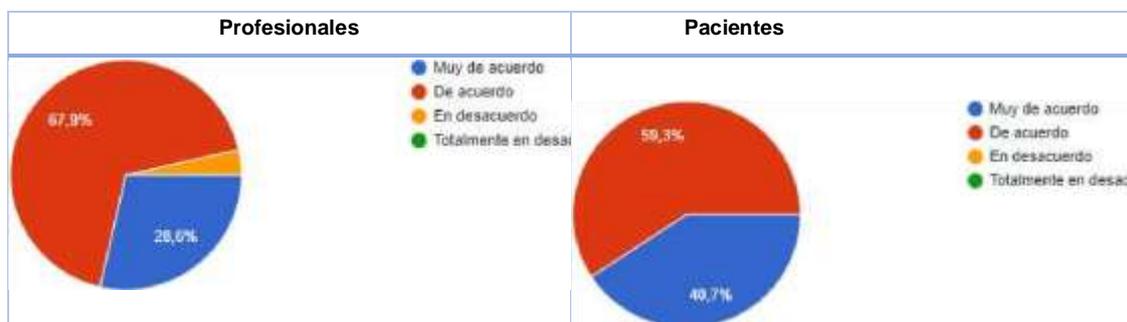


Figura 5. La Realidad Aumentada puede ayudar al proceso de un paciente para superar o sobrellevar una fobia a los animales.

¿Es importante el que se implementen nuevas fobias en la base de datos del sistema de Realidad Aumentada? consideran súper importante implementar fobias nuevas en las bases de datos del sistema y en lo único que vario fue en los resultados que dieron que en este caso con los psicólogos estuvieron muy de acuerdo con un 35.7% y de acuerdo con un 64.3% y en el caso de los pacientes estuvieron muy de acuerdo con un 59.3% y de acuerdo con un 40.7%. (Figura 6)



Figura 6. ¿Es importante el que se implementen nuevas fobias en la base de datos del sistema de Realidad Aumentada?

Las evaluaciones durante las terapias con las tecnologías de Realidad Aumentada para llevar un mejor control y analizar y comparar avances, entre los profesionales el 53,6% dice estar muy de acuerdo y el 46,4%, una respuesta bastante positiva. Y entre los pacientes un 70,4% muy de acuerdo y 25,9% de acuerdo, igualmente una respuesta positiva. (Figura 7)



Figura 7. Evaluaciones para analizar el comportamiento de los pacientes después de sus sesiones con Realidad Aumentada para superar fobias.

Es importante conocer el término de la “Realidad Aumentada” y conocer sus usos y beneficios para la salud, Se observó de una forma positiva donde los profesionales prácticamente lograron un 100% de positivismo al dar a conocer el término, donde se logró observar un 96.3% de agrado al conocer la realidad aumentada y un 3.7% de gente que no le gustaría conocer ni siquiera el término. (Figura 8)

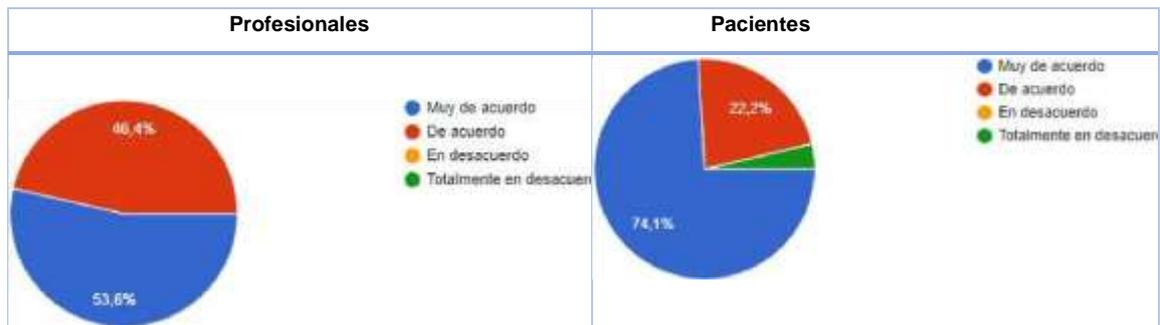


Figura 8. Es importante conocer el término de la “Realidad Aumentada” y conocer sus usos y beneficios para la salud.

CONCLUSIONES

Al concluir la investigación podemos afirmar que a muchos de los profesionales y pacientes que involucramos en este proyecto les interesaría utilizar alguna herramienta de realidad aumentada para el tratamiento de fobia en animales, ya que consideran que sería de gran utilidad, lo cual da respuesta a nuestro objetivo inicial, que era conocer el interés de los profesionales de Psicología y los pacientes en el desarrollo de una aplicación de realidad aumentada como apoyo a doctores para el tratamiento de fobias y así facilitar los procesos de tratamientos. Por lo cual consideramos que la segunda etapa del proyecto es el desarrollo de un prototipo de esta herramienta de Realidad aumentada.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Azuma, R.T. (2001). Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality, W. Barfield, Th. Caudell (eds.), Mahwah, New Jersey
- [2] KZgunea.(2014). Art. Concepto de realidad aumentada. KZgunea, 1. <http://kzgunea.blog.euskadi.eus/blog/2014/06/12/concepto-realidad-aumentada/>
- [3] Grapsas T. (2019). Conoce la realidad aumentada. 2019, de Rockcontent Sitio web: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- [4] PREVI. (2018). Art. realidad aumentada. PREVI, 1. <https://www.xataka.com/realidadvirtual-aumentada/magic-leap-one-dispositivorealidad-mixta-que-promete-serrevolucionario-comienza-venderse-2-295-dolares>
- [5] Puerta V. (2016). La realidad aumentada en psicoterapia. 2016, de Amadag Sitio web: [La realidad aumentada en psicoterapia - AMADAG](http://www.amadag.com/la-realidad-aumentada-en-psicoterapia)

REUBICACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN Y MEJORA EN UNA NUEVA PLANTA MAQUINARIA AGRÍCOLA

Marcia Sol de la Peña Rodríguez marcia.delapenaro@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Dra. María Isabel Dimas Rangel maria.dimasrn@uanl.edu.mx⁽²⁾, M.C. María Blanca Elizabeth Palomares Ruíz maria.palomaresrz@uanl.edu.mx⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

RESUMEN

El desarrollo de la presente investigación se basa en el proceso de reubicación y mejora del proceso de una maquina fumigadora, de la planta PLA Las Rosas, ubicada en Argentina a la planta PLA Canoas, situada en Brasil, con la finalidad de aumentar la producción, debido a su alta demanda y brindar un mejor tiempo de entrega a sus clientes. Dicho proyecto se inicia con la realización de un análisis del proceso en cuestión, de la maquinaria que interviene en el mismo, así como del área física en dónde se realizaría la reubicación, también, se diseñó un layout para concretar el proyecto y mejorar la situación del problema identificado. Los logros obtenidos se basan en el proceso en el área de manufactura, específicamente fabricación y soldadura, buscando como resultados la disminución de tiempos en producción en un 13 %, aumentó la producción un 30%, generando en la maquina fumigadora una mayor rentabilidad.

PALABRAS CLAVE: proceso, layout, producción.

ABSTRACT

The development of this research is based on the process of relocation and process improvement of a fumigation machine, from the PLA Las Rosas plant, located in Argentina, to the PLA Canoas plant, located in Brazil, in order to increase production, due to its high demand and provide a better delivery time to its customers. This project begins with an analysis of the process in question, the machinery involved in it, as well as the physical area where the relocation would take place, also, a layout was designed to specify the project and improve the situation. of the identified problem. The achievements obtained are based on the process in the manufacturing area, specifically manufacturing and welding, seeking as a result the reduction of production times by 13%, increased production by 30%, generating greater profitability in the spraying machine.

KEYWORDS: process, layout, production.

INTRODUCCIÓN

John Deere, es una de las industrias de maquinaria agrícola más importantes, su sede principal se encuentra en Illinois, E.U.A. y en particular en esta investigación nos enfocaremos en las plantas PLA Las Rosas que se localiza en Argentina y PLA Canoas situada en Brasil.

PLA Las Rosas era la única que fabricaba las alas para una máquina agrícola conocida como fumigadora, debido a su alta demanda como producto y como refacción, no era posible abastecer la fabricación de estas en el área de manufactura, específicamente en el proceso de fabricación y soldadura, ya que es difícil conseguir un segundo turno en planta para los soldadores debido a que el país restringe el uso de los dispositivos de soldadura en una doble jornada, al igual que la planta se encuentra alejada de la ciudad y era difícil conseguir muchos operadores en la zona.

Estas alas eran transportadas a la planta PLA Canoas, debido a que la planta no contaba con dicho proceso, por lo tanto, se generaban pérdidas de tiempo y gastos en el transporte de alas entre los dos países.

La necesidad de atender esta problemática a razón de que había muchos atrasos en las entregas y en la producción, pues no se contaba con suficiente capacidad para abastecer ambas plantas, por lo tanto, los pedidos estaban muy desfasados y se aumentaban los tiempos de entrega así que no se cumplía con el cliente.

PLA Canoas decidió fabricar dichas alas para su autoabastecimiento, por lo que se determinó asignar un lugar para expandir la planta, ya que no contaban con espacio suficiente para la fabricación del producto, a partir de ese momento se efectuaron estudios y análisis para ubicar la fabricación, además se aprovechó para mejorar el proceso de este, con la finalidad de cumplir con la demanda de sus clientes para obtener un mayor flujo en el proceso y así reducir tiempo en producción.

Se tomó la decisión de reubicar el proceso de fabricación de las alas de la planta Las Rosas a la planta Canoas, con la finalidad de resolver todas estas situaciones.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema en el proceso de fabricación de las alas en el área de manufactura interna, centrado en el departamento de fabricación y soldadura, ubicado en la planta PLA Canoas; con la finalidad de mejorar las demandas y tiempos de entrega del producto.

DESARROLLO

Marco Teórico.

Una preocupación de la empresa es la satisfacción de sus clientes por lo que se planteó el concepto de Calidad total, ya que este pretende, teniendo como idea final la satisfacción del cliente, obtener beneficios para todos los miembros de la empresa. Por tanto, no sólo se pretende fabricar un producto con el objetivo único de venderlo, sino que se abarcan otros aspectos tales como mejoras en las condiciones de trabajo y en la formación del personal. El concepto de la calidad total es una alusión a la mejora continua, con el objetivo de lograr la calidad óptima en la totalidad de las áreas. (ExceLence Management, 2011) [1].

En términos menos formales, la calidad la define el cliente, ya que es el juicio que éste tiene sobre un producto o servicio que por lo general es la aprobación o rechazo. Un cliente queda satisfecho si se le ofrece todo lo que él esperaba encontrar y más. Así, la calidad es ante todo la satisfacción del cliente, la cual está ligada a las expectativas que éste tiene sobre el producto o servicio. (Gutiérrez, 2005) [2].

Metodología.

Considerando la posibilidad de realizar un análisis para implementar algunas adecuaciones en el proceso y así lograr los objetivos establecidos se llevó a cabo la investigación de los siguientes metodologías, herramientas y temas de estudio para facilitar su comprensión.

Torres et al (2020) cita a Potadar (2018) menciona que la planeación sistemática de la distribución en planta (SLP, por sus siglas en ingles de Systematic Layout Planning) es una herramienta que permite una utilización eficiente de los recursos, organización de las áreas de trabajo y equipos de la industria, optimización de los procesos, mayor nivel de competitividad y mejoramiento continuo, ya que no solo abarca un estudio cuantitativo de las dimensiones de la planta, también evalúa de manera cualitativa las relaciones entre áreas, el flujo de materiales, la comodidad de los trabajadores y los requerimientos específicos de los procesos y almacenamientos. Adicionalmente, es la metodología más aceptada y utilizada para la resolución de problemas de distribución de planta.

A consideración del autor Barbosa (2016) se define al Layout o diseño del flujo del proceso como: Un apoyo gráfico que facilita la visualización del proceso de manufactura identificando el flujo natural de los pasos (flujo continuo) de un proceso y los une para verificar el trayecto desde que se ingresa la materia prima o el subensamble a la línea hasta que sale como el producto terminado u otro subensamble.

Diseño e implementación del proceso de reubicación.

Debido a la problemática mencionada anteriormente, se realizó un análisis de capacidad en la planta principal, donde arrojó que era necesario realizar el proceso de reubicación a una segunda planta, ya que no había suficiente espacio para expandirlo en la misma, también buscando ahorrar tiempo en recursos en los transportes de alas, esto ocasionaba una demora de mínimo 30 horas, en caso de no presentar demoras, para trasladarlas de planta a planta, tomando en cuenta el trabajo extra de logística para lograrlo.

Con la finalidad de poner en marcha el proyecto, se procedió a realizar un análisis de mejora de proceso, y así aprovechar la reubicación para ahorrar tiempos, por lo tanto, se mejoraron mesas de trabajo ya que, en la planta Las Rosas las mesas utilizadas con anterioridad eran muy antiguas, fue necesario innovarlas para facilitar el proceso de punteo y soldadura, por otro lado, con anterioridad las alas de la fumigadora pasaban por el área de soldadura en un solo sub-ensamble, esto dificultaba manejarlas adecuadamente e incluso en ocasiones soldarlas, debido a los espacios estrechos, obstrucción por alguna plantilla o abrazadera y posiciones incómodas para el operador que obstaculizaban realizar el cordón de soldadura, así que, se tomó la decisión de separar las alas en tres partes, para facilitar el proceso y beneficiar los temas de ergonomía.

La parte fundamental para gestionar cualquier proyecto es la de estimación de costos, ya que en este se prevén los recursos financieros, este se presentó después de una larga y rigurosa investigación sobre los materiales, equipos, mano de obra e instalaciones requeridas al igual que los proveedores que se contratarían. Aprobando satisfactoriamente el presupuesto destinado para la implementación del proyecto.

Una vez aprobado el presupuesto se procedió a fabricar las herramientas y nuevas mesas de trabajo con el proveedor para después realizar pruebas en la planta.

Se continuó con la identificación de las mejoras requeridas para el área de manufactura y se aprobó el presupuesto, enseguida, se preparó el Layout, donde se ubicó la distribución de los dispositivos de soldadura principalmente, máquinas de soldar y herramientas (extracción de gases, tomacorrientes, ventilación, etc...) ubicándolos de manera óptima, al igual que herramientas de trabajo tales como plantillas, mordaza, abrazadera entre otros, en seguida, se trazó la ruta del uso de grúa, en este caso, utilizaron una grúa radial aprovechándola de otro proceso donde ya no era necesaria, esta es usada principalmente para mover piezas grandes de los racks o contenedores a las mesas de trabajo o al IPK área. Después, se ubicaron los racks y contenedores, aquí se encuentran las materias primas tales como son placas, bujes, tubos, etc. Y por último, se determinó la ubicación del IPK área, que es el área del producto final antes de ser enviado al siguiente proceso.

A continuación, en la figura 1, se presenta el Layout realizado en la planta.



Figura 1. Layout, área de soldadura en PLA Canoas, Brasil.

Como podemos observar, el Layout fue dividido de una manera estratégica con la finalidad de obtener mayor eficiencia en el proceso, sus medidas son de 143.45 m² x 124.20 m². La fabricación de alas mediana y pequeña fueron localizadas en un extremo, ya que requieren de menor espacio, mientras que el ala grande se encuentra individualmente en el otro extremo. Los racks y contenedores se encuentran alrededor del área facilitando de esta manera su alcance desde las mesas de trabajo, los recuadros grises son carritos con rodamientos en donde se cargan las piezas realizadas con la ayuda de la grúa y se llevan hasta el IPK área el cual se encuentra al final del recorrido de la grúa. Una vez fabricadas las herramientas y mesas de trabajo y teniendo el Layout desarrollado, se comienza el Weld tryout con el proveedor (prueba de soldadura), en este proceso se inspeccionan las piezas, es decir, se envían las piezas (materia prima) a utilizar en el proceso, asegurándose que cuenten con las dimensiones requeridas, que sean de calidad y que los planos de soldadura coincidan con las herramientas fabricadas, y así evitar dificultades y demoras al momento de montarlas en las mesas de trabajo, ya que al realizar la soldadura surge la necesidad de relocalizar abrazaderas, mordazas, balancear las mesas, entre otros; todo esto se realiza con la finalidad de descartar algún detalle que sea necesario ajustar o modificar. Posterior a esta prueba con el proveedor, ellos comparten una secuencia de soldadura básica a la planta para comenzar a desarrollar la ayuda visual a los operadores y comprobar la validación de dicha secuencia. En el área de soldadura, contando con la secuencia a realizar, el área de manufactura interna apoya en el desarrollo de hojas metódicas de operación (OMS), en las cuales se plasma la secuencia de soldadura, la cual es una ayuda visual que instruye paso a paso el proceso que debe seguir el operador para la fabricación de las alas. Estas inician el proceso por la parte de "Montaje" donde se cargan las piezas a la mesa de trabajo y aseguran para los movimientos próximos que se vayan a realizar durante su punteo y soldadura, después se lleva a cabo el "Punteo", para unir las piezas, este se hace en la posición original, ya que no se debe mover aun la mesa de trabajo porque se puede mover e incluso caer una pieza si aún no está punteado, es decir unido, y por último se comienza la soldadura donde se pueden llegar a remover plantillas o mordazas y facilitar el proceso. Las plantillas son utilizadas para especificar la

localización de alguna pieza o soldadura.

Teniendo éxito en la prueba de las herramientas, se procede a la instalación conforme al layout, al igual que el resto de los dispositivos, se comienzan a vaciar el layout en el área asignada. Debido a algunos cambios, específicamente en redistribución por falta de espacio en el layout, se planeó otro presupuesto. Una vez hecha la redistribución se instalaron las máquinas de soldar, y herramientas a utilizar, tales como abrazaderas, plantillas, etc...

Por otro lado, en la parte de la mejora del proceso, con la finalidad de mostrar la secuencia de carga, punteo y soldadura, se muestra el nuevo proceso que espera reducir los tiempos, por consiguiente, se entrena a los operadores durante 2 meses debido a que ya se contaba con las máquinas de soldaduras instaladas en el área y paralelamente se realizaban las OMS. Implementado el layout en planta, se continuó con la prueba en fábrica con operadores y dispositivos con la finalidad de descartar alguna falla y supervisar que se desarrolle con éxito el proceso al igual que medir tiempos esperando una mejora, ajustando la secuencia de montaje y garantizando 100% su funcionamiento después de la prueba realizada por el proveedor. Para finalizar la instalación, se acomodan los racks y contenedores luego se etiquetan las piezas para facilitar su manejo y localización. Por último, se descarga la pieza y se mueve al IPK área (área de material terminado), ya sea con la ayuda de la grúa, o dependiendo del peso del ensamble; en esta área es donde se revisa la calidad de sus soldaduras antes de ser enviado al área de pintura. Para facilitar un poco más la comprensión de diseño e implementación del proyecto, se presenta un diagrama en el orden de las fases realizadas del proceso de fabricación de las alas, tal y como se expone en la figura 2.

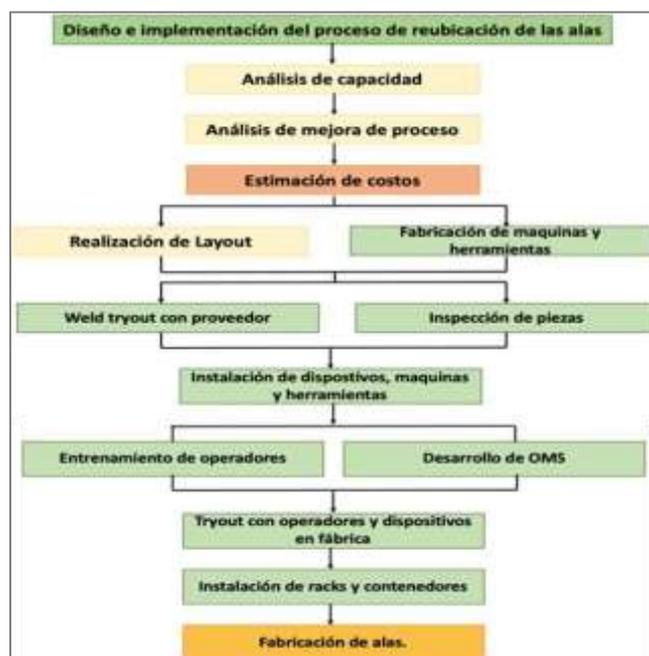


Figura 2. Diagrama de diseño e implementación del proceso de reubicación de las alas.

RESULTADOS

Se considera que el diseño y la implementación en el proceso de fabricación de las alas, basado en las propuestas planteadas en la problemática, beneficiaron los tiempos de entrega principalmente y mejoraron las demandas del producto.

La demanda en Argentina era de 2.5 máquinas diarias lo cual era imposible cumplir en cuestión de tiempo, ya que solamente producía 1 máquina diaria, por lo tanto, se decidió que Argentina continúe fabricando 1 máquina diaria y Brasil 1.5 máquinas diarias debido a sus mejoras, es decir asignándole un 50% más a Brasil, y así logrando abastecer las demandas de alas como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Producción de alas por día.

Mejoras de tiempo.

Después de la implementación de las mejoras y la división de carga de fabricación, las mejoras de tiempo se vieron reflejadas positivamente en el proceso, pero principalmente en el cumplimiento de la entrega del producto final en tiempo al cliente.

Disminuyó un 13 % (Figura 4) en el contenido de trabajo, pasando de, 2153.66 minutos (35. 89 horas) a 1865.79 minutos (31.09 horas) ahorrando 287.87 minutos (4 .79 horas) como se muestra en la tabla 2. Esto debido a que las actividades realizadas simultáneamente por 2 operadores se eliminaron con las nuevas mesas de trabajo.



Tiempo estándar laboral (Min)	
Anterior	Nuevo
2153.66	1865.79
13% menos en contenido del trabajo	

Figura 4. Mejora de tiempos en la fabricación de las máquinas.

Al dividir las alas en tres partes para cada proceso se evita el tiempo de inactividad del operador esperando para no inferir en el trabajo de sus compañeros. Y, por último, la amoladora o martillo fueron ajustados por alineación.

Mano de obra requerida.

El personal disminuyó un 50% (Figura 5) en la mano de obra requerida para realizar 1 máquina, es decir 6 sub-ensambles, y sus accesorios; debido a la implementación de nuevas mesas de trabajo en el área de soldadura, sin olvidar que la demanda en Argentina es mayor que en Brasil, por lo tanto, los turnos varían entre 1-1.5 turnos por máquina.

Con anterioridad, en PLA Las Rosas, se necesitaban 7 operadores para abastecer la fabricación de 1 máquina contemplado los accesorios. Actualmente, en PLA Canoas, se requieren 3.5 operadores por máquina y accesorios como se representa en la Tabla 3.



Tabla 3. Operadores requeridos por máquina y accesorios.

Operadores requeridos por máquina y accesorios.	
Anterior	Nuevo
7	3.5
Argentina	Brasil

De igual forma, la realización de este proyecto tuvo impacto positivo en otros factores involucrados tales como el área de logística.

Logística

En el área de logística disminuyó el transporte de las alas vía terrestre, enviadas por camión, donde demoraban alrededor de 30 horas en llegar de una planta a otra. Ahorrando tiempo tanto como en su transportación, como tareas en el área de logística como se muestra en la figura 6.

Entre los ahorros obtenidos, destacan:

- Combustible en la transportación de alas.
- Costos de mantenimiento de medio de transporte.
- Kilómetros recorridos fuera de la ruta determinada debido a alguna desviación o percance. □ Demoras en la frontera.
- Tiempo de carga o descarga.
- Daños en producto, medio de transporte o terceros.



Figura 6. Beneficios en el área de logística después de la reubicación.

CONCLUSIONES

Al revisar los métodos de estudio, permite fundamentar las buenas prácticas que se llevan a cabo dentro de la organización con la finalidad de generar nuevos aprendizajes y observar cómo se desarrollan en una organización.

Por otro lado, en la parte del diseño e implementación del proceso se obtuvo un enorme beneficio, al reubicar el proceso de fabricación de las alas a una nueva planta, permite a ambas plantas puedan cumplir con la producción programada, en tiempo, del producto final para sus clientes.

Impactando positivamente en las ventas y generando una mayor rentabilidad en las fumigadoras. Abasteciendo la demanda en ambos países entre otros beneficios más, tales como reducción de mano de obra, mejoras de tiempo, en otros. Tal y como se muestran en los resultados obtenidos.

A lo largo del desarrollo de la investigación podemos concluir que la organización tiene mayor eficiencia y un mejor desempeño en el área de manufactura gracias al diseño e implementación basado en el desarrollo de distintos métodos, filosofías y herramientas enfocadas en el control, la organización planeación y monitoreo para la mejora de procesos. Asimismo, mediante éste análisis logramos alcanzar exitosamente el objetivo de nuestra investigación.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] ExceLence, M. (13 de Abril de 2011). Calidad Total (TQM) & Mejora Continua. Obtenido de <https://excelencemanagement.wordpress.com/calidad/>
- [2] Gutiérrez Pulido, H. (2005). CALIDAD TOTAL. México: Mc Graw Hill.
- [3] Torres Soto, K., Flórez Peña, L., W Sanchez, C., & Castaneda, N. (2020). Metodología SLP para la Distribucion en Planta de Empresas. REVISTA INGENIERIA, 103 - 116.
- [4] Barbosa Ramos, R., Ahumada -Llanes, N., & Gutiérrez, P. (2016). MÉTODOS Y FILOSOFÍA PARA LA MEJORA CONTINUA EN. VinculaTégica , 1675 - 1693.

SIMULADOR DE REALIDAD INMERSIVA, UNA PROPUESTA DE APOYO EN PROCESOS DE CIDERURGIA

Adriana Navarrete Bibiano adriana.navarreteb@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Dr. Leticia Amalia Neira Tovar leticia.neiratv@uanl.edu.mx⁽²⁾, Ing. Ahmed Musle Alfaro ahmed.muslelf@uanl.edu.mx⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Coordinadora del departamento de realidad virtual.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.

RESUMEN

El presente artículo hace referencia a la aplicación de la realidad virtual en procesos de fundición, especialmente al proceso de vaciado. Para llevar a cabo lo anterior se utilizaron técnicas de realidad virtual 2D y 3D para la construcción de escenarios inmersivos, dando como resultado dos escenas en realidad virtual donde el usuario puede interactuar con los objetos que se le presentan, además de poder apreciar de manera más visual cada proceso de fundición gracias a los videos incluidos en las escenas.

Finalmente se puede concluir que la aplicación de realidad virtual en este proyecto es de gran impacto debido a que se visualiza el proceso de fundición sin necesidad de estar presente en alguna planta, permitiendo que el usuario obtenga conocimiento del proceso de manera virtual, evitando accidentes que se pueden ocasionar de manera física y reducir posibles costos de desgaste de material.

PALABRAS CLAVE: Fundición, realidad virtual, fundición VR, ciderurgia, realidad inmersiva.

ABSTRACT

This article refers to the application of virtual reality in foundry processes, especially the casting process. To carry out the above, 2D and 3D virtual reality techniques were used for the construction of immersive scenarios, resulting in two virtual reality scenes where the user can interact with the objects that are presented to him, in addition to being able to appreciate more visual each casting process thanks to the videos included in the scenes.

Finally, it can be concluded that the application of virtual reality in this project has a great impact because the casting process is visualized without the need to be present in a plant, allowing the user to obtain knowledge of the process in a virtual way, avoiding accidents that can be physically caused and reduce potential material wear costs.

KEYWORDS: Smelting, virtual reality, smelting virtual reality, siderurgy, immersive reality.

INTRODUCCIÓN

En este artículo se plasma el trabajo realizado en realidad virtual, el cual es un entorno compuesto de escenas y objetos simulados de apariencia real. El objetivo de este proyecto es que el usuario pueda tener una interacción del proceso de fundición de manera virtual obteniendo el aprendizaje requerido para poder llevarlo a cabo en la vida real. La necesidad de poder adquirir conocimiento práctico a nivel industrial sin generar desperdicios de material o retrabajos de procesos nos trajo a la idea de construir un ambiente virtual donde el usuario puede adquirir aprendizaje, en este caso, del proceso de fundición sin la necesidad de generar accidentes o daños físicos en la industria.

Metodología.

Para el desarrollo de este proyecto se implementó la siguiente metodología basadas en las etapas que se muestran en la Figura 2.1.

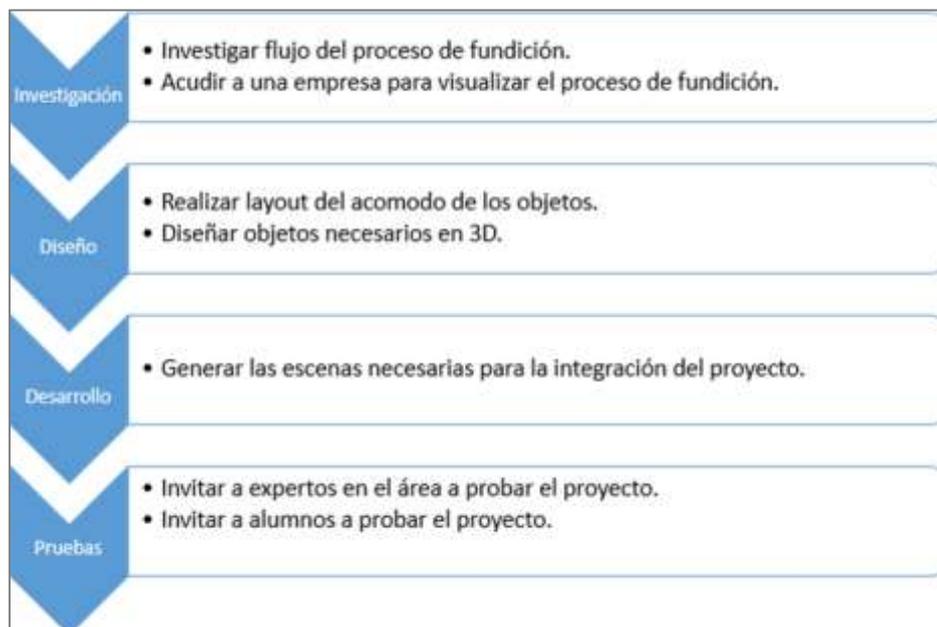


Figura 2.1. Etapas del proyecto.

Investigación.

En esta etapa se analizó el proceso de fundición y a su vez se realizó una visita a una empresa de siderurgia para observar el proceso de esta donde se comprendieron los siguientes procesos:

Moldeado.

Es verificar el modelo para vaciado antes de crearlo. Un encargado se encarga de revisarlo digitalmente en busca de errores o puntos débiles del mismo, también se realizan simulaciones virtuales para probarlo y obtener un análisis más a fondo.

Fusión y colada.

En esta etapa se puede apreciar la carga que se le coloca al horno de fundición, la cual es chatarra de cobre, bronce, entre otros metales.

Área de vaciado.

En este proceso es donde se coloca la lava al molde, para ellos se transporta el horno al lugar donde se encuentran los moldes, para vaciar el producto al molde se debe realizar con cuidado para evitar accidentes y desperdicio de material.

Desmoldeo y limpieza.

Una vez que las piezas moldeadas se enfrían se comienzan a extraer con ligeros golpes a los lados, se suele esperar de 4 a 5 horas a que se enfríen completamente.

Diseño y desarrollo.

Para este proyecto se utilizaron diferentes softwares para el modelado de los objetos 3D y dar texturas a los mismos. El software que integró al proyecto fue Unity el cual es una herramienta de desarrollo de videojuegos.

Lo primero que se realizó fue los objetos 3D con ayuda del software SolidWorks donde posteriormente se les dio textura en Blender. Una vez que se terminó el diseño de los objetos a necesitar se exportaron a Unity para ir creando las escenas. Para este proyecto se generaron dos escenas donde el usuario pueda interactuar, las cuales se describirán más adelante.

Antes de que el usuario indague en las escenas, es necesario que sepa el funcionamiento del equipo que se está utilizando, en este caso visores de realidad virtual. Para ello se generó un menú principal donde se puedan apreciar las instrucciones del proyecto y el inicio y fin de la ejecución del mismo. Tal como se muestra en la figura 2.2.



Figura 2.2 Escena de interacción al mundo inmersivo.

Una vez que se realizó una interface de interacción inicial, se siguió con el armado de la primera escena, que es donde el usuario tiene interacción con el equipo de seguridad de protección personal necesario para poder ingresar al proceso de fundición.

Para que el usuario pueda interactuar con los objetos presentes de esta escena fue necesario relacionar dichos objetos con reglas y/o acciones programadas en el lenguaje C#. Adicional a esto, se le agregó sonido y una serie de instrucciones visuales y auditivas a la escena para que el usuario obtenga una experiencia más realista (véase la figura 2.3 de referencia).



Figura 2.3 Escena de equipo de protección personal.

Una vez que el usuario selecciona correctamente el equipo de seguridad necesario, puede ingresar a la escena de fundición, para esto se tuvo que relacionar mediante código que el programa identifique cuando el EPP seleccionado es correcto para que lo pueda ligar a la segunda escena. En esta escena, al igual que la anterior se acomodó cada elemento de acuerdo con el flujo de proceso de fundición.

Se agregaron los videos de cada proceso para generar una experiencia más completa. Lo resaltante de esta escena es la simulación del proceso de vaciado que va desde el horno hasta los moldes, tal como se muestra en la figura 2.4.



Figura 2.4 Escena de flujo de proceso de fundición.

Pruebas.

Ya que el producto de realidad virtual fue finalizado, se hicieron las pruebas con alumnos y docentes con ayuda de visores, donde nos otorgaban su retroalimentación y así hacíamos las correcciones necesarias para mejorar el proyecto. En la figura 2.5 se puede apreciar el equipo utilizado.



Figura 2.5. Elementos de realidad inmersiva.

De acuerdo al test de usabilidad, en el cual se generaron 11 preguntas para saber la facilidad de uso del proyecto se obtiene que el 90% de los usuarios percibieron una interfaz amigable del proyecto. Tal y como se muestra en la gráfica 2.1, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.



Gráfico 2.1 Resultado de test de usabilidad.

RESULTADOS

Una vez que las personas probaron el producto de realidad virtual, se obtuvo como resultado el cumplimiento del objetivo de interacción, ya que el usuario puede tener una interacción del proceso de fundición de manera virtual obteniendo el aprendizaje requerido para poder llevarlo a cabo en la vida real.

Al igual que el caso anterior, en base al test de usabilidad contestado por los usuarios se obtuvo que un 90% de ellos opinó que el producto era amigable además de considerar la programación de los tiempos en el transcurso del uso del simulador se percibía aceptable. Tal y como se muestra en la gráfica 3.1, siendo 1 la calificación más baja y 5 la más alta.



Gráfico 2.1 Resultado de test de distribución de los tiempos

CONCLUSIONES

Finalmente, en base a los resultados obtenidos, se puede llegar a la conclusión de que el proyecto deja un gran aporte al usuario debido al conocimiento y aprendizaje que se obtienen al momento de interactuar con el entorno de realidad virtual. Esto trae como consecuencia que el usuario pueda llegar con conocimiento previo a la industria de fundición y evitar accidentes y/o desperdicio de material. Por otro lado, se da paso para la construcción de un segundo nivel de simulador, dónde la interacción sea generar intercambio entre dos usuarios, dando entrada a el tema de multijugador virtual.

De igual forma se agradece a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, al laboratorio de realidad virtual y a los investigadores del doctorado de materiales Dr. Roberto Benavides y Dr Manuel Diabb, quienes fueron partícipe de este proyecto, por el apoyo brindado en el transcurso del desarrollo de este.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Pilataxi Tuapanta, D. I., & Quillupangui Morales, C. E. (2018). Estudio y optimización del proceso de fundición de poleas en aluminio para la empresa Ecuapoleas S.A. 102 hojas. Quito : EPN.
- [2] Babich, A., & Senk, D. (2009). Simulation of complex metallurgical processes and phase systems for educational training and research. In *The International Conference on E-Learning in the Workplace*, New York (pp. 1-8).
- [3] Krueger, G., & Linz, S. J. (2002). Virtual reality: Barter and restructuring in Russian industry. *Problems of Post-Communism*, 49(5), 31-44.
- [4] Huang, C. Y., Lou, S. J., Cheng, Y. M., & Chung, C. C. (2020). Research on teaching a welding implementation course assisted by sustainable virtual reality technology. *Sustainability*, 12(23), 10044.
- [5] Xu, T., Song, G., Yang, Y., Ge, P. X., & Tang, L. X. (2021). Visualization and simulation of steel metallurgy processes. *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials*, 28(8), 1387-1396
- [6] Manzhong, L. (2017, November). The Application of Virtual Reality Technology in the Preservation of Mining and Metallurgy Culture in Huangshi Region. In *2017 International Conference on Information, Communication and Engineering (ICICE)* (pp. 529-530). IEEE.

SISTEMA ACXAJY PARA ADMINISTRAR LOS NEGOCIOS POR COMERCIO SOCIAL “ARTE EN RESINA LAS JARAS”

Arely Tejeda Tiscareño arely.tejedatscr@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Yatziri Jimena Briones Zavala jimena_brioneszvl@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Christian Alberto Jiménez Rojas christian.jimenezrj@uanl.edu.mx⁽¹⁾, M.C. María Margarita Cantú Villarreal⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Jesús Gael Guerra García.

RESUMEN

Los beneficios que implican que un negocio de cualquier escala cuente con un sistema de control, afectan de manera directa la viabilidad de las acciones y toma de decisiones de este. El negocio “Arte en Resina Las Jaras” actualmente lleva un registro básico de las entradas y salidas de productos y dinero por registros a mano en hojas o libretas, lo cual presenta limitaciones debido al reciente aumento en las transacciones del negocio, y debido a que estos medios son propensos a ser extraviados o dañados. Provocando el retraso en la preparación y entrega de pedidos a causa de falta de materiales para pedidos, pérdida de tiempo al ser necesario pasos extra que aseguren el correcto empaquetado de productos previos al envío y una falta de control en lo que concierne a entradas y salidas de productos y dinero. Es por esto por lo que se ha decidió en la elaboración de un sistema de gestión general dirigido a la tienda en línea, siendo el objetivo actualizar el sistema actual por el cual se manejan las entradas y salidas del negocio, haciendo uso de las herramientas Microsoft SQL Server para la elaboración de la base de datos y Visual Studio para el diseño y desarrollo de interfaces. El sistema desarrollado es local por lo que no será de acceso público, actualmente se encuentra en u estado de prototipo funcional, esperando a ser instalado de forma local y ponerlo en funcionamiento definitivo.

PALABRAS CLAVE: Sistema de control, tienda en línea, sql server, c#.

ABSTRACT

The benefits that come for a business of any scale for having a control system, directly affect the viability of its actions and decision making. The business "Arte en Resina Las Jaras" currently keeps a basic record of the inputs and outputs of products and

money by hand records on sheets or notebooks, which has limitations due to the recent increase in business transactions, and because these media are prone to being lost or damaged. causing the delay in the preparation and delivery of orders due to lack of materials for orders, loss of time due to the need for extra steps to ensure the correct packaging of products prior to shipment and a lack of control regarding inputs and outputs of products and money. Therefore it has been decided to develop a general management system aimed at the online store, the objective being to update the current system by which the inputs and outputs of the business are handled, making use of the tools: Microsoft SQL Server for the development of the database and Visual Studio for the design and development of interfaces. The system developed is local, so it will not be publicly accessible, but with the future possibility of adapting to changing business needs, it is currently in a state of a functional prototype, waiting to be installed locally and put into definitive operation.

KEYWORDS: Control system, online shop, sql server, c#.

INTRODUCCIÓN

Entendiendo por comercio social a la ramificación del comercio electrónico que supone el uso de redes sociales para ayudar en la compra y venta en línea de productos y servicios [1] se trata de un concepto desarrollado por David Biesel para hacer referencia a contenido generado por usuarios en sitios de comercio electrónico, y por Steve Rubel para incluir todo tipo de herramientas colaborativas para comercio electrónico que permiten a los compradores obtener consejos y recomendaciones por parte de personas de confianza, encontrar productos y servicios y finalmente adquirirlos [2].

Una variante de este tipo de comercio es aquel en el que emprendimientos de pequeño tamaño hacen uso de redes sociales para dar a conocer su marca y vender el producto o servicio que ofrezca, esto sin ser considerados negocios completamente desarrollados o establecidos. Esta estrategia ayuda a aquellos que “recién comienzan” a construir marca y logrando general relaciones de confianza con un público que es esencialmente guiado por el algoritmo hacía el perfil.

Es por esto por lo que el perfil de un negocio como el de un emprendedor en Instagram funciona precisamente como un portafolio de ventas permitiendo además interactuar con la audiencia contestando comentarios, subiendo historias de preguntas y respuestas, haciendo dinámicas donde participen los seguidores, a través de transmisiones en vivo, entre otros. Con una cuenta de negocio en específico, la plataforma ofrece acceso a las estadísticas que sirven para conocer al público de modo que sea más sencillo tomar mejores decisiones para el futuro del negocio.

En la actualidad la gran mayoría de los negocios, independientes de su tamaño dependen en cierta medida de herramientas informáticas, cuando se refiere a negocios de pequeño tamaño estas plataformas de gestión permiten flexibilizar y automatizar flujos de trabajo que muchas veces pueden demandar muchas horas, y

es por la misma naturaleza de este tipo de negocios que suele existir una alta demanda de labores a realizar y poca mano de obra para ejecutar dichas tareas, con el apoyo de un sistema de control para el negocio estas tareas de control y administración facilitan el manejo de datos no solo reduciendo tiempos y una mayor productividad sino que también disminuyen la probabilidad de errores humanos.

Al tratar se entonces de en su mayor parte emprendimientos de pequeño tamaño se suele considerar innecesario el diseñar o adquirir un software o sistema de gestión que en ocasiones pueden llegar a ser costosos, esto sin embargo no elimina los beneficios que vienen con la inclusión de uno de estos sistemas, al permitir llevar registro de los movimientos que realiza la mercadería desde que ingresa a tu almacén hasta que sale, reconociendo las compras, ventas y perdidas de material, permitiendo controlar el inventario en tiempo real, de forma óptima, con exactitud y eficiencia, optimizando su uso y su correcto manejo favoreciendo la rentabilidad [3].

DESARROLLO

Con lo antes mencionado vemos el caso de la tienda en línea “Arte en Resina Las Jaras” con presencia en redes sociales Instagram, Facebook y TikTok que, al llevar los registros de las entradas y salidas a mano en hojas de papel y libretas, ha notado un aumento en la dificultad para asegurar una organización suficiente de su negocio. Es por esto por lo que se desarrolla el Sistema ACXAJY para la actualización del sistema actual.

En plática con la dueña del negocio se ha propuesto la actualización del sistema, buscando integrar una base de datos e interfaces que faciliten su manejo, que no solo permitan cubrir los requerimientos del sistema actual lo que incluye el llevar un registro de entrada y salida de datos del negocio, para esto se identifican los requerimientos del sistema, algunos de los cuales son:

- Registrar cada producto disponible en inventario
- Registrar ventas y compras completadas solicitando el total de la compra o venta así como los materiales relacionados con esta y el total que se pagó para el control de las ganancias.
- Llevar control de pedidos personalizados solicitando el nombre asociado con el pedido, la fecha y dirección de entrega, así como los productos relacionados con el mismo.

DIAGRAMA UML.

De acuerdo con los requerimientos identificados con ayuda de la dueña del negocio, la organización de la información para el sistema se representa por medio del siguiente diagrama.

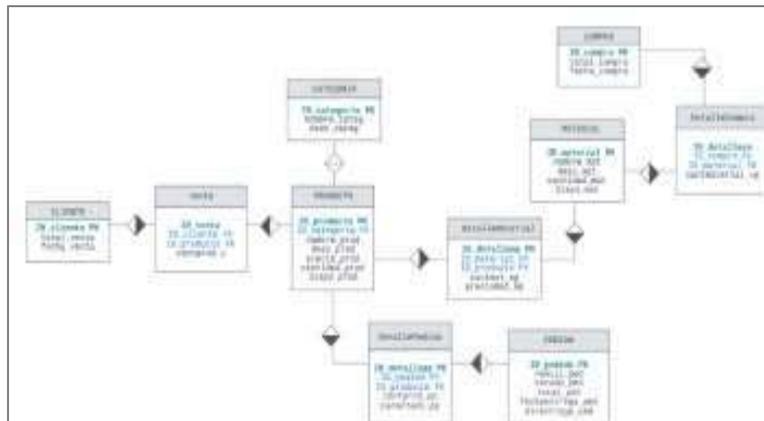


Imagen 1. Diagrama UML del sistema ACXAJY.

INTERFACES.

El aplicativo cuenta con diferentes secciones (tales como pedidos, productos, ventas, compras y más) que el usuario podrá seleccionar, donde podrá ingresar nuevos registros, actualizar aquellos previamente ingresados o eliminarlos por completo.

La principal función del aplicativo es la administración del inventario de productos en el negocio, por lo que en al registrar ventas o compras en sus respectivas interfaces se modificará la información contenida en la tabla de la base datos referente a los productos en almacén. Todas las interfaces del sistema cuentan con un método de uso similar donde al seleccionar una de las opciones de la barra de navegación del lado izquierdo de la pantalla, se abrirá una cuadrícula con la información ingresada hasta el momento, permitiendo agregar un nuevo registro, modificar preexistentes o eliminarlos de la base de datos.



Imagen 2 Interfaz 'Productos' del sistema ACXAJY.


```

// Interfaz
public void Loadganancia()
{
    con.Open();

    double ganancias = 0;
    double totalcompras = 0;
    double totalventas = 0;

    con = new("SELECT total_compra FROM compra", con);
    dr = con.ExecuteReader();
    while (dr.Read())
    {
        totalcompras += Convert.ToDouble(dr[0]);
    }
    dr.Close();

    con = new("SELECT total_venta FROM venta", con);
    dr = con.ExecuteReader();
    while (dr.Read())
    {
        totalventas += Convert.ToDouble(dr[0]);
    }
    dr.Close();
    ganancias = totalventas - totalcompras;
    txtGanancias.Text = Convert.ToString(ganancias);
    con.Close();
}
    
```

Imagen 5. Código de la Interfaz 'Main' del sistema ACXAJY.

El último objetivo planteado para el aplicativo involucra el llevar control de los pedidos personalizados realizados al negocio, mediante la interfaz de pedidos, el usuario podrá insertar información relevante al pedido así como una fecha y dirección de entrega, organizado la información por default por fecha próxima y presentando la opción de una barra de búsqueda para facilitar la localización de un pedido en específico.



Imagen 6. Interfaz 'Pedidos' del sistema ACXAJY.

El siguiente código muestra como el sistema hace la consulta de la información almacenada en la tabla pedidos de la base de datos que se visualiza al cargar la interfaz productos.

```

public void LoadPedido()
{
    dgvPedido.Rows.Clear();
    cm = new SqlCommand("SELECT TO_pedido, nomcli_ped, completado_ped, total_ped,
    fechaentrega_ped, direntrega_ped FROM pedido where concat (nomcli_ped,
    fechaentrega_ped, direntrega_ped) LIKE '%'+txtSearch.Text+'%' ORDER BY fechaentrega_ped", con);
    con.Open();
    dr = cm.ExecuteReader();
    while (dr.Read())
    {
        dgvPedido.Rows.Add(dr[0].ToString(), dr[1].ToString(), dr[2].ToString(), dr[3].ToString(), dr[4].ToString(), dr[5].ToString());
    }
    dr.Close();
    con.Close();
}
    
```

Imagen 7. Código de la Interfaz 'pedido' del sistema ACXAJY.

Las interfaces del sistema fueron desarrolladas por medio del software de Visual Studio 2022 haciendo una conexión a un gestor de base de datos con Microsoft SQLServer 2018. Otras herramientas empleadas en la elaboración del proyecto incluyen Visual Studio Code en su versión 1.73.1 y otras mas recientes para el trabajo colaborativo de la programación de interfaces, y varias aplicaciones de Office incluyendo Word, y PowerPoint para documentar el proyecto y por último el sistema operativo Windows 11 el cual soporto el uso simultaneo de estas herramientas.

RESULTADOS

Una vez se completa el registro de los productos, ventas y compras el usuario podrá visualizar en la parte interior de la ventana del sistema un recuadro con el total de las ganancias el cual considera la sumatoria del total de las compras (salidas) el cual es restado a la sumatoria de las ventas totales (entradas) permitiendo la visualización de la viabilidad básica del negocio.

La imagen 8 muestra los resultados con información actual del negocio para pedidos, en esta pantalla el usuario lleva control de los pedidos personalizados del negocio ordenados automáticamente por fecha de entrega, incluyendo además una herramienta de búsqueda que filtra los registros en pantalla.

ID	Nombre	Estado	Completado	Fecha	Hora	Dirección
1	Ana	Completado	100%	11/10/22	11:00:00	San Nicolas
2	Luis	Pendiente	0%	11/20/22	11:00:00	San Nicolas
3	Sandra	Pendiente	0%	11/21/22	11:00:00	Alamitos
4	Ana	Pendiente	0%	11/21/22	11:00:00	San Nicolas

Imagen 8. Tabla Pedido Sistema ACXAJY.

La imagen 9 muestra la interfaz productos con información actual del negocio, en esta el usuario podrá llevar control de la cantidad de productos en inventario y sus precios, así como los materiales de cada uno requeridos para su elaboración al dar click en la opción de editar.

Numero	Nombre	Descripción	Cantidad	Precio
4	Anillos Ro A.	Anillos decc.	Anillos Roj	20
5	Anillos Roj	Anillos decc.	Anillos Roj	20
6	Anillos Dec.	Anillos de m.	Anillos Dec	20
7	Llaveros let.	Llaveros let.a.	Llaveros Let.	75
8	Collar de p.	Collar de m.	Collar de p.	50
9	Collar perla.	Collar de m.	Collar perla.	100
10	Llaveros decc.	Llaveros decc.	Llaveros Dec.	50

Imagen 9. Tabla Producto Sistema ACXAJY.

En la imagen 10 se muestra la interfaz de productos donde el usuario lleva control de los materiales en inventario para la elaboración de productos.

Numero	Nombre	Descripción	Cantidad	Precio
1	Puñ 2.5	Bola de tela.	10	40
2	Argolla 1.5	Argolla de...	50	5
3	Carcho Per.	Carcho per.	50	5
10	Carcho Ma.	Carcho par.	50	2
11	Broches Per.	Broches par.	50	1

Imagen 10 .Tabla Material Sistema ACXAJY.

La imagen 11 muestra la interfaz categorías donde el usuario podrá llevar control de las categorías de productos que proporciona el negocio, esta información es necesaria al momento de hacer registro de un nuevo producto por motivos de organización de inventario.

ID	Nombre	Descripción
6	Arreglo Carta	Arreglo cuadrado con decoración.
7	Arreglo Dor	Arreglo con forma de flor.
8	Arreglo Oro	Arreglo con forma de sol de oro.
9	Colar perlas	Colar decorado con detalles que
10	Arreglo Letra Puff	Arreglo con forma de letra y 7 pu.
11	Colar rosa	Colar con 1 rosa

Imagen 11. Tabla Categoría Sistema ACXAJY.

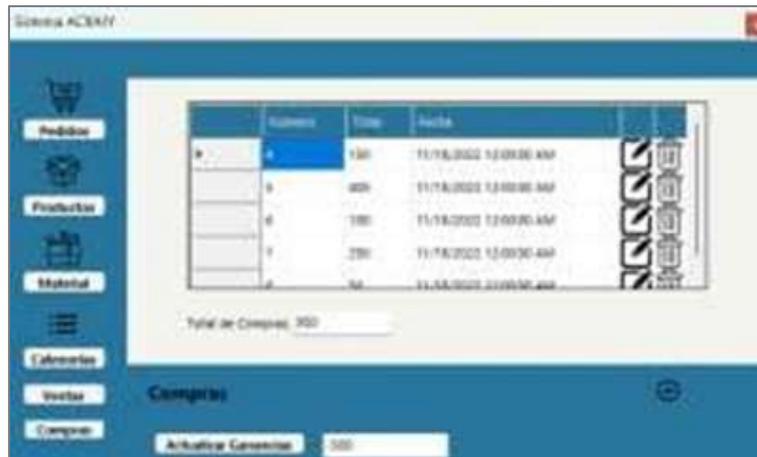
En la imagen 12 se muestra la pantalla de ventas donde el usuario del sistema podrá hacer registro de las ventas completadas por el negocio, realizando una suma automática del total de ventas necesaria para la actualización de las ganancias actuales del negocio.

ID	Nombre	Total	Fecha
6	Arreglo Carta	470	11/18/2022 12:00:00 AM
7	Arreglo Dor	20	11/18/2022 12:00:00 AM
8	Arreglo Oro	50	11/18/2022 12:00:00 AM
9	Colar perlas	130	11/18/2022 12:00:00 AM
10	Arreglo Letra Puff	70	11/18/2022 12:00:00 AM

Total de Ventas: 410

Imagen 12. Tabla Ventas Sistema ACXAJY.

En la imagen 13 se muestra la pantalla de compras donde el usuario del sistema podrá hacer registro de las ventas completadas por el negocio, realizando una suma automática del total de compras necesaria para la actualización de las ganancias actuales del negocio.



Cantidad	Tipo	Fecha
100		11/18/2022 12:00:00 AM
400		11/18/2022 12:00:00 AM
100		11/18/2022 12:00:00 AM
200		11/18/2022 12:00:00 AM

Total de Compras: 300

Actualizar Compras: 300

Imagen 13. Tabla Compras Sistema ACXAJY.

Actualmente el sistema ha sido probado con una parte de la información actualizada del negocio, en espera de la aprobación del cliente para su instalación en el dispositivo final.

CONCLUSIONES

Actualmente el área del comercio social se ha expandido hasta incluir cualquier tipo de herramientas en medios sociales y contenidos generados en el contexto del comercio electrónico [4], estos medios son apoyados en gran medida por el uso de algoritmos de búsqueda y ordenamiento de los contenidos según las preferencias del público objetivo de cada una, mostrando contenidos relacionados a los gustos, intereses y edad del usuario que el algoritmo ha identificado, lo que se ha visto puede llevar a un crecimiento exponencial para el cual un negocio pequeño podría no estar preparado de no contar con un sistema del cual apoyarse.

Los resultados que se obtuvieron del desarrollo del proyecto para la actualización del sistema actual por el cual se manejan las entradas y salidas del negocio social con nombre “Arte en Resina Las Jaras”, es un sistema de gestión de inventarios el cual permitirá un manejo de la administración adecuada y completa que provea fácilmente de datos actualizados y así ayudará a los administradores del negocio a llevar a cabo un análisis de la rentabilidad de este.

Al ser un sistema local, el software no será de libre descarga para todo público, sino únicamente para negocio que lo solicita, dando como resultado una serie de interfaces gráficas de gestión de datos como los pedidos, productos y material, de tal manera que el usuario pueda añadir, eliminar o modificar dichos datos. Actualmente está en estado de prototipo funcional, esperando a ser instalado de forma local y ponerlo en funcionamiento definitivo.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Toluca, S. E. A. A. |. de. (2021, 24 diciembre). Ventas por Instagram, un éxito como mercado digital para los jóvenes. Recuperado de <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/ventas-por-instagram-un-exito-como-mercado-digital-para-los-jovenes-7649732.html>
- [2] Go, R. (2020, 3 agosto). Social commerce: All the social platforms you can sell on. Recuperado de <https://deliverr.com/es/blog/social-commerce/>
- [3] Alvites, R. (s. f.). 5 Beneficios de tener un sistema de control de inventarios. <https://blog.bsale.com.pe/5-beneficios-de-tener-un-sistema-de-control-de-inventarios>
- [4] Colaboradores de Wikipedia. (2022, 31 mayo). Comercio social. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio_social

SISTEMA AGA-22 CREACION Y EDICION DE CURRICULUMS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

Martha Alexia García Hernández martha.garciahrn@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Antonio de Jesús Segovia Rivera antonio.segoviarv@uanl.edu.mx⁽¹⁾, M.A. Blanca Elizabeth Montemayor Saucedo⁽²⁾, M.C. Manuel Tovar García⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Juan Guillermo Corral López.

RESUMEN

Las habilidades de un software de gestión de datos van más allá del almacenamiento de datos. A partir de un lenguaje de programación, comanda y administra las bases de datos y se encarga de desarrollar documentos de consulta como reportes o formularios en función a la información recolectada. Además, realiza un mantenimiento a las bases de datos por medio de la corrección de errores y de la actualización inmediata de la información. De modo que siempre esté en óptimas condiciones y los usuarios puedan utilizarla en el momento en que se necesite. Por otro lado, también tiene la función de administrar correctamente cada tipo de acceso y otorgar los permisos los usuarios que puedan visualizar o manipular la información, así como permitir un monitoreo del estado; de esta manera facilitar el trabajo y la administración de la información curricular de los empleados de la FIME. Para su desarrollo se está haciendo uso las herramientas, para la base de datos un diagrama UML ilustrativo en el software de MySQL como borrador y para las interfez Power Apps, la base de datos usando listas de Sharepoint. Por medio del sistema, se tendrá un control y un registro de la información curricular de los empleados de la FIME, se almacenará la información en la base de datos y de esta manera el proceso de actualización será mucho las rápido y fácil para todos.

PALABRAS CLAVE: Sistema, Curriculum, Power Apps, Sharepoint.

ABSTRACT

The abilities of a data management software go beyond data storage. From a programming language, it commands and manages the databases and is responsible for developing consultation documents such as reports, or forms based on the

information collected. In addition, it maintains the databases by correcting errors and immediately updating the information. So that it is always in optimal conditions and users can use it when it is needed. On the other hand, it also has the function of correctly managing each type of access and granting permissions to users who can view or manipulate the information, as well as allowing status monitoring; in this way facilitate the work and the administration of the curricular information of the employees of the FIME. For its development, the tools are being used, for the database an illustrative UML diagram in the MySQL software as a draft and for the Power Apps interface, using lists of Sharepoint to Data Base. Through the system, there will be a control and a record of the curricular information of the FIME employees, the information will be stored in the database and in this way the updating process will be very fast and easy for everyone.

KEYWORDS: System, Curriculum, Power Apps, Sharepoint.

INTRODUCCIÓN

Debido a los enormes cambios sufridos por el mercado en los últimos años con la incorporación de tecnologías informáticas que facilitan la administración de los datos, con el fin de ofrecer mejoras en la toma de decisiones gerenciales, en la actualidad todas las empresas, incluso las Pymes, requieren de la implementación de un sistema de información que colabore con los procesos de gestiones empresariales. Con el fin de mejorar la productividad y el rendimiento de una organización competitiva, es fundamental evaluar las técnicas actuales y la tecnología disponible para desarrollar sistemas que brinden eficiencia y eficacia de la gestión de la información relevante. La implementación de sistemas de información en una compañía brinda la posibilidad de obtener grandes ventajas, incrementar la capacidad de organización de la empresa, y tornar de esta manera los procesos a una verdadera competitividad. Para ello, es necesario un sistema eficaz que ofrezca múltiples posibilidades, permitiendo acceder a los datos relevantes de manera frecuente y oportuna. (Tecnología + Informática, n.d.)

La importancia de los sistemas de información en las empresas

El avance tecnológico ha dado un nuevo rostro a los sistemas de información en las empresas, ya que cada vez son más intuitivos, con mayor capacidad para contener datos, gestionarlos e interpretarlos. Es así que se han vuelto plataformas imprescindibles dentro de las organizaciones. Actualmente hay una relación directa entre los resultados exitosos de una compañía y el uso de sistemas de información. Sin embargo, no se trata de que un negocio se llene de sistemas y software, sino de que haya un análisis de las necesidades de la empresa y de la operación que tiene, y decidir una implementación estratégica de estas plataformas para que realmente contribuyan a cumplir los objetivos de una empresa.

Entre las ventajas de los sistemas de información para empresas destacan:

- Integración: la integración y centralización de información representan una gran ventaja para tu empresa, en tanto que permiten una vinculación efectiva entre sus áreas. Así podrán hacer una mejor planeación y operar como un bloque sólido.
- Tiempo: muchos procesos y tareas se automatizan por lo que los colaboradores tienen más tiempo de operar en otras actividades.
- Procesos: una organización también obtendrá beneficios al optimizar sus procesos, disminuir errores, tener diagnósticos de problemas y ser eficiente integralmente gracias a la concentración de información valiosa.
- Gestión: estos sistemas son importantes porque brindan un mayor control de procesos, operaciones y actividades, lo cual permite una mejoría constante. Administrar bien los tiempos, recursos y actividades se traduce en ganancias para una empresa.
- Disponibilidad: tener la información disponible y acceso a grandes volúmenes de datos ayuda a la estrategia, planificación y operación efectiva dentro de un negocio.
- Costos: cuando tienes ese nivel de información disponible, procesos eficientes, mayor control, colaboradores enfocados en actividades que son más rentables para la empresa y que no pierden tiempo en procesos repetitivos o mecánicos, el resultado es ahorro en costos administrativos, de recursos humanos y operativos.
- Seguridad: la evolución de los sistemas de información en las empresas ha llegado a un nivel tal que garantizan la seguridad de los datos. (Terreros, 2021)

DESARROLLO

Actualmente, los sistemas de información juegan un papel muy importante en la sociedad, por ser una herramienta muy útil para todos y ayuda a tomar mejores decisiones cuando los problemas no sean los habituales y cambien constantemente y a la gente que trabaja en grupo a tomar decisiones de manera más eficiente, así como también, ayudan a la alta dirección a monitorear el desempeño alguna organización a identificar problemas estratégicos y oportunidades. Hay diversos beneficios que pueden proporcionar los sistemas de información como apoyo a la toma de decisiones administrativas para la organización, relaciones con el cliente y/o usuarios y la planeación de escenarios de negocios. Los sistemas de información modifican la manera en que una organización deba ajustarse al impacto digitalizado y los nuevos flujos de información. Los sistemas de información basados en computadoras son indispensables para realizar las actividades planificadas en cualquier organización.

Diagrama UML.

De acuerdo con los requerimientos dados por la M.A. Blanca Elizabeth Montemayor Saucedo, Docente, se realizó un diagrama UML ilustrativo en el software de MySQL como borrador en base a lo requerido, para obtener los resultados esperados en el sistema, como se visualiza en la imagen 1, la base de datos se hará en base a este diagrama, usando listas de Sharepoint.


```
Navigate(Registro);ResetForm(Registrado);NewForm(Registrado)
```

Imagen 3. Código de interfaz de registro.

Interfaz de Vista Previa de CV.

Esta interfaz permite visualizar una vista previa del CV completo de los empleados, mostrando todos los datos y la información que se proporcionó anteriormente, además de los datos de registro, como se muestra en la imagen 4.



Imagen 4. Interfaz de Vista previa de CV.

Cada una de las secciones de la muestra de los campos del CV, está conectada a Sharepoint, usando el ejemplo de las licenciaturas que se muestra en la imagen 5.

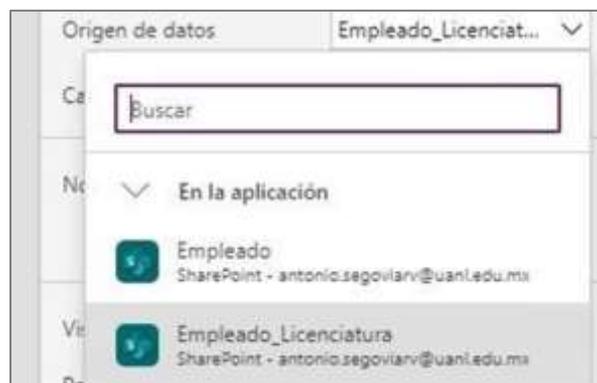


Imagen 5. Ejemplo de campo del CV.

Interfaz de Descargar Formato.

La interfaz de descargar formato proporciona la opción de descargar el CV completo en un formato de Word o en Excel, para una mejor visualización de la información o también en caso de que se quiera tener un documento con su CV actualizado, como lo muestra la imagen 6.

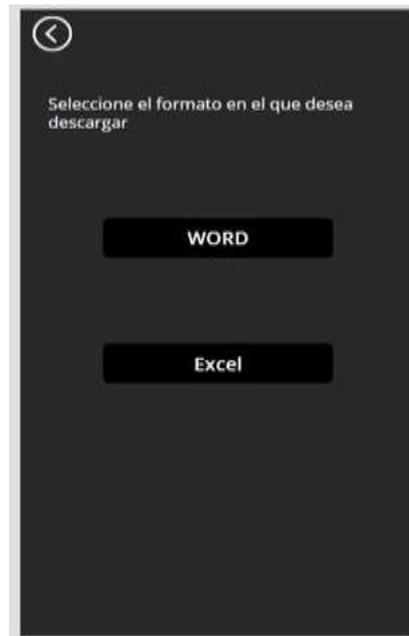


Imagen 6. Interfaz de descarga de formato.

El código de la interfaz de descargar formato, para exportar a Word (es un prototipo del código), lo que hace es correr una función previamente creada con powerautomate, para mandar los datos de esas tablas a una plantilla de Word es el siguiente que se muestra en la imagen 7.

```
fxv ExportToWord.Run(DataTable2, DataTable3, DataTable4, DataTable5, DataTable6, DataTable7, DataTable8(...))
```

Imagen 7. Código de interfaz de descargar formato.

RESULTADOS

Las interfaces planeadas durante la realización del diagrama entidad – relación se lograron, ya que el sistema las muestra y los usuarios las pueden visualizar. A continuación, se explica mejor cada una de ellas.

Interfaz de Registro.

La interfaz de registro del sistema de Currículums AGA-22 para los empleados de la FIME funciona correctamente, ya que al momento de introducir la información y dar

clic en el botón de registro, se queda guardada la información y puede iniciar sesión.



Imagen 8. Interfaz de registro.

Interfaz de Vista Previa de CV.

La interfaz de vista previa de CV del sistema de Curriculum AGA-22 para los empleados de la FIME se logró con éxito, ya que muestra la información que el empleado ha ingresado con anterioridad.



Imagen 9. Interfaz de Vista previa de CV.

Interfaz de Descargar Formato.

La interfaz de descargar formato del sistema de Currículums AGA-22 para los empleados de la FIME funciona con éxito, ya que muestra las opciones para descargar un archivo Word o Excel con la información curricular completa de los empleados.



Imagen 10. Interfaz de descarga de formato.

HERRAMIENTAS CASE.

Las herramientas CASE que se utilizaron para realizar este proyecto son PowerApps para el diseño de las interfaces; Power Automate, Office 365 y SharePoint para conectar la información con las tablas de información y en su defecto, que el sistema tenga un buen funcionamiento.



CONCLUSIONES

Lo esperado por el sistema el cual era facilitar la administración de la información curricular de todos los empleados de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, tales como sus datos personales, su grado de estudios, cursos y capacitaciones que hayan adquirido, además de la antigüedad; de esta manera facilitar y agilizar el manejo de toda la información de los empleados. Además, obtener un rápido acceso, ya que la información se guarda en el mismo sistema o si se requiere tener físicamente la información, se puede descargar un archivo Word o Excel por lo tanto se cumplió con los objetivos esperados.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Tecnología + Informática. (s.f.). Obtenido de Tecnología + Informática: tecnologia-informatica.com/sistemas-informacion-empresa/
- [2] Terreros, D. (26 de 05 de 2021). Sistemas de información en las empresas: importancia, tipos y tips para tu negocio. Obtenido de Sistemas de información en las empresas: importancia, tipos y tips para tu negocio: <https://blog.hubspot.es/marketing/sistemas-de-informacion-empresas>

SISTEMA CJNKEJS PARA ADMINISTRAR EL INVENTARIO DE LA CAFETERÍA DE FIME DEL ÁREA SNACK BEARS

Naomi Johana Tamez Ruiz johana.tamezui@uanl.edu.mx⁽¹⁾, M.C. Arturo del Ángel Ramírez⁽²⁾, Dra. Blanca Xochitl Maldonado Valadez⁽²⁾, Dr. Martin Luna Lazaro⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Elizabeth Saraí Balleza Villanueva, Karina Saraí Moreno Venegas, José Antonio García Alcalá, Carlos Alberto Reyes Martínez, Juan Antonio Penilla González, Salvador José Juárez Sánchez.

RESUMEN

En esta investigación hablaremos un poco acerca de las cafeterías universitarias, se inquirió de una página web, la cual cuenta con su cita bibliográfica, la información en donde una educadora llamada Mónica Giménez hablaba de cómo los jóvenes debían de tener espacios en donde lograran disfrutar de descansos y áreas para consumir alimentos. El proyecto se tiene considerado ser implementado en la cafetería que pertenece a la facultad de ingeniería mecánica y eléctrica, ya que opinamos que cuenta con una mala administración. La solución que planteamos es mejorar el proceso de administrar el inventario de la cafetería de la FIME, de igual forma así poder tener un mejor control de los pedidos por medio del uso del sistema del cual estamos trabajando. Se va a desarrollar con las herramientas más importantes la cual es el programa Crol, que reúne las soluciones de administración y contabilidad y el programa Alegria que lleva un control de gastos, genera facturas o administra las cuentas bancarias.

El sistema consiste en un inventario acerca de los ingredientes que utiliza el personal de la cafetería para las comidas diarias, donde también se tiene contemplado dividirlos por comidas, por ejemplo una sola comida puede necesitar de varios ingredientes y ciertas cantidades del mismo, entonces se espera mostrar en la interfaz la información registrada en la base de datos y se pueda saber con mayor precisión si es necesario pedir a los proveedores o al momento de hacer comprobación de si realmente esta esa cantidad en físico, así se espera facilitar el trabajo de los empleados. Se planea implementar por medio de una base de datos para dar de alta y guardar la información necesaria; por el lado de la interfaz se planea que el empleado pueda subir o modificar la información de la base de datos e igualmente pueda ser visualizada. A futuro sería recomendable poder mejorar e implementar una interfaz donde pueda haber más

funciones para el empleado y este se pueda registrar.

PALABRAS CLAVE: Inventario, comida, cafetería, eficiencia, solución, empleados.

ABSTRACT

In this investigation we will talk a little about university cafeterias, a web page was inquired, which has its bibliographical citation, the information where an educator named Mónica Giménez spoke about how young people changed from having spaces where they managed to enjoy breaks and eating areas. The project has been considered to be implemented in the cafeteria that belongs to the faculty of mechanical and electrical engineering, since we believe that it has poor administration. The solution we propose is to improve the process of managing the inventory of the FIME cafeteria, in the same way, thus being able to have better control of the orders through the use of the system with which we are working. It will be developed with the most important tools, which is the Crol program, which brings together administration and accounting solutions, and the Alegra program, which controls expenses, generates invoices or manages bank accounts.

The system consists of an inventory of the ingredients used by the cafeteria staff for daily meals, where it is also contemplated to divide them by meals, for example, a single meal may need several ingredients and certain amounts of them, so it is expected show in the interface the information registered in the database and it is possible to know with greater precision if it is necessary to ask the suppliers or when checking if that quantity really is in physical form, thus it is expected to facilitate the work of the employees . It is planned to implement through a database to register and save the necessary information; On the interface side, it is planned that the employee can upload or modify the information in the database and it can also be viewed. In the future it would be advisable to be able to improve and implement an interface where there can be more functions for the employee and they can register. **KEYWORDS:** Words that give themselves an idea of the subject or area of the article. Use letter of type Arial, normal of 12 points, in the title of keywords it will be written in capital letters using the type Arial, bold of 12 points and in capital letters.

KEYWORDS: Inventory, food, cafeteria, efficiency, solution, employees.

INTRODUCCIÓN

En esta investigación hablaremos un poco acerca de las cafeterías universitarias y explicaremos algunas ventajas y desventajas que estas tienen, además se compartirán un poco de recomendaciones, esto se investigó en una página web en donde una profesora llamada Mónica Giménez hablaba de cómo los jóvenes debían de tener espacios en donde puedan tener descansos y espacios para consumir alimentos.

Giménez manifiesta que “La crisis económica, los cambios en los planes de estudios y la digitalización han ido vaciando paulatinamente las cafeterías universitarias, a pesar de lo cual, no son un servicio ‘en extinción’. Los conceptos deben renovarse para adaptarse a los cambios, convirtiéndose en espacios para el descanso, para la convivencia de todos los grupos de usuarios e incluso para la sensibilización sobre alimentación, salud o medio ambiente.”

La cafetería sigue respondiendo a una serie de necesidades de los colectivos universitarios: debe ser un espacio para el descanso, para la convivencia de todos los grupos de usuarios, para la realización de reuniones no formales... y por supuesto ofrecer opciones de refrigerio y alimentación. Pero además puede sumarse a los propios objetivos universitarios de formación y transmisión a la sociedad, convirtiéndose en un espacio informativo y de sensibilización sobre la importancia que tiene aquello que consumimos sobre nuestra salud, sobre los productores y el propio medio ambiente. ¿Por qué no convertir a la cafetería en una extensión de aquello que no siempre hay tiempo de contar en las aulas pero que es de vital importancia para todos los individuos? Las experiencias compartidas con otras universidades dejaron claro que el principal fallo de los actuales intentos de incluir criterios sostenibles en la restauración universitaria tiene que ver con el seguimiento del cumplimiento de las condiciones marcadas, sea cual sea el tipo de fórmula legal elegida para ofrecer este servicio.

La Cafetería es un lugar donde los estudiantes y demás componentes de la institución Universitaria realizan diversas actividades a parte de alimentarse, esa zona debe estar bien acondicionada para vender y comer los alimentos que se preparan en el establecimiento, durante la totalidad del horario de actividades universitarias.

La cafetería de igual manera debe ofrecer alimentos balanceados y nutritivos para la clientela. Por ende, Sabemos muy bien que la mejor forma de atraer clientes es ofreciéndole un lugar agradable y de fácil acceso.

Otra situación que se debe tomar en cuenta es que muchos estudiantes acostumbran a realizar labores de la escuela o leer en una cafetería, así que es necesario que tu inmobiliario sea cómodo y útil.

DESARROLLO

Investigación.

Se inicio realizando una investigación previa sobre algunas de las cafeterías universitarias que existen en el entorno educativo a nivel superior, comenzamos con una idea general acerca de cómo se podría tener un mejor control en entorno al inventario de una cafetería, como estudiantes de la Facultad de ingeniería Mecánica y Eléctrica, fuimos notando que sería mejor tener un control de ingredientes por medio de un sistema rápido y fácil de utilizar.

Requerimientos.

Posteriormente a nuestra investigación, deseamos diseñar una base de datos que recoja los datos acerca de los ingredientes de las comidas al día en la cafetería. Es por eso que identificamos algunos requerimientos los cuales podrán efectuarse en dicho sistema, además de que, a raíz de ellos, pudimos realizar el diagrama UML, los requerimientos son los siguientes:

- Las comidas principales están asignadas a un solo día de la semana correspondiente, pero los complementos se pueden repetir por comida y día.
- Los complementos se pueden repetir por comida y día.
- Los ingredientes pueden permanecer a varias comidas.
- Las comidas pueden variar el orden por semana del mes.
- El platillo contiene 1 comida principal y 2 complementos.

Diagrama UML.

Partiendo de los requerimientos, realizamos un diseño para nuestro diagrama UML. Para la realización de dicho diagrama, se tomaron en cuenta los requerimientos ya mencionados, asimismo, se utilizaron herramientas como Power Point y Word para la efectucción de este.

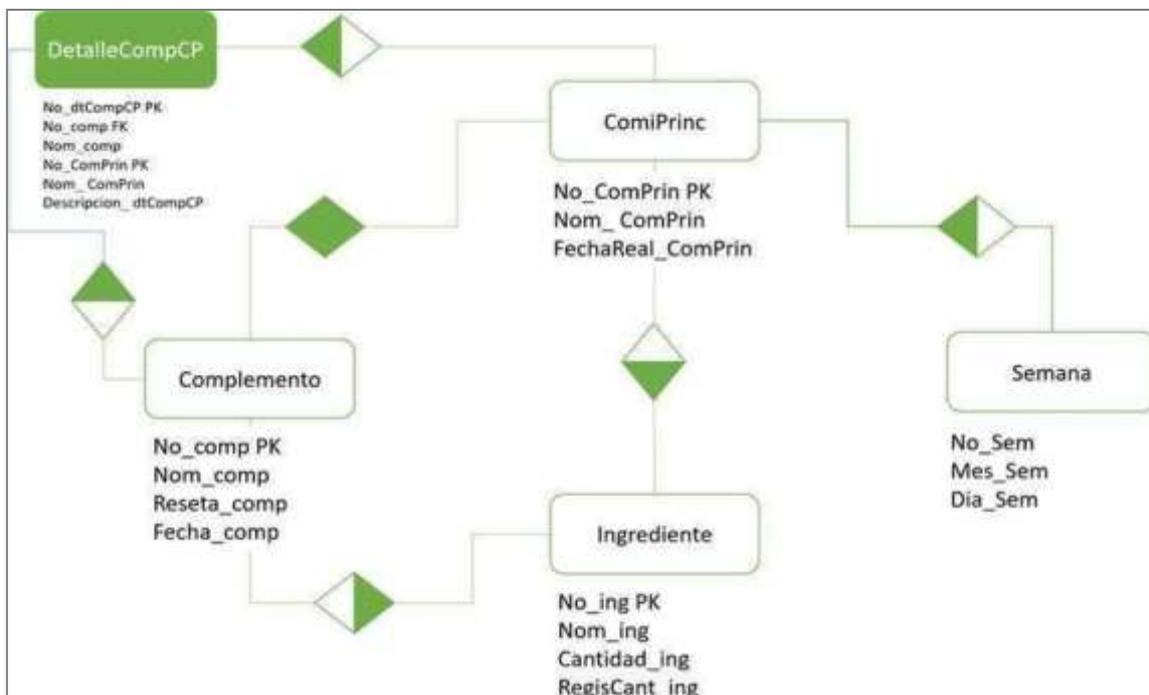


Imagen 1. Diagrama UML (Entidad relación) del sistema CJNKEJS.

Interfaz de entrada.

Esta interfaz fue creada para que el sistema permita crear un nuevo producto y añadirlo al inventario incluyendo datos del dicho producto y del contacto que lo ha creado.

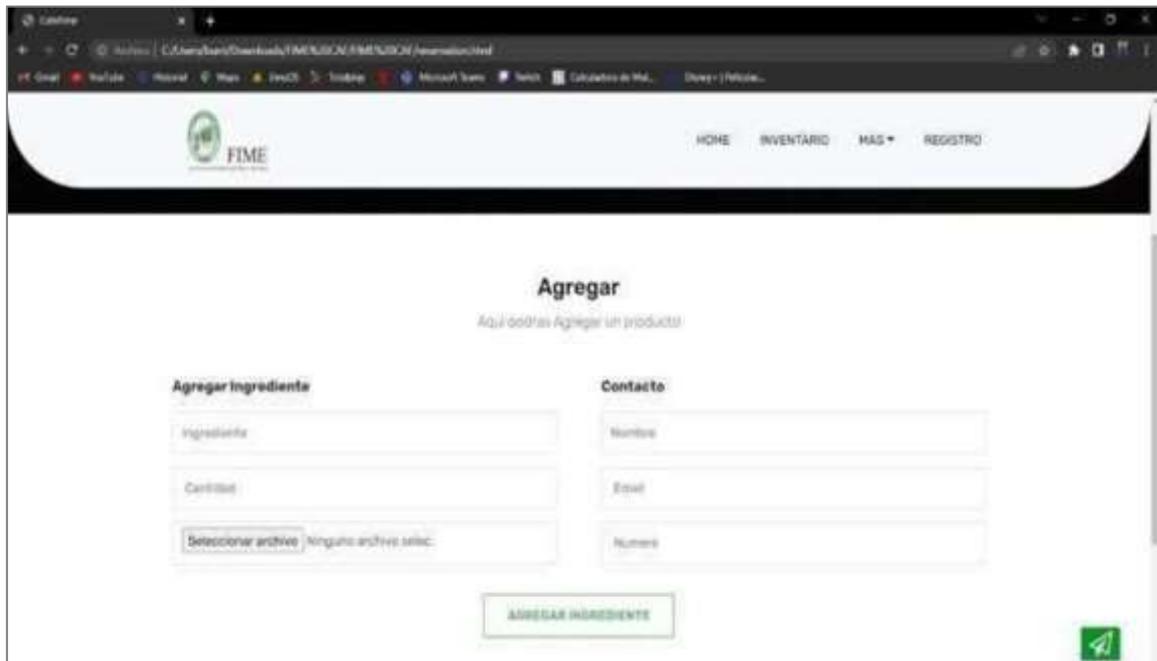


Imagen 2. Pestaña agregar producto.

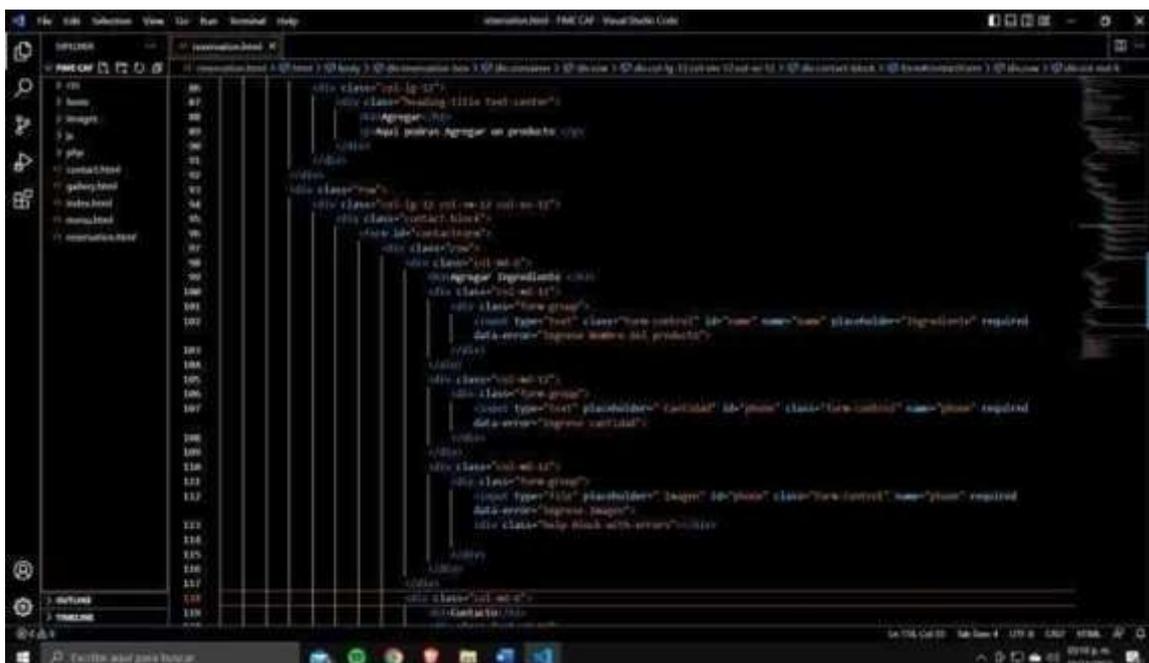


Imagen 3. Código en el cual se da "Agregar" nuevo producto.

Interfaz de salida.

Muestra el inicio de nuestro proyecto además del menú.

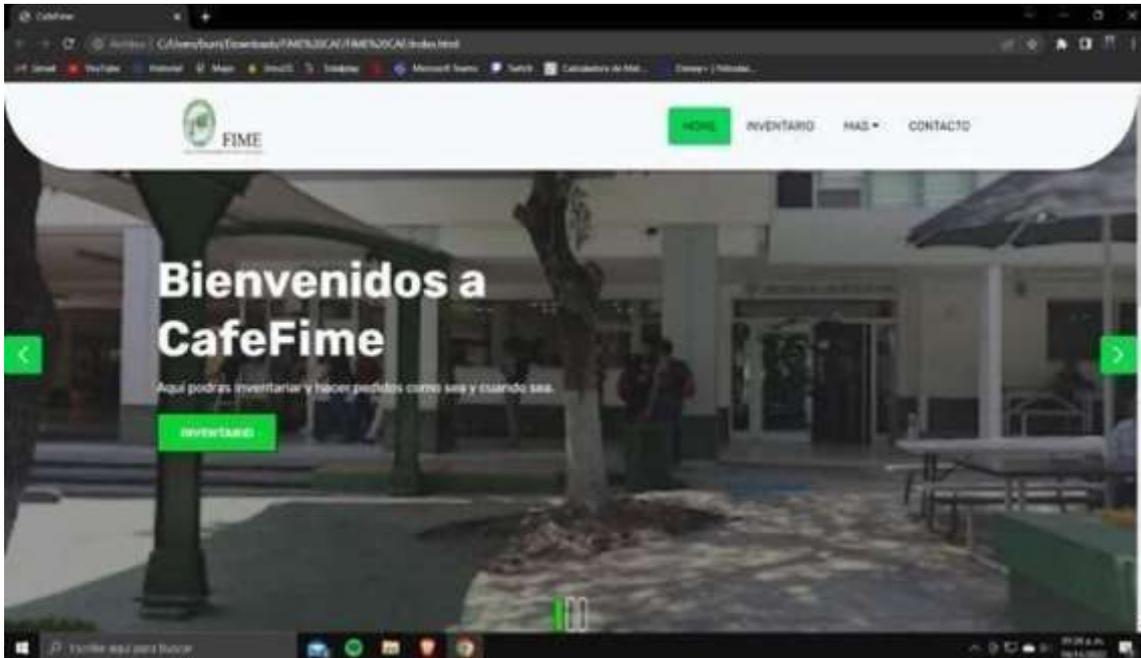


Imagen 4. Pestaña inicio.

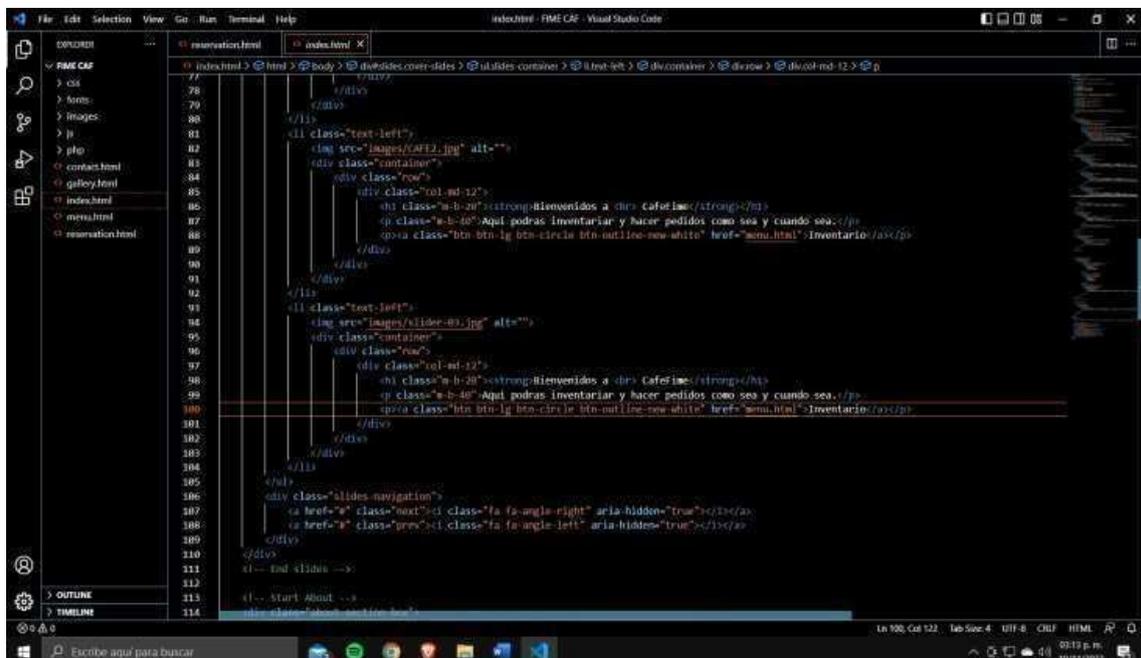


Imagen 5. Código del proceso para llevar a la "Pestaña de inicio".

Interfaces combinadas.

Interfaz que combina las de entrada y salida debido a que se muestran los productos agregados en otra pestaña, similar a lo mismo de interfaces de entrada con la única diferencia de que solo mostrará interfaces combinadas.

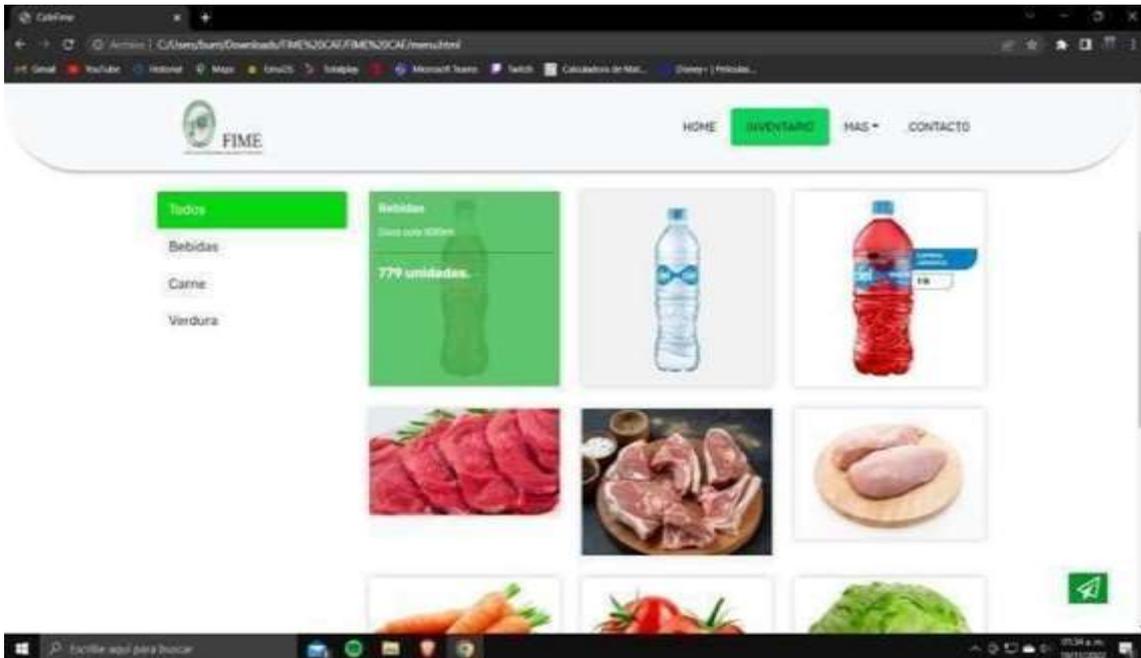


Imagen 6. Pestaña de productos.

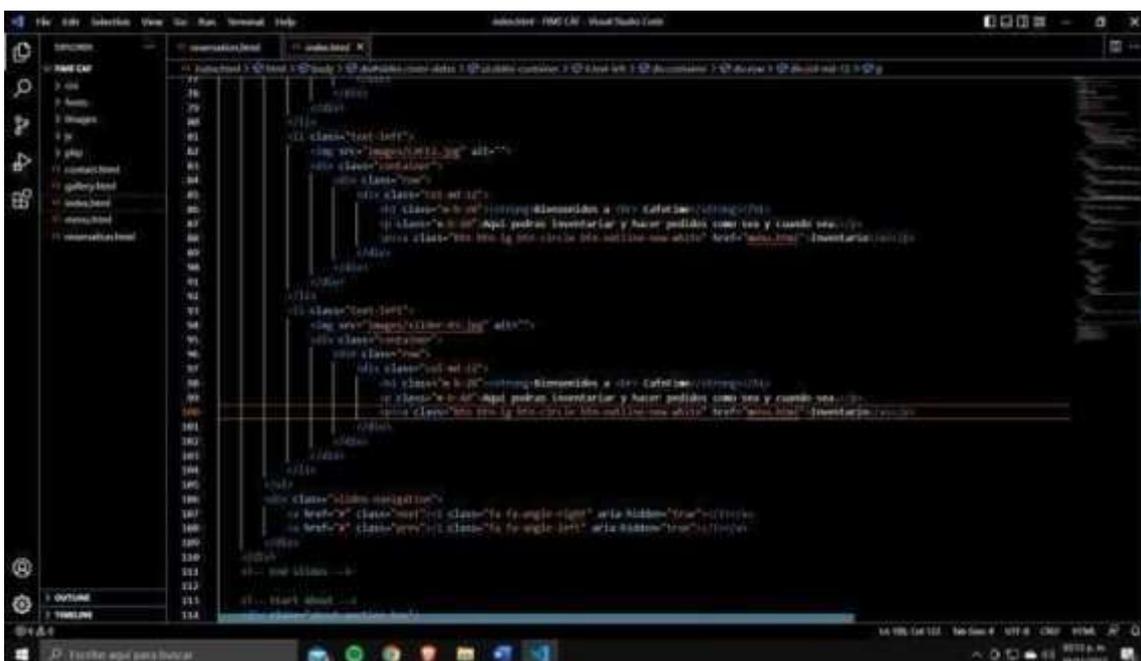


Imagen 7. Código mediante el cual se muestra la pestaña de productos.

Herramientas CASE.

El proyecto utilizó las siguientes herramientas para la realización de todo el proyecto, se utilizó un alto nivel de Access 2016 para la base de datos, bajo nivel de Notepad++ para la codificación, alto nivel de las herramientas Chrome, Visual Code para la implementación y codificación de las interfaces, utilizamos de alto nivel para el lenguaje de codificación y estilo de las interfaces las herramientas HTML y CSS, bajo nivel de Word 2021 para la redacción de la documentación, Alto nivel de Apache2 y ngrok para cargar las interfaces al servidor Linux y para las conexiones de las interfaces a la internet con un link.

RESULTADOS

Mediante un sistema, llevar a cabo un inventario en donde se puedan incluir y crear productos nuevos sin problema, dar apoyo al gerente de una cafetería universitaria para un manejo eficiente de insumos.

- Proceso mediante el cual el usuario o gerente de la cafetería se pone en contacto con su proveedor para poder efectuar los pedidos necesarios.

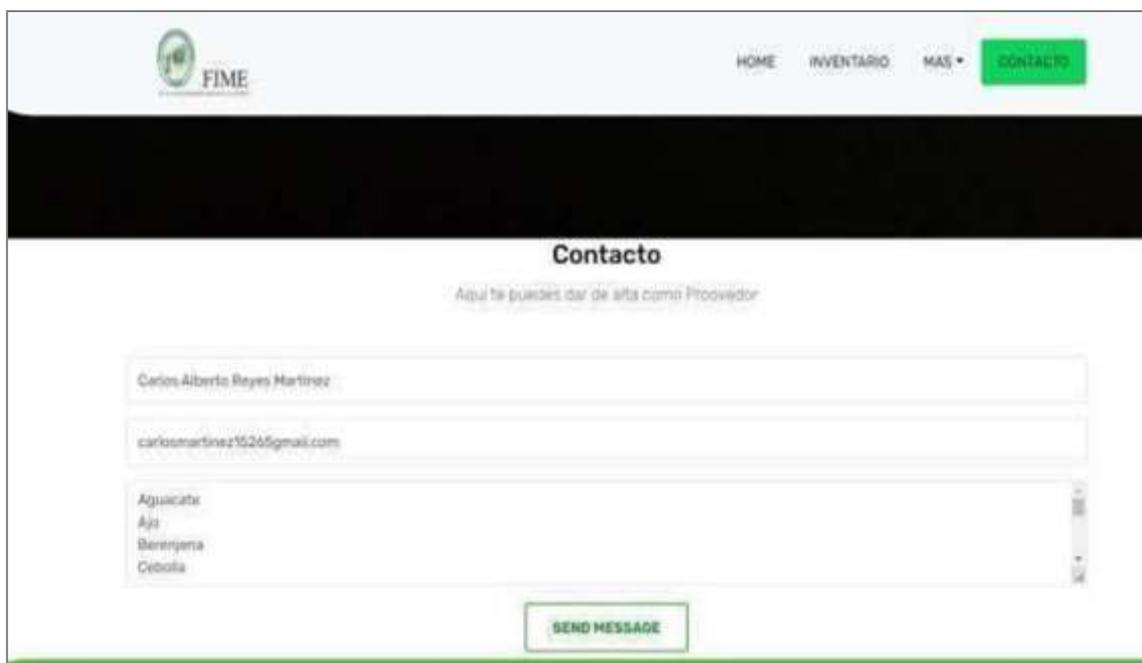


Imagen 8. Apartado de contacto.

- Pestaña para agregar ingredientes, apartado en el cual el usuario agrega ingredientes nuevos al inventario, al momento de agregarlo, pide información de contacto para llevar a cabo el proceso.



Imagen 9. Agregar nuevos ingredientes al sistema.

- Se observa el nuevo ingrediente añadido al inventario.

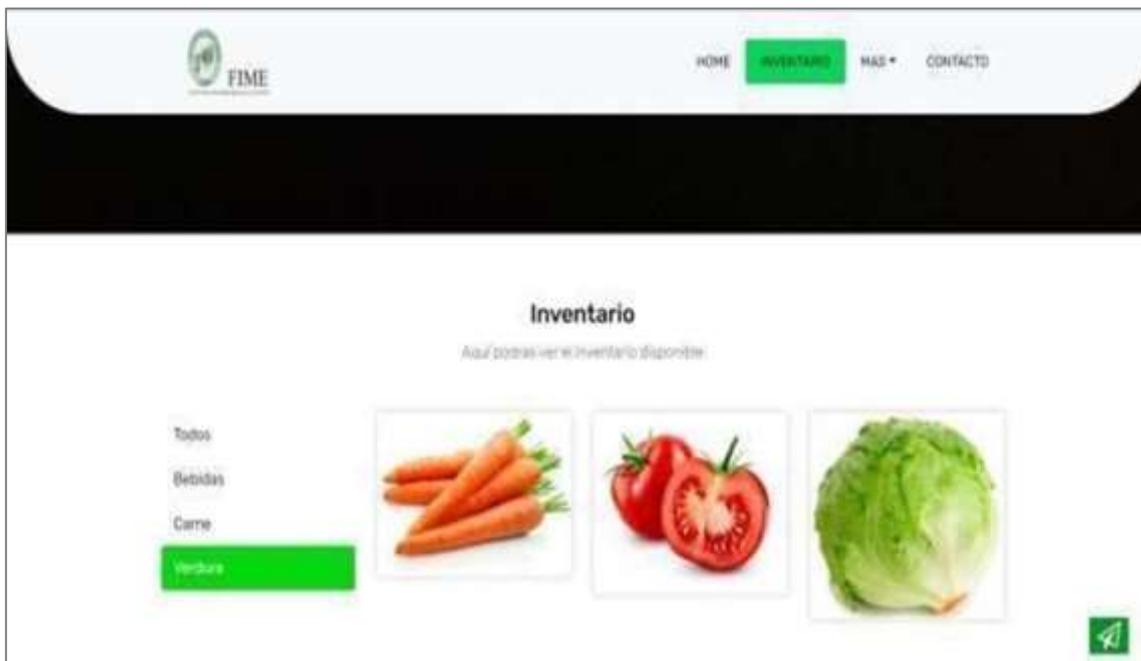


Imagen 10. Inventario.

CONCLUSIONES

El principal objetivo para nuestro sistema CJNKEJS es el poder gestionar la información de las entradas y salidas de la materia prima utilizada en la cafetería, todo esto para poder mantener un control.

Concluimos que se llegaron a cumplir los requerimientos principales por los que se llevó a cabo el sistema, los cuales son las entradas, salidas, registro de empleados etc. Podemos aclarar que la información que se necesitó para realizar el sistema fue fácil de conseguir ya que como estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica hemos llegado a notar ciertos problemas que conlleva tener una cafetería universitaria.

Con dicha investigación y con el análisis elaborado, nosotros como equipo hicimos un sistema que, como se muestra en los resultados, es de gran ayuda para los empleados de la cafetería ya que en este sistema se pueden agregar, eliminar y contabilizar la materia prima necesaria para que se obtengan platillos de gran calidad para los alumnos, asimismo, cuando se agregan insumos al sistema, se solicita un contacto para saber quienes son los proveedores o la persona que agregue dicha prima.

Todo esto permite una mejor gestión y unos procesos más eficaces y a su vez mejorar y optimizarlos para que todo sea de manera más sencilla y así poder llevar una mejor administración de la cafetería.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Giménez, M. (2019, 23 julio). El futuro de las cafeterías universitarias: reinventarse o morir, esa es la cuestión. restauracioncolectiva.com. Recuperado 26 de septiembre de 2022, de <https://restauracioncolectiva.com/n/cafeterias-universitarias-reinventarse-o-morir>
- [2] Ventajas y desventajas de comer en la universidad. (2015, 9 diciembre). [manosdebuda](https://manosdebuda.wordpress.com). Recuperado 26 de septiembre de 2022, de <https://manosdebuda.wordpress.com/2015/12/09/ventajas-y-desventajas-de-comer-en-la-universidad/>
- [3] Características de cafetería de universidad. (2021, 15 julio). Iniciar una Cafetería. Recuperado 26 de septiembre de 2022, de <https://www.iniciarunacafeteria.com/blog/como-mejorar-una-cafeteria/caracteristicas-de-cafeteria-de-universidad/>

SISTEMA EN LÍNEA KPRFJDM PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL NEGOCIO RESTAURANTE LLAMADO “EL FLOTANTE”

Karen Mora Martinez karen.moram@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Paulina Contreras Muñiz pau.contreras10@gmail.com⁽¹⁾, Dr. Jesús Adolfo Melendez Guevara⁽²⁾, M.C. Claudia Elisa Luna Mata⁽²⁾

INSTIUCIÓN

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

COLABORADORES: Ricardo Javier Marquez Ramírez, Francisco Charbel Valdés Ugarte, Julio Escamilla Venegas, Dianahara Vigil Zubiri, Miguel Ángel Rodríguez Sánchez.

RESUMEN

De acuerdo con los datos de las PYMES, hay un porcentaje alto de problemáticas en las empresas pequeñas, ya que no se cuenta con la tecnología e innovación necesaria a la hora que se presenta un problema, ya que suelen tener objetivos de corto plazo. Por otro lado, la pandemia COVID-19 tuvo un fuerte impacto en el sector de restaurantes, mencionando los cierres temporales, restricciones de movilidad, disminución del aforo, etcétera, y esto ocasiono el cierre de muchos negocios, por lo que se necesita administrar las ventas y los balances de gastos y ganancias, para tener un mejor control en el restaurante “El Flotante” con el sistema en línea KPRFJDM, se espera tener un mejor control de los mismos, las herramientas para su desarrollo para la base de datos será SQL versión 2019 y la codificación será en Visual Studio Code.

Los resultados esperados son que el sistema se pueda mostrar las ganancias, pérdidas y cantidades de alimentos disponibles, actualmente se encuentra como un prototipo de características seleccionadas y se espera ser implementado de forma directa y distributiva.

PALABRAS CLAVE: Sistema, restaurante, Visual Studio 2022.

ABSTRACT

According to the data from SMEs, there is a high percentage of problems in small companies, since they do not have the necessary technology and innovation when a

problem arises, since they usually have short-term objectives. On the other hand, the COVID-19 pandemic had a strong impact on the restaurant sector, mentioning temporary closures, mobility restrictions, reduced capacity, etc., and this caused the closure of many businesses, so it is necessary to manage the sales and the balances of expenses and profits, to have a better control in the restaurant "El Flotante" with the online system KPRFJDM, it is expected to have a better control of them, the tools for its development for the database will be SQL version 2019 and the coding will be in Visual Studio Code.

The expected results are that the system can show the gains, losses and amounts of food available, it is currently as a prototype of selected features and it is expected to be implemented in a direct and distributive way.

KEYWORDS: System, restaurant, Visual Studio 2022.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los datos de las PYMES, hay un porcentaje alto de problemáticas en las empresas pequeñas, ya que no se cuenta con la tecnología e innovación necesaria a la hora que se presenta un problema, ya que suelen tener objetivos de corto plazo.

El restaurante pertenece al grupo de PYMES, y es uno de los 4 millones de empresas que hay en México. El 99.8% de las empresas en este país son consideradas Pequeñas y Medianas Empresas (Pyme), las cuales aportan 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo en México. De estas empresas, el porcentaje de empresas que tiene programas de entrenamiento es, en las pequeñas, pequeñas 55.8% y medianas 73.7%. Se visualiza en la Imagen 1.



Imagen 1. Datos del INEGI respecto a las MIPYMEs en México.

Por otro lado, la pandemia COVID-19 tuvo un fuerte impacto en el sector de restaurantes, mencionando los cierres temporales, restricciones de movilidad, disminución del aforo, etcétera, y esto ocasionó el cierre de muchos negocios, por lo que se necesita administrar las ventas y los balances de gastos y ganancias.

A nivel nacional 90,000 restaurantes han cerrado definitivamente debido a la pandemia de Covid-19, de acuerdo con datos de la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (Canirac).

Según el portal de la INEGI el 99.8% de las empresas en este país son consideradas Pequeñas y Medianas Empresas (Pyme), las cuales aportan 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo en México. De estas empresas, el porcentaje de empresas que tiene programas de entrenamiento es, en las pequeñas 55.8% y medianas 73.7%.

La mayoría de las empresas, al enfrentar un problema, no cuentan o utilizan protocolos de mejora, de hecho, solo un 30.9% de las empresas pequeñas y 9.8% de las micro siguen este ejemplo. Otro factor importante es la capacidad gerencial de los emprendedores en México. Sólo el 30.2% de los negocios medianos monitorean de 3 a 5 indicadores. En contraste, el 65% de las micro organizaciones y el 35.7% de los pequeños emprendimientos no usaban ningún tipo de guía de rendimiento.

DESARROLLO

Como punto de partida se empezó atendiendo a la problemática de la que se comentó anteriormente, para ello nos pusimos en contacto con el dueño Gerardo Ordoñez Valdés, donde nos pusimos de acuerdo para concordar una reunión donde se habló de cómo funciona la administración del establecimiento, rápidamente nos comentó las situaciones que ocurrían con su sistema. A partir de ahí nos comentó que quería realizar varias mejoras, desde tener una buena administración de las ventas, hasta saber las ventas de los 2 locales, de ahí surgió la idea del Sistema en línea KPRFJDM para la administración del negocio restaurante llamado “El flotante”. Este mismo fue creado siguiendo las siguientes fases

Investigación y Análisis.

Fue necesario antes de empezar el diseño del sistema, investigar como funciona el sistema en uso diario, que en este caso sería el restaurante, donde realizamos varias pruebas para entender el funcionamiento y de ahí empezar hacer los bocetos. Dentro de análisis nos enfocamos principalmente en un conjunto de ideas de como implementar todos los requerimientos que nos pidió el dueño, de ahí estuvimos observando funcionamiento de diferentes sistemas para poder tener una mejor ejecución del programa. Como se visualiza en la Imagen 2, fue el proceso realizado

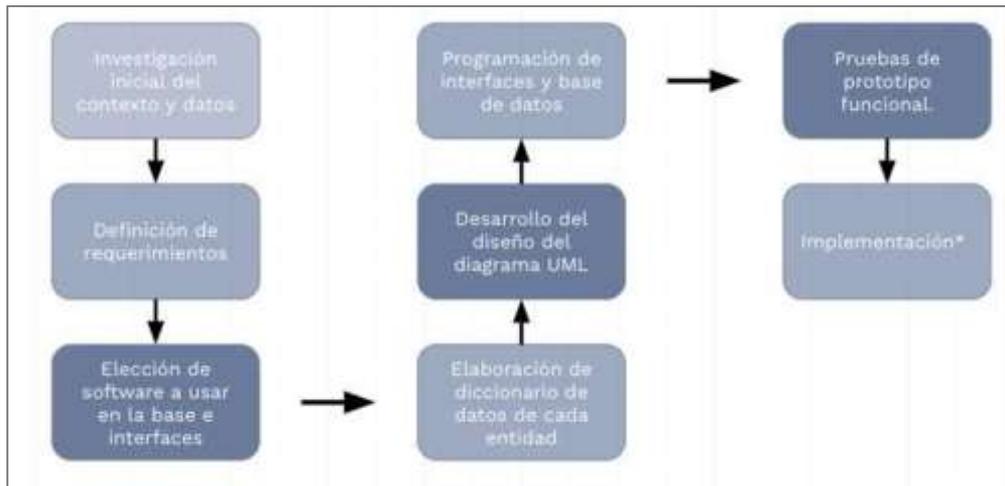


Imagen 2. Diagrama de Desarrollo del proyecto.

Requerimientos y diagrama entidad relación.

La redacción de los requerimientos con los que debía cumplir el sistema se llevó a cabo en base a lo que fue solicitado por el dueño del restaurante, haciendo énfasis claramente en cada una de las entidades de las cuales deben de cumplir. A partir de estos requerimientos se diseño el diagrama Entidad – Relación que como se puede observar en la imagen 3, nos ayudara como guía para la construcción de la base de datos.

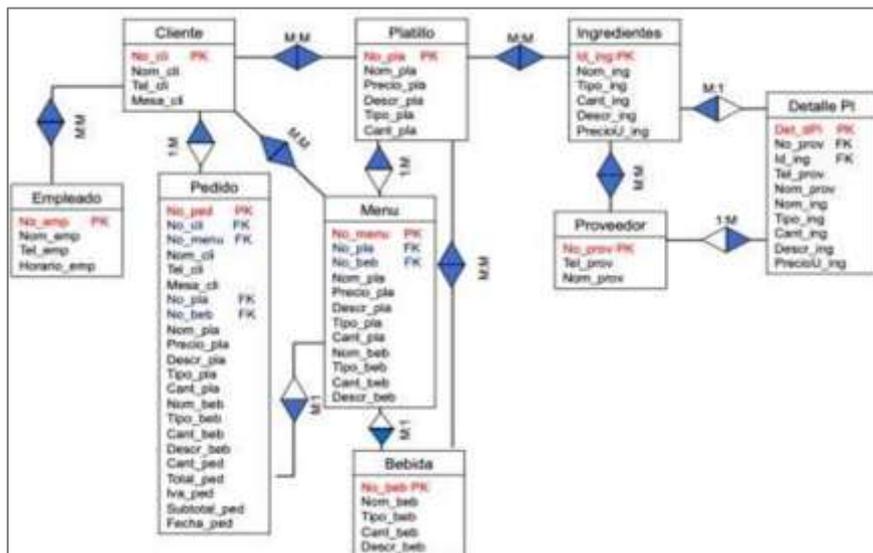


Imagen 3. Diagrama UML Sistema en línea KPRFJDM.

Herramientas.

Posteriormente se decidió cuales iban a ser las herramientas que nos ayudarían en la creación del sistema donde, en primer lugar se opto por el uso de Visual Studio 2022,

debido a la facilidad que nos brinda para la creación de las interfaces en cuanto al desarrollo. Se utilizó principalmente debido a que es muy sencillo de usarlo, ya que tiene funciones para experimentados y para principiantes. Como se muestra en la Imagen 4.

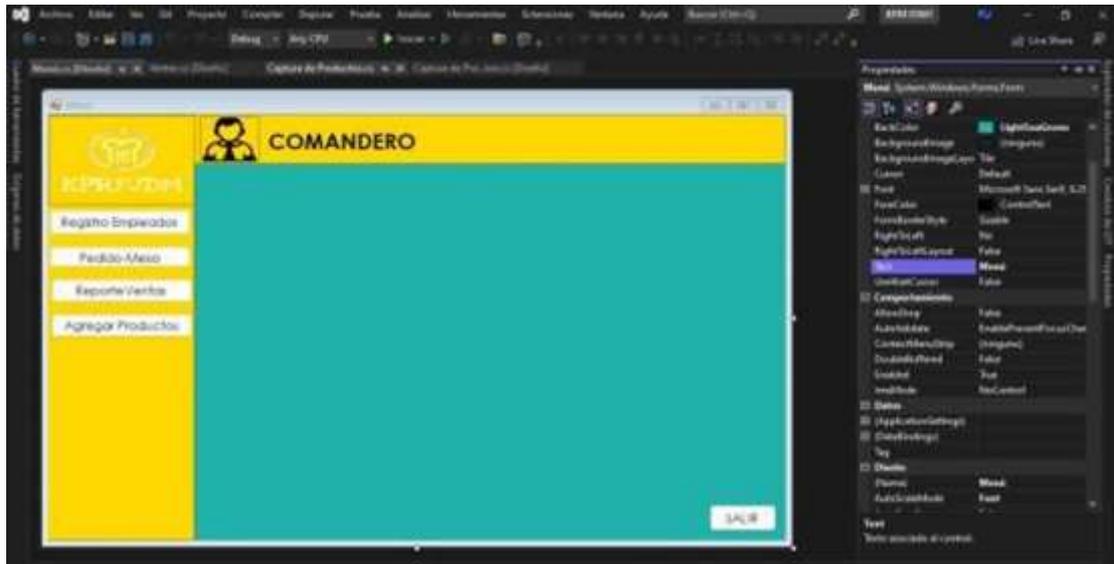


Imagen 4. Entorno de Visual Studio 2022.

Base de datos.

Para la construcción de la base de datos se tomó el diagrama entidad – relación, donde previamente fueron declaradas cada tabla con sus respectivos atributos, dentro de esto se declararon que tipo de dato iba a poder tomar para el uso correcto. Para ello se utilizó SQL Server Management Studio versión 2019, debido a que brinda un entorno gráfico sencillo y fácil de usar.

Programación de Interfaces.

Una vez creada la base de datos se realizó el diseño de cada una de las interfaces con las que el usuario tendría el manejo de estas. A continuación se mostrarán algunas de las más importantes, cada interfaz tiene características compartidas y otras únicas. Cada imagen vendrá con su descripción para entender el uso de esta. Como se aprecia en el siguiente texto.

- Interfaz de registro de empleados. Al darle clic al primer botón de la izquierda, de arriba para abajo, se abrirá la interfaz de registro de empleados, en la cual el cliente podrá ingresar los datos que se piden, Empleado id, labor, nombre(s), apellidos paternos y maternos, fecha de nacimiento, teléfono, correo y dirección, como se muestra en la imagen 5. Una vez ingresados estos datos, se debe de dar clic en el botón guardar y regresar a la interfaz de comandante.



Imagen 5. Interfaz de registro de empleados.

- Interfaz de captador de pedidos. Al darle clic al botón de Pedido-Mesa en la interfaz de comandero, se abrirá la interfaz de capturar pedidos, en esta interfaz es en la que el cliente llevara las órdenes del comensal, así como alguna promoción o combos que el restaurante agregue. Además, se agregaron tres botones, el primero de cancelar producto, en caso de algún error, el botón de pagar cuenta para ver el total del pedido y el ultimo de ticket para generar el recibo de la orden, como se muestra en la imagen 6.



Imagen 6. Interfaz de captador de pedidos.

- Interfaz de búsqueda de ventas. Al cerrar esta interfaz y regresar a la interfaz de comandero, el siguiente botón es el de Reporte ventas, el cual al hacer clic se abre la interfaz de búsqueda de ventas, que puede ser apreciada en la imagen número 6. En esta interfaz se elige alguna fecha en la que se desee ver las ventas totales de ese

día y se da clic en el botón buscar.



Imagen 7. Interfaz de búsqueda de ventas.

RESULTADOS

Para poder llegar a los resultados obtenidos, el sistema sigue un proceso que inicia con la orden de la mesa, una vez que se tomo la orden se agrega al sistema para poder realizar la venta, donde se pueden identificar los alimentos o productos ordenados por el cliente y para finalizar con la cuenta del cliente se puede observar mediante un ticket. Ver Imagen 9. Al ingresar los datos para registrar a un nuevo empleado, se puede acceder a las interfaces de capturador de pedidos y búsqueda de ventas, en las cuales se pueden ya hacer ordenes, pedidos y búsquedas avanzadas en la base de datos. De esta manera, habrá un orden y un control de los pedidos de los clientes y trabajadores para el restaurante “El Flotante”. Ver Imagen8.



Imagen 8. Capturador de pedidos.



Imagen 9. Ticket de venta.

CONCLUSIONES

En conclusión, el sistema KPRFJDM fue presentado con el propietario del negocio, el cual estuvo muy satisfecho con el resultado final, y con el funcionamiento del mismo, ya que tuvo como objetivo administrar las ventas y los balances de gastos y ganancias, para tener mejor control en el restaurante “El Flotante”. Así también se cumplieron los requerimientos primordiales del sistema entre ellos, el registrar clientes y/o trabajadores, generar pedidos y generar su ticket, además los datos que se llegaron a necesitar fue muy útil saber que el restaurante ya contaba con una página web con toda la información acerca de su negocio y eso facilitó el desarrollo del sistema. Esto permite adaptar la gestión del negocio a una base de datos, por lo tanto se espera que este sistema pueda agilizar procesos, por ende llevar una buena administración.

La implementación del sistema en línea todavía no se ha realizado, pero se espera ser utilizado en los próximos meses para terminar de realizar algunas modificaciones finales.

El sistema en línea KPRFJDM esta creado para administrar información financiera del negocio, ofreciendo servicios que ayuden a los empleados a la organización y contabilidad, utilizando funciones para calcular el costo de los pedidos, horas de entrada y salida de los empleados de diferentes sucursales en un mismo sistema. Este sistema es una buena opción para la implementación en negocios pequeños que no cuenten con un sistema en línea para la administración y control de ventas.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] David, L. (2021, 22 octubre). Esto vale la industria restaurantera para México: INEGI. Líder Empresarial. Recuperado 2 de septiembre de 2022, de <https://www.liderempresarial.com/esto-vale-la-industria-restaurantera-para-mexicoinegi/>
- [2] Aspiria. (2021, 4 agosto). 8 de cada 10 empresas mexicanas fracasan en México. <https://blog.aspiria.mx/2021/08/03/8-de-cada-10-empresas-fracasan-en-mexico/>
- [3] International Finance Corporation. (2018, 31 enero). Pymes mexicanas, un panorama para 2018. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/pymesmexicanas-un-panorama-para-2018/>
- [4] La Razón (2021, 27 junio). ¿Cuántas Pymes hay en México? <https://www.razon.com.mx/negocios/cuantas-pymes-hay-en-mexico-440559>

SISTEMA GCADBY PARA ADMINISTRAR LOS SERVICIOS DE LA PELUQUERÍA “SALÓN DE BELLEZA LIS”

Gilberto Orozco Valadez Gilbertorozc2516@gmail.com ⁽¹⁾, César Rodrigo García Campos cegar28@hotmail.com ⁽¹⁾, Dra. Ernestina Macías López ⁽²⁾, M.C. Myriam Solano González ⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Yamileth Guadalupe Luna Gudiño, Ángel David Huitrado Morales, Diego Armando Robles Carrizales, Brandon Alejandro Chavira Enríquez.

RESUMEN

La administración de un salón de belleza es algo mucho más complejo y difícil de lo que parece a simple vista, ya que hace falta mucha organización para realizar y agendar citas personales (Bind, ERP, 2022), así como los productos para el tratamiento del cabello, o el manejo de las finanzas dentro de los salones de belleza. En el ramo de los salones de belleza son donde menos áreas se han actualizado, su forma de organizarse actualmente es con la aplicación Excel y de manera manual con recibos, esto provocando incomodidades al llevar un repertorio de los servicios que ofrece al organizar en pagos realizados y en reservaciones de citas y/o cursos que el salón ofrece, así como de los ingresos y egresos que produce el local el cual se debe actualizar por las noches y no en el momento. Por las razones antes mencionadas es por las que desea elaborar una herramienta aplicada a su inventario y sus registros diarios, en la cual se exhiben un directorio de los servicios, también un apartado para su inventario de compra y venta de insumo, así facilitando la organización del Salón de belleza Lis haciendo uso de las herramientas Access 2022 para la base de datos, Visual Studio para las interfases y Office para la documentación. Se espera que la administradora del negocio pueda registrar sus ingresos y egresos del día. El directorio de servicios que se dan en el local. Así mismo, un reporte/inventario de las compras y ventas de insumo.

PALABRAS CLAVE: Salón de belleza, herramienta, administración, access, visual studio.

ABSTRACT

The administration of a beauty salon is something much more complex and difficult

than it seems at first glance, since there is a lack of organization to make and schedule personal appointments (Bind,ERP, 2022), as well as hair treatment products. , or managing finances within beauty salons. In the field of beauty salons, they are where fewer areas have been updated, their way of organizing currently is with the Excel application and manually with receipts, this causing inconvenience when carrying a repertoire of the services offered when organizing in payments made and in reservations for appointments and/or courses that the salon offers, as well as the income and expenses produced by the premises, which must be updated at night and not at the moment. For the reasons mentioned above, it is why you want to develop a tool applied to your inventory and your daily records, in which a directory of services is displayed, as well as a section for your inventory of purchase and sale of inputs, thus facilitating the organization of the Lis beauty salon using the Access 2022 tools for the database, Visual Studio for the interfaces and Office for the documentation. The business administrator is expected to be able to record their income and expenses for the day. The directory of services that are given in the premises. Likewise, a report/inventory of input purchases and sales.

KEYWORDS: Beauty salon, implement, administration, access, visual studio.

INTRODUCCIÓN

En los salones de belleza tienen una mala administración en su local según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), provocando un desequilibrio en su agenda y su producto. Creando complicaciones a futuro, en lo cual se busca tener un control de su administración con utilización de softwares con temática que se acomode a sus operaciones. Con la llegada del COVID-19, muchos de estos servicios fueron quedando de lado ya que la cantidad de servicios fue reducida, con esto los dueños de los salones de belleza recurren a softwares económicos y con pocas funciones para utilizar, como lo es Excel. Según una investigación de la página Evaluando Software, tiene un control de varios softwares y aplicaciones, el cual evidencia que hay varias empresas que ofrecen softwares con índole de servicios de belleza; sin embargo, no se ajustan al gusto del cliente y con servicios que ofrece, así careciendo o teniendo muchas opciones de más.

DESARROLLO

¿Qué es un software de administración?

Un Software administrativo es una herramienta informática que tiene el objetivo de simplificar y sistematizar las tareas del departamento contable de una empresa, desde la facturación hasta el inventario de productos. ayuda a gestionar los procesos de tu empresa, este sistema sirve para optimizar el flujo de trabajo, reducir costos y tener al día las cifras. Para ser más específicos, un software administrativo te ayuda a agilizar y automatizar las tareas relacionadas con: Facturación, Compras y gastos, Control de inventario, Cuentas por pagar y cuentas por cobrar, Reportes de ventas y

productividad, Conciliación bancaria, Control de caja, Control de bancos, Control de usuarios. Cabe agregar sobre los softwares que estas empresas utilizan, ya que la administración de un salón de belleza es algo mucho más complejo y difícil de lo que parece a simple vista, ya que hace falta mucha organización para realizar y agendar citas personales como el pintar el cabello entre otros, así como los productos para el tratamiento del cabello y otros. Es por eso por lo que muchas empresas utilizan diversos softwares como los de a continuación que les ayudan en la realización de sus trabajos como lo son SalonAppy, Booksy, AgendaPro.

Salón de Belleza Lis.

El Salón de belleza Lis, en el cual la emprendedora Lisbeth Mendieta Gudiño, es un local de servicios estéticos como peluquería, manicura, spa entre otros brinda un servicio único para cada cliente en el servicio estético, así como satisfacer la creciente demanda de la toma de cursos para prosperidad de clientes con sueños de seguir aprendiendo técnicas de la belleza. La página web del negocio: <https://www.facebook.com/SalonDeBellezaLis> donde muestra los servicios que ofrecen día a día. La siguiente ilustración muestra la red social del negocio. Imagen 1.



Imagen 1. Página web del negocio.

Requerimientos del sistema.

Agendar citas, complementándolo con su nombre, fecha, horario. Separar lugares en los cursos, así como si ya fue pagado este mismo. Se lleva un registro de inventario de insumos de compra y venta. Apartado de registro de ingresos y egresos generados por el local. Se puede agendar varias citas para diferente cliente. Se puede agendar para el mismo servicio. Un cliente puede pedir varios servicios, etc.

Diagrama UML (Diagrama entidad-relación).

En el diagrama UML se pueden observar tablas de entrada como lo es la agenda de cita, cliente, servicios, cursos e inventario con esto, con esto se podría generar Id para que el usuario pueda identificar cada uno de los campos, como se puede apreciar en la Imagen 2.

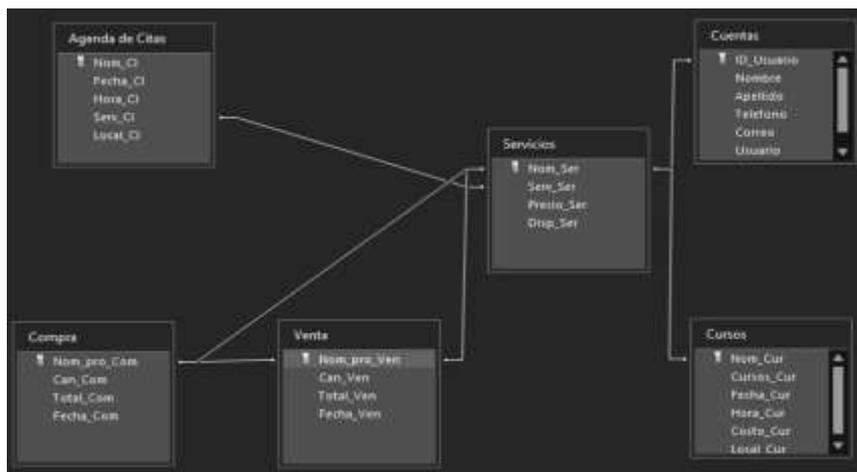


Imagen 2. Diagrama UML del Sistema GCADBY.

Para el desarrollo del sistema se hizo uso de las siguientes herramientas asistidas por computadora en la cual se utilizaron softwares de alto y bajo nivel para su elaboración, diseño e implementación de este mismo, usando las aplicaciones Visual Studio Basic 2022 para la elaboración de las interfaces, Access 2022 para la base de datos y office para la documentación del proyecto.

Inicio de sesión.

Interfaz de entrada de inicio de sesión, donde se solicita el usuario y una contraseña, con dos botones de inicio de sesión y de registrar un nuevo usuario. Al no tener un usuario se le solicitara crear uno. Como se ve en la imagen 3.

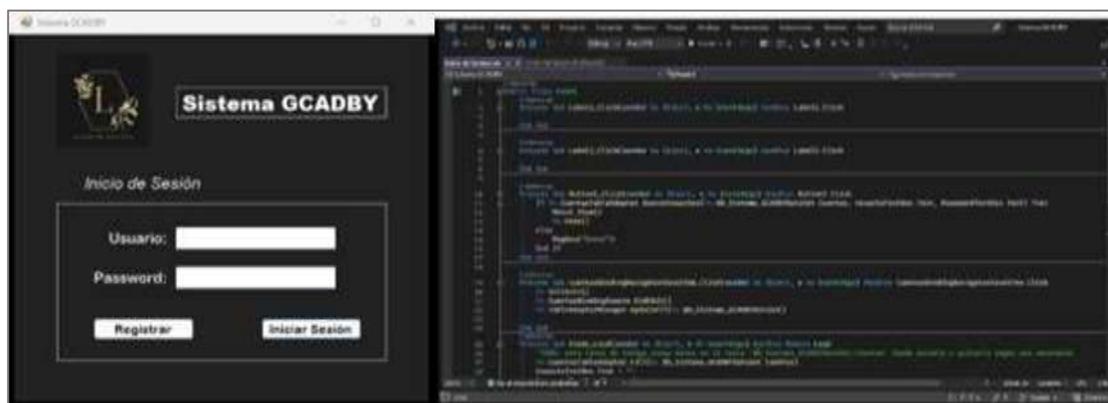


Imagen 3. Interfaz y Código de inicio de sesión del sistema GCADBY.

Registro de usuarios.

Al dar clic en el botón de registro se presentará la interfaz de registro de usuarios donde pide llenar los campos para crear un usuario. Para confirmar el registro se dará al botón de registro. Como se puede ver en la imagen 4.

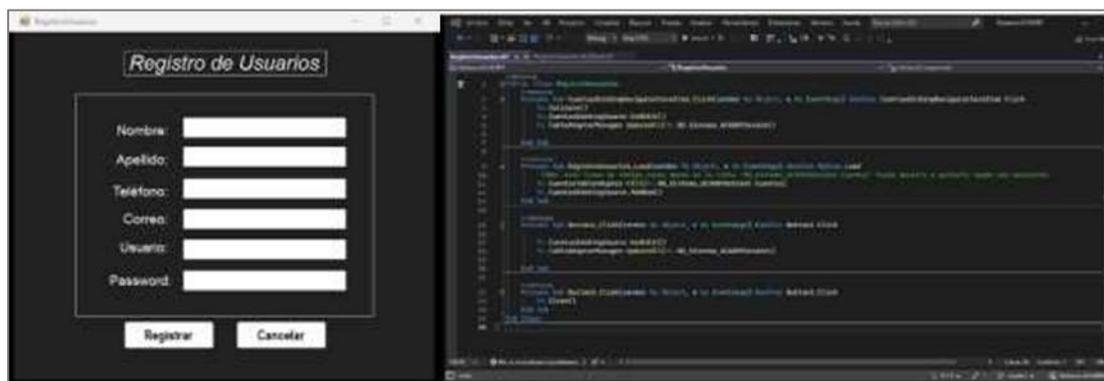


Imagen 4. Interfaz y Código de registro de usuarios del sistema GCADBY.

Menu principal.

En la interfaz de menú principal se aprecia 5 diferentes entradas, al dar clic en el icono se dirige a la interfaz solicitada. Se aprecia 2 botones en la parte inferior como cerrar sesión y un botón de retroceso. Como se puede apreciar en la imagen 5.

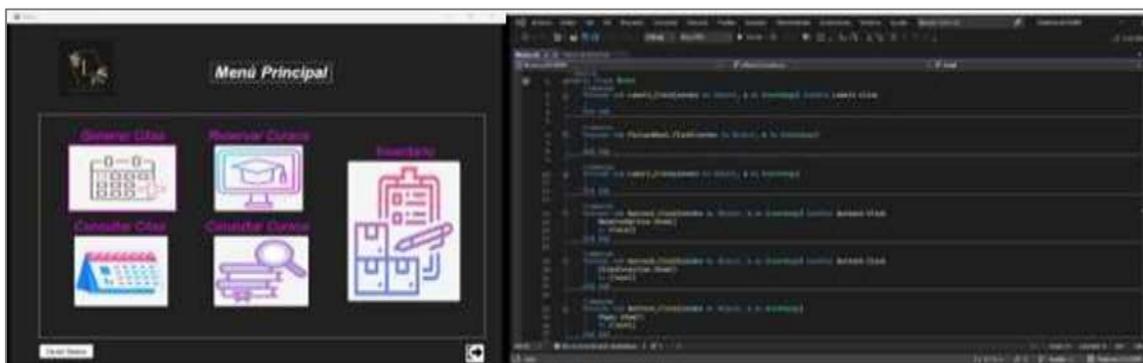


Imagen 5. Interfaz y Código de menú principal del sistema GCADBY.

Registro de inventario.

Al dar clic en el icono de inventario se dirige a la interfaz de inventario donde presenta en uno de los botones inferiores se realiza el alta de productos, al darle clic a el botón nos presentara la interfaz de registro de inventario donde se solicita la información del producto, así como sus precios y si se encuentra en stock. Como se puede ver en la imagen 6.

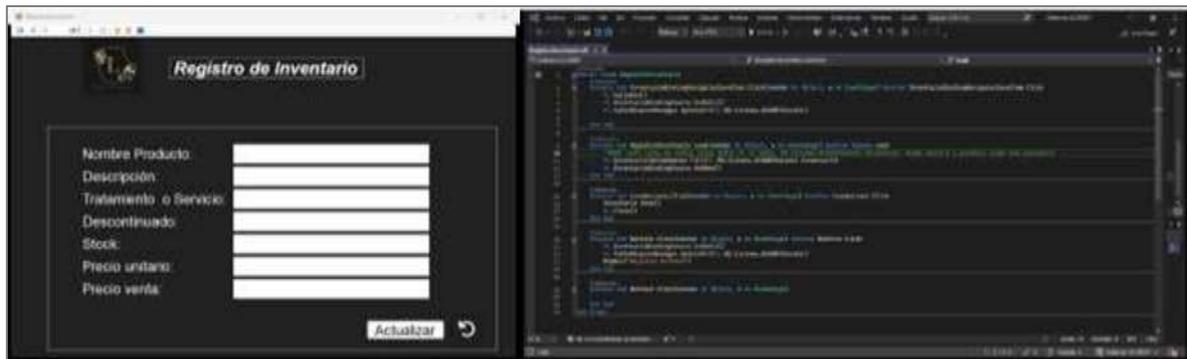


Imagen 6. Interfaz de registro de inventario del sistema GCADBY.

RESULTADOS

El sistema desarrollado se encuentra como prototipo funcional, donde se han diseñado las interfaces de entrada, salida y combinadas, así como ejemplos de su programación.

Reservacion de citas.

Al dar clic en el icono de reservación de citas se dirige a la interfaz de reservación de citas donde presenta un calendario, un campo de hora donde muestra un listado de horarios, de lado derecho los campos de datos del cliente, así como también se solicita el servicio y el estilista a elección. Cuenta con dos botones de fecha y reservar. Como se puede ver en la imagen 7.



Imagen 7. Interfaz de menú principal del sistema GCADBY.

Reservacion de cursos.

Al dar clic en el icono de reservación de cursos se dirige a la interfaz de reservación de cursos donde presenta un calendario, y campos donde se solicita información del tipo de curso y el costo de este, así como los datos del cliente y su fecha y horario que desea comenzar. Como se puede ver en la imagen 8.

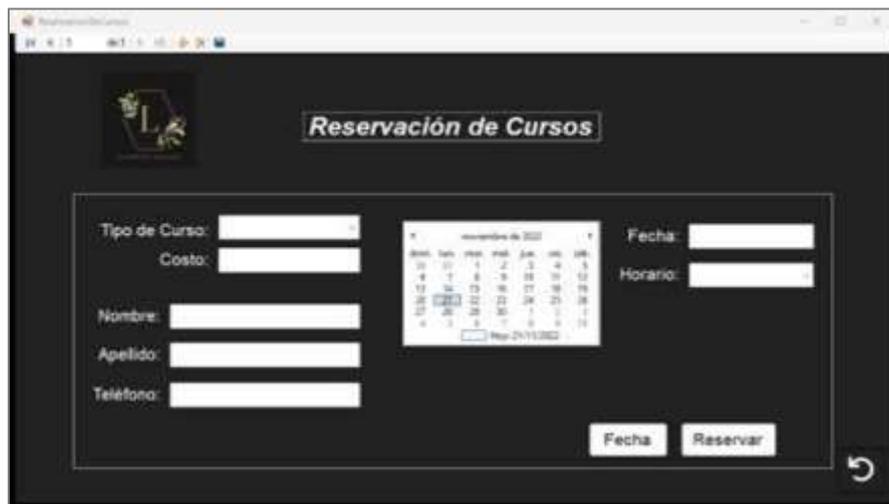


Imagen 8. Interfaz de reservación de cursos del sistema GCADBY.

Consulta de citas.

Al dar clic en el icono de consulta de citas se dirige a la interfaz de consulta de citas donde se visualiza la tabla con los datos del cliente que solicito una cita, como lo es nombre, apellido, teléfono, servicio, fecha, horario y el estilista que desea que le proporcione el servicio. Como se puede ver en la imagen 9.



Imagen 9. Interfaz de la tabla de consulta de citas del sistema GCADBY.

Consulta de cursos.

Al dar clic en el icono de consulta de cursos aparecerá la interfaz con una tabla con los datos solicitados para realizar un registro en curso, donde se aprecia a ver el nombre de servicio, costo, teléfono, horario, nombre del cliente y su fecha. Como se puede ver en la imagen 10.

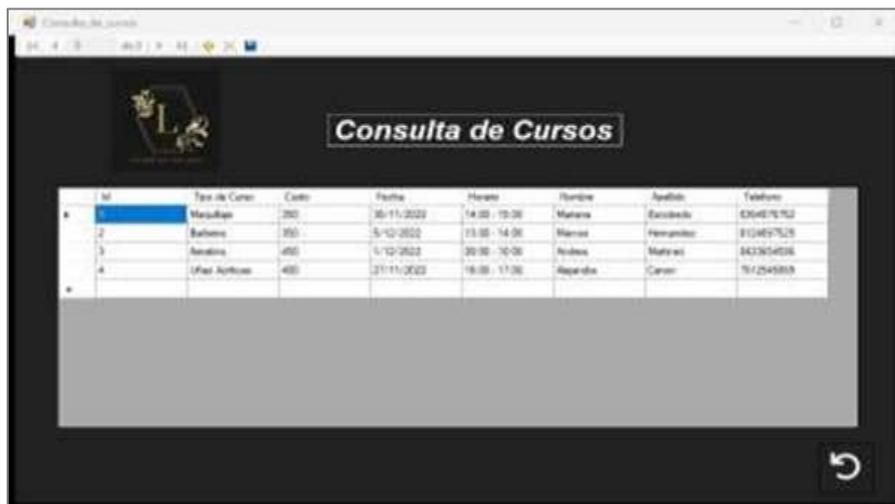


Imagen 10. Interfaz de la tabla de consulta de cursos del sistema GCADBY.

Consulta de inventario.

Al dar clic en el icono de inventario aparecerá la interfaz con una tabla con los datos de los productos, como lo es su nombre, la descripción, el tratamiento o servicio para lo que es utilizado, si esta discontinuado, en stock el precio unitario y su precio compra. Como se puede ver en la imagen 11.



Imagen 11. Interfaz de la tabla de inventario del sistema GCADBY.

CONCLUSIONES

El sistema GCACBY tuvo como objetivo gestionar información y ordenarla de manera que sea más compacta tenerla en un solo lugar, debido a que antes se usaba papel para recopilar los datos. Los requerimientos principales fueron cumplidos, entre ellos están los de poder reservar citas, reservar cursos, así como un inventario para mostrar un monitoreo de sus productos. Esto permite adaptar a una base de datos todo lo que la dueña hacía a mano, se espera que con este sistema se pueda agilizar y estar más seguro sus datos que es lo importante y por lo que solo en un sitio se encontrarán, para por ende llevar una buena administración.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Salones y clínicas de belleza y peluquerías en México. (s. f.). MarketDataMéxico. <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Salones-clinicas-bellezapeluquerias-Mexico>
- [2] Enrique Hernández. (2021). Quiebran 33 mil estéticas, peluquerías y spas por pandemia de Covid. <https://www.forbes.com.mx/negocios-quiebran-33-milesteticas-peluquerias-y-spas-por-pandemia-de-covid/>
- [3] Gobierno de México. 2020. Lineamientos Técnicos de Seguridad Sanitaria en el Entorno Laboral. <https://www.gob.mx/stps/documentos/lineamientos-tecnicos-deseguridad-sanitaria-en-el-entorno-laboral>
- [4] Gobierno de México. 2020. Plan Gradual hacia la Nueva Normalidad en la Ciudad de México. https://covid19.cdmx.gob.mx/storage/app/media/plan%20gradual%20hacia%20la%20nueva%20normalidad%20en%20la%20ciudad%20de%20mexico/plan_gradual_hacia_nueva_normalidad_en_la_ciudad_de_mexico_20.pdf
- [5] Stark, K. (2020, octubre 22). Software para salón de belleza - Evaluando Software. Evaluandosoftware.com. <https://www.evaluandosoftware.com/software-para-salonde-belleza/>
- [6] Escobar, R. (2020, abril 15). Peluqueros a domicilio: ¿a quién pueden atender en cuarentena? Diario AS. https://as.com/diarioas/2020/04/15/actualidad/1586941548_722178.html
- [7] Olesiuk, J. (2020, octubre 30). Una nueva crisis de las peluquerías: “¿Para qué voy a abrir si no viene nadie?” Ediciones EL PAÍS S.L. <https://elpais.com/sociedad/2020-10-30/una-nueva-crisis-de-las-peluquerias-para-que-voy-a-abrir-si-no-viene-nadie.html>
- [8] Recursos, U. 21k. (s/f). Salón de manicura y pedicura, coronavirus, covid-19, distancia social. la reapertura debido a la pandemia, medidas de seguridad.

trabajadora con máscara negra trabajando. Freepik. Recuperado el 15 de septiembre de 2022, de https://www.freepik.es/fotos-premium/salon-manicurapedicura-coronavirus-covid-19-distancia-social-reapertura-debido-pandemiamedidas-seguridad-trabajadora-mascara-negra-trabajando_9430678.htm

[9] Geografía, E. D. N. I. Y. (s. f.). Banco de indicadores. Recuperado 1 de noviembre de 2022, de <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0>

SISTEMA JAJEJS PARA ADMINISTRAR EL DEPARTAMENTO DE OFICIALIA DE PARTES DEL ISSSTE EN MONTERREY

Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero mayra.floresgr@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Dr. Oscar Rangel Aguilar oscar130@hotmail.com⁽²⁾, Jorge Luis Fuentes Galván jorge.fuentesgn@uanl.edu.mx⁽³⁾, Eliud Alejandro Fuentes Chávez eliud.fuentesch@uanl.edu.mx⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Jefa de Departamento de Biomédica, UANL-FIME.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

COLABORADORES: Jair Alejandro Tamayo Ibarra, Jorge Luis Nava Ortiz, Aylín Guadalupe Flores Esquivel.

C.P. Sinia Edith Galván Ramírez. Departamento de Oficialía de Partes, ISSSTE.

RESUMEN

Las Oficialías de Partes tienen a su cargo la recepción, registro, digitalización y despacho de cualquier escrito dirigido a las áreas administrativas y órganos jurisdiccionales del Poder Judicial, para la integración de los expedientes respectivos (Federación., 2022). En el apoyo administrativo en salud a7, son encargados de que se le designen a su área de adscripción y a la necesidad funcional específica de la unidad. En este departamento, no se admiten retrasos por los riesgos y complicaciones programáticas o presupuestales de importancia significativa para la dependencia (INEGI, 2022). Por lo que se desea, administrar la información de los vales de copiadora, la entrega de correspondencia y, por último, los datos de los derechohabientes del departamento de Oficialía de Partes del ISSSTE con el uso del sistema JAJEJS. El desarrollo va a ser con las herramientas Visual Studio Community 2022 para el desarrollo de la interfaz mientras que la base de datos hará uso de las herramientas Visual Studio Community 2022 y SQL Server.

El sistema genera los reportes para los vales de copiadora semanal/mensual con la información de la Oficialía de Partes y el fin de las copias, de valijas, paquetería, de las citas del derechohabiente con sus respectivos datos y de los doctores que están trabajando actualmente en el hospital. Actualmente se encuentra como un prototipo funcional esperando en un futuro ser implementado en forma directa.

PALABRAS CLAVE: Sistema, Oficialía de Partes, ISSSTE, Visual Studio Community.

ABSTRACT

Parties Officials have to their charge the reception, registration, digitalization, and dispatch of any document addressed to the administrative areas and jurisdictional bodies of the Judiciary, for the creation of the respective files. In health administrative support, they are in charge of being assigned to their area and to the specific functional need of the unit. In this department, delays are not accepted because of the risks and the programmatic or budgetary complications it may cause (INEGI, 2022). For what is desired, to manage the information of the copier vouchers, the delivery of correspondence and, finally, the data of the beneficiaries of the ISSSTE Office of the Parties department with the use of the JAJEJS system. The development will be with the Visual Studio Community 2022 tools for the development of the interface while the database will use the Visual Studio Community 2022 and SQL Server tools.

Currently the system creates reports for the weekly/monthly copier vouchers with the information of the Reports Office and the end of the copies, of suitcases, parcels, of the appointments of the beneficiary with their respective data and of the doctors who are currently working in the hospital. Right now, the system is a functional prototype and it is expected to be implemented in a direct form.

KEYWORDS: System, Parties Officials, ISSSTES, Visual Studio Community.

INTRODUCCIÓN

Se ha llevado a cabo una investigación acerca de la manera en que se registran los datos en los hospitales de México según datos registrados por el INEGI (INEGI, 2022), en el que se tiene que en su mayoría son de manera manual y al observar eso, se decidió investigar más sobre el tema, por lo que encontramos datos según un boletín CONAMED (Conamed, 2022) donde se hablaba de la importancia de las HIS (por sus siglas en inglés, Hospital Information System) las cuales están orientadas a satisfacer las necesidades de un centro hospitalario tales como almacenar, procesar y reinterpretar datos médico - administrativos, ya que se dice que la OMS a través de Organización Panamericana de Salud y otras de sus organizaciones adjuntas (RANM., 2021), ha identificado los registros médicos electrónicos como parte fundamental de la estrategia innovadora de los servicios de salud, en el boletín se observa que se ha buscado implementar sistemas electrónicos para llevar a cabo este tipo de plataformas que ayuden a capturar datos, pero a lo que se puede leer, solamente se ha logrado implementar en 31 hospitales, pero, al investigar de manera local, los resultados arrojan que en la zona metropolitana (PJENL, 2022)(hospitales de instituciones gubernamentales) no hay hospitales que cuentan con una base datos de este tipo y para el fin de innovar la manera de registrar datos, lo que lleva a lo siguiente:

En el hospital regional del ISSSTE en Monterrey ubicado en Av. Adolfo López Mateos 122, Col. Burócratas Federales, 64380 Monterrey, N.L. En plática con la Lda. En

Contador Público Auditor, Sinia Edith Galván Ramírez con el puesto de Apoyo administrativo en Salud A7, encargada del departamento de Oficialía de Partes, la cual comentó que actualmente el proceso para el llenado de informes de su departamento es un trabajo manual que puede llegar a ser cansado para la vista, ya que tiene que leer vale por vale de copias y registrar dicha información del vale de las copias en un libro grueso que hace de informe que después presenta a la jefatura correspondiente y este a la vez es enviado a la Ciudad de México, también comentó que la entrega de correspondencia a los demás departamentos es agotador, debido a que tiene que cargar el libro de informe junto a la correspondencia para cuando lo entregue, firme de recibido algún empleado del departamento o la misma persona etiquetada en dicha paquetería; por último, mencionó que por estar ubicada en el área de consulta externa da apoyo intradepartamental a Atención al Derechohabiente dando ubicación y trato digno al paciente siendo resolutiva para cualquier duda, por lo cual es un trabajo que no le corresponde a su departamento, pero debido a la falta de personal en el otro, se le pidió apoyarlo, posteriormente debido a estas situaciones se buscan sistematizar dichos servicios. La Sra. Sinia, requiere un sistema administrativo que simplifique la cuantificación de su trabajo a fin de entregar un informe en tiempo y forma siguiendo el formato de la institución.

DESARROLLO

Una vez realizada la visita al hospital ISSSTE y después de haber presenciado la situación se procedió a crear los requerimientos que se iban a necesitar en el desarrollo del programa siendo estos los siguientes:

- Un trabajador puede solicitar servicio de copias.
- Un trabajador del ISSSTE puede solicitar fotocopiar varios documentos a la vez.
- Un servicio de copias puede realizarse a varios trabajadores.
- Puede haber varias valijas/paquetería para el mismo departamento/empleado.
- Todos los departamentos y empleados pueden recibir valijas y paqueterías.
- Generar un reporte de los vales de copiadora semanal/mensual con la información de la Oficialía de Partes y el fin de las copias.
- Reportes de valijas y paquetería.
- Reporte de los médicos que actualmente se encuentran laburando en el hospital.

Además de los requerimientos básicos del sistema, también se crearon los requerimientos complementarios sobre características que tienen que tomarse en cuenta al momento de diseñar las interfaces de salida.

- Si las copias a sacar son expedientes o documentos judiciales se necesita la firma de la jefatura del departamento y del director.
- Se necesita saber la cantidad de copias que genera cada departamento.

Por consiguiente, ya una vez que se tenían los requerimientos bien establecidos se prosiguió con la creación del diagrama UML, el cual está en tres secciones, uno por cada base de datos del programa, la base de datos para el llenado del vale de copias como se puede ver en la figura 1, la base de datos para los reportes de los paquetes que llegan a los empleados del hospital como se ve en la figura 2 y la base de datos de los médicos que actualmente están ejerciendo su labor en el hospital como se ve en la figura 3.

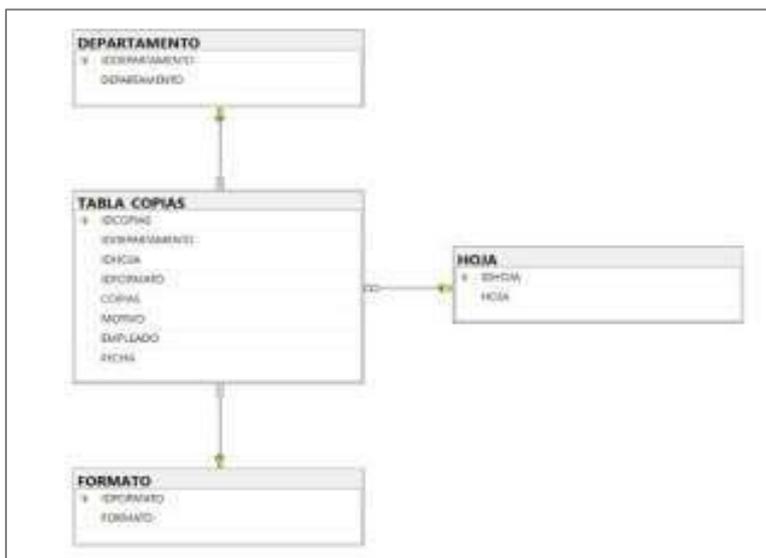


Figura 1. Diagrama UML de la base de datos de copias del Sistema JAJEJS.

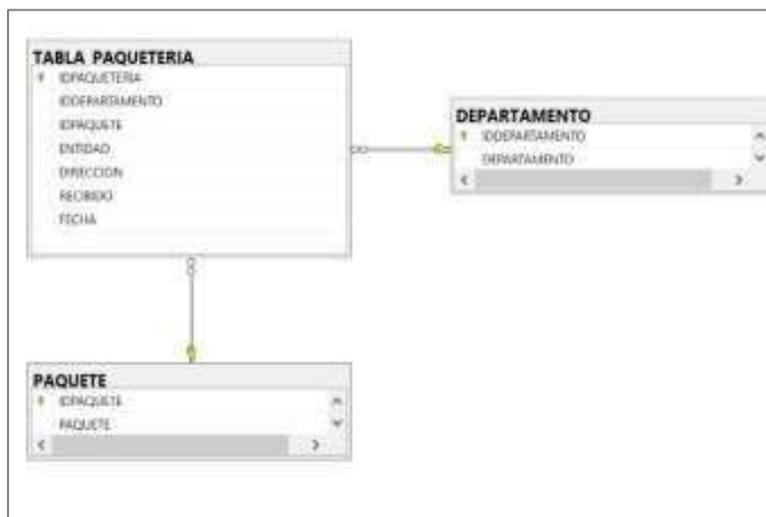


Figura 2. Diagrama UML de la base de datos de paquetería del Sistema JAJEJS.

de hoja, el formato, la cantidad de copias el motivo de porque está sacando copias, el nombre del empleado y la fecha con la hora incluida.

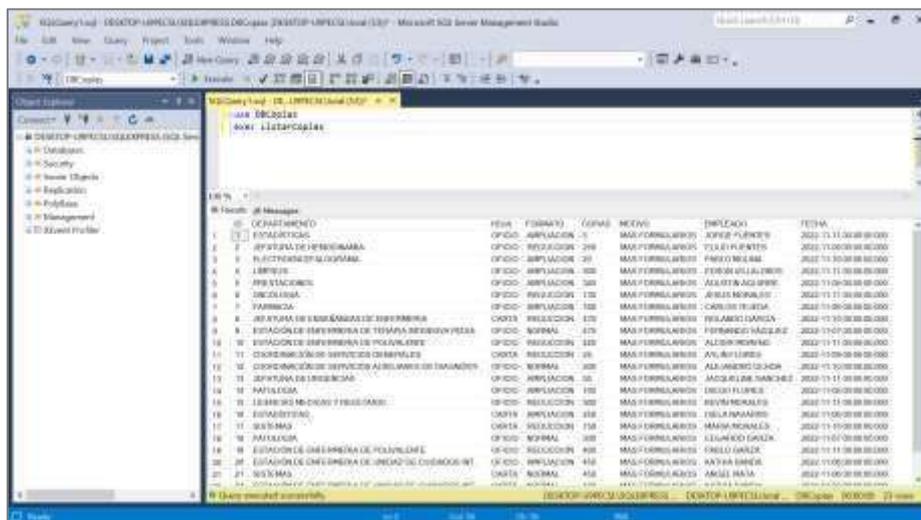


Figura 4. Base de datos de la interfaz de copias.

En cuanto a la base datos de la interfaz de paquetería se puede ver que se guarda el departamento de la persona que recibió el paquete, el tipo de paquete que le llegó a la persona, la entidad a la que pertenece la persona, la dirección a donde fue enviado el paquete, la persona que recibió el paquete y la fecha, estando esta última únicamente formada por el día, mes y año en la que se recibió el paquete, todo esto se puede ver en la figura 5.

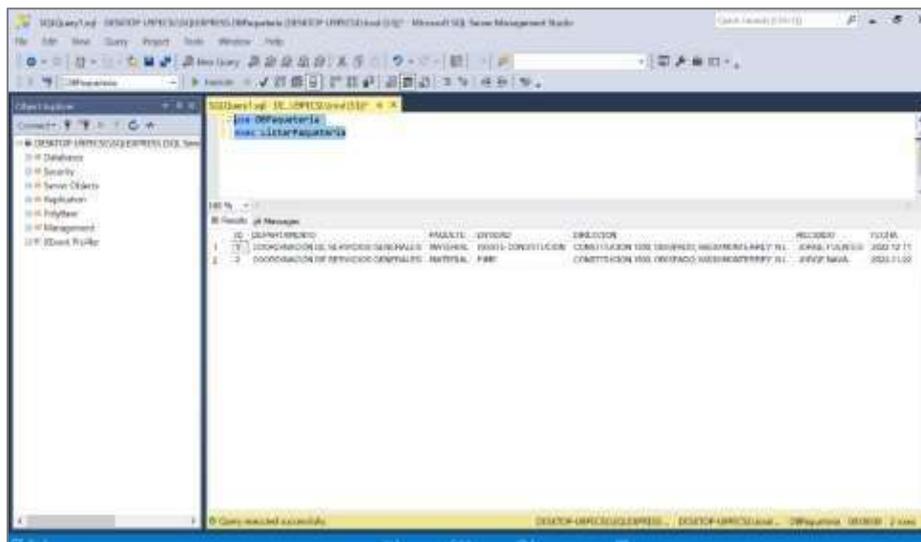


Figura 5. Base de datos de la interfaz de paquetería.

Mientras que la última base de datos del sistema es la correspondiente a la de los médicos del hospital en donde como se ve en la figura 6 se guardan el id del médico, su consultorio, su especialidad, el turno en el que trabajan y su nombre.

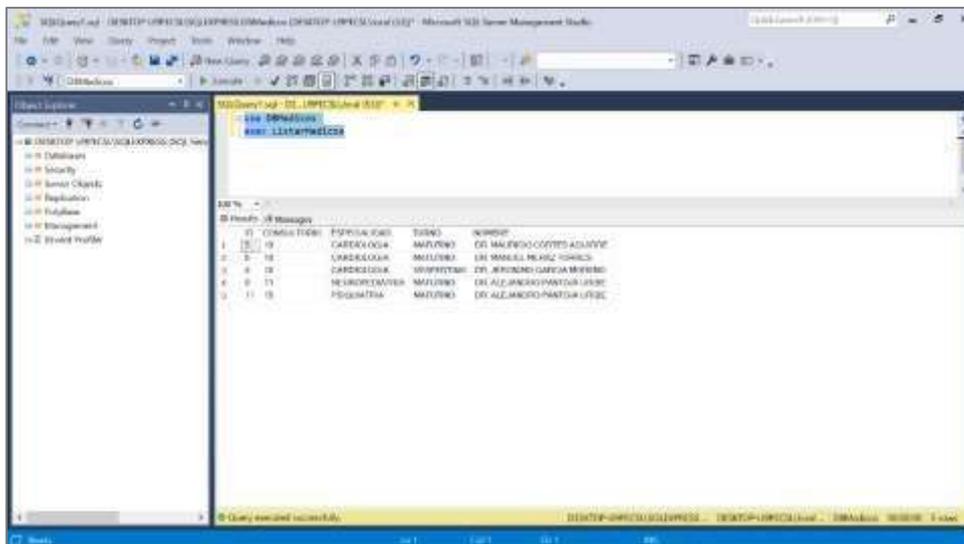


Figura 6. Base de datos de la interfaz de médicos.

Por último, se crearon las interfaces del sistema las cuales constan de siete interfaces distintas, la interfaz principal, la cual corresponde al apartado HOME como se ve en la figura 6 la cual es utilizada para navegar por todo el programa, después se encuentra la interfaz de copias correspondiente a la figura 7 en la cual se pueden gestionar los registros de las copias que se están creando en el hospital, la interfaz de paquetería en donde se gestionan los registros correspondientes a los paquetes que entran al hospital como se aprecia en la figura 8, la interfaz correspondiente al registro de los médicos que trabajan en el hospital como se ve en la figura 9, en la figura 10 se puede ver la interfaz correspondiente al generado de reportes de copias, en la figura 11 se puede ver la interfaz utilizada para la creación de los reportes correspondientes al área de paquetería, y por último en la interfaz 12 se puede apreciar la interfaz utilizada para la generación de reportes del área de médicos.



Figura 6. Interfaz HOME.



Figura 7. Interfaz Copias.



8. Interfaz Paquetería.

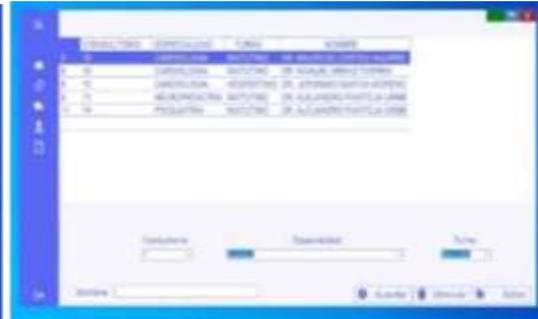


Figura 9. Interfaz Médicos.



Figura 10. Interfaz Reporte Copias.



Figura 11. Interfaz Reporte Paquetería.



Figura 12. Interfaz Reporte Médicos.

RESULTADOS

Una vez ya terminado el código de las interfaces y de las bases de datos, se puede ver como los requerimientos que se habían planteado al inicio del proyecto fueron correctamente obtenidos con el programa que se creó ya que se había planteado que se pudieran generar reportes para las copias de manera semanal y mensual como se ve en la figura 13, el reporte de los médicos que se encuentran laborando en el hospital como se puede ver en la figura 14 y el reporte de la paquetería que entra como se puede ver en la figura 15.

Además, de conseguir los requerimientos establecidos como información que debía de ser contenida en los reportes y que se puede modificar la base de datos del programa, como lo son el que un trabajador pueda fotocopiar más de un solo

documento como se ve en las figuras 7 y 14, además de que pueden llegar varios paquetes a un empleado o departamento y que todos los empleados y departamentos pueden recibir paquetes como se puede ver en las figuras 8 y 14, la firma del encargado del departamento como se puede ver en las figuras 13, 14 y 15, la cantidad de copias que genera cada departamento como se ve en la figura 13.

IDDEPARTAM	ENTIDAD	RECIBIDO	FECHA
1	OFICIA DE PARTES	2	22/11/2022

Figura 13. Reporte Copias.

IDDEPARTAM	ENTIDAD	RECIBIDO	FECHA
2	FINE	JORGE NAVA	22/11/2022 12:00:00 a. m.

Figura 14. Reporte Paquetería.

CONSULTORIO	ESPECIALIDAD	TURNO	NOMBRE
10	CARDIOLOGIA	MATUTINO	DR. RAJIBO GONZALEZ ACERRE
10	CARDIOLOGIA	MATUTINO	DR. MANUEL ABRAZ TORRES
10	CARDIOLOGIA	VEPESPINO	DR. JERONIMO GARCIA SUAREZ
11	NEUROLOGIA	MATUTINO	DR. ALEJANDRO PANTOJA URIBE
11	PSICQUIATRIA	MATUTINO	DR. ALEJANDRO PANTOJA URIBE

Figura 15. Reporte Médicos.

CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto con las herramientas de Visual Studio Community 2022 para la interfaz y sobre la base de datos con el SQL Server. Sirvieron para crear un sistema administrativo donde como se logra observar en los resultados, tanto la base de datos como los reportes son totalmente modificables. La instalación de este programa se hace vía a un ejecutable.

Tal como se comentó en la justificación, se mencionó que la asesora del proyecto la cual es la encargada del departamento de oficialía de partes la cual es de apoyo administrativo en salud a7 del hospital regional ISSSTE en Monterrey, comentó que actualmente el proceso de llenado de informes de su departamento es un trabajo manual que puede llegar a ser cansado para la vista, ya que tiene que leer vale por vale de copias y registrar dicha información del vale en un libro grueso que hace de informe para posteriormente presentarme a la jefatura correspondiente y este a la vez es enviado a la Ciudad de México, al igual que también comentó que la entrega de correspondencia para cuando se entregue, firme de recibido de algún empleado del departamento o la misma persona etiquetada en dicha paquetería; se logró el objetivo que es precisamente el descrito. Al realizar el software aplicamos una base de datos real con la información del día a día que se capturaría con el uso.

Dicho software ya fue presentado en la mesa 06 del Coloquio de Proyectos Institucionales y Vinculación, fue explicado y se realizó una demostración; la retroalimentación que se consiguió fue que se debió haber agregado también una especie de buscador, ya que tenemos los apartados para agregar, pero se comentó que resultaría un tanto abrumador el tener que buscar entre tanta información puesto que solo se podría manipular en un Excel o Word.

Viendo a futuro, se tendrían muchas partes a mejorar, tanto en código, interfaz y en la generación de reportes. Ya que en el código los puntos a mejorar sería una mejor construcción y simplificación para una mejor optimización. Sobre la interfaz agregar más interacciones, a los cuadros de texto se les puede agregar los eventos de atajos con el teclado entre otras cosas a considerar. Por último, en la generación de reportes una mejor visualización y darle un mejor formato al momento de imprimir.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Núñez, I. (2021, 2 febrero). ¿Qué tan saturados están los hospitales? Nexos. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de <https://datos.nexos.com.mx/que-tan-saturados-estan-loshospitales/>
- [2] Poder Judicial del Estado de Nuevo León. (s. f.). Oficialía de Partes | Archivo Judicial | PJENL. Oficialía de Partes. Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.pjenl.gob.mx/ArchivoJudicial/Oficialia-Partes>
- [3] Anales RANM. (2021, 12 abril). Los hospitales en la Covid-19: retos y oportunidades para la transformación - Anales RANM. Anales de la Real Academia Nacional de Medicina de España. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de https://analesranm.es/revista/2020/137_03/13703_rev05
- [4] Gobierno de México. (2022, 4 abril). Hospitalizaciones por COVID-19 continúan a la baja en unidades médicas del Issste. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de <https://www.gob.mx/issste/prensa/hospitalizaciones-por-covid-19-continuan-a-la-baja-enunidades-medicas-del-issste?idiom=es>
- [5] Tribunal electoral del poder judicial de la federacion. (s. f.). Reglamento Interno del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. En <https://www.te.gob.mx> . Recuperado 18 de septiembre de 2022, de <https://www.te.gob.mx/repositorio/A70F03/Oficialía%20de%20Partes.pdf>
- [6] Sistema de administración médica e información hospitalaria con expediente clínico electrónico, una experiencia en ciudad de México. (2019). conamed.gob.mx. Recuperado 3 de diciembre de 2022, de http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin26/Besp26_11.pdf

- [7] Diagnóstico para conocer la operación y registro de información en los Centros de Justicia para las Mujeres, 2018. (2018). internet.contenidos.inegi.org.mx. Recuperado 3 de diciembre de 2022, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825199340.pdf

SISTEMA JKGHAF PARA ADMINISTRAR EL INVENTARIO DE LA TIENDA DE “ABARROTES BLANQUITA”

Juan Orlando Cárdenas Juárez juan.cardenasjr@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Karina Denysse Flores Gutiérrez karina.floresgt@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Dr. Oscar Rangel Aguilar oscar130@hotmail.com⁽²⁾, M.C. Jorge Alejandro Lozano González⁽²⁾

INSTITUCIÓN

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

COLABORADORES: Gladys Karola Ibarra López, Héctor Emmanuel Jaramillo Granados, Ángel de Jesús Rodríguez Salinas, Fernando Rodríguez Ruíz.

RESUMEN

De acuerdo a lo que se investigó, se encontró que en el 2019 el CENSO Económico del INEGI, indicó que el comercio es el sector que representa el 46.8% del total de establecimientos en México y que el 41.3% son tiendas de abarrotes. Además, se expone en el sitio web Clip que el 54.6% utiliza algún sistema contable, sin embargo, existe un 45.4% de tiendas de abarrotes que no. Por lo tanto la tienda "Abarrotes Blanquita", ubicada en Col. Estación Ramón Treviño, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, del propietario Germán López Alvarado requiere que se implemente el sistema JKGHAF que controle los procesos del inventario, reporte de ventas, clientes que piden fiado día con día, ya que habría más organización y sobre todo integridad y calidad en el servicio que se ofrece, ya que se pierde la información recopilada como lo son las anotaciones de las ganancias generadas día con día así y también lo que se vendió con exactitud. Se realizará el sistema con Visual Studio Code(para la codificación del sitio), Visual Studio Navegador Microsoft Edge (basado en Chromium,para visualizar e interactuar con el sitio web), XAMPP para instalar el lenguaje de programación PHP en la computadora y dentro de XAMPP incluía phpmyadmin para crear la base de datos y tablas del sitio web y para la documentación Microsoft Word 2019. Con la implementación del sistema JKGHAF se espera que exista una buena administración de inventario, brindando al cliente calidad e integridad en sus compras.

PALABRAS CLAVE: Sistema, tienda de abarrotes, phpmyadmin y visual Studio Code.

ABSTRACT

According to what was researched, it was found that in 2019 the INEGI Economic CENSUS, indicated that commerce is the sector that represents 46.8% of the total number of establishments in Mexico and that 41.3% are grocery stores. In addition, it is exposed in the Clip website that 54.6% use some accounting system, however, there is 45.4% of grocery stores that do not. Therefore, the grocery store "Abarrotes Blanquita", located in Col. Estación Ramón Treviño, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Mexico, of the owner Germán López Alvarado requires the implementation of the JKGHAF system to control the inventory processes, sales reports, customers who ask for credit day by day, since there would be more organization and above all integrity and quality in the service offered, since the information collected is lost, such as the annotations of the profits generated day by day and also what was sold with accuracy. The system will be made with Visual Studio Code (for coding the site), Visual Studio Microsoft Edge Browser (based on Chromium, to view and interact with the website), XAMPP to install the PHP programming language on the computer and within XAMPP included phpmyadmin to create the database and tables of the website and for documentation Microsoft Word 2019. With the implementation of the JKGHAF system, it is expected that there will be a good inventory management, providing the customer with quality and integrity in their purchases.

KEYWORDS: Sistema, tienda de abarrotes, phpmyadmin y visual Studio Code.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al CENSO Económico del INEGI que se realizó en el 2019 se encontró que el comercio es el sector que representa el 46.8% del total de establecimientos en México y que el 41.3% son tiendas de abarrotes. Además, se expone en el sitio web Clip que el 54.6% utiliza algún sistema contable, sin embargo, existe un 45.4% de tiendas de abarrotes que no [4].

Por lo tanto, por la problemática sanitaria de COVID-19 se implementaron protocolos de higiene por disposición de la secretaria de salud, por consecuencia unos abarrotes cerraron porque no supieron adaptarse a la pandemia [2] ya que no contaban con un sistema por lo que tenían que forzosamente tener contacto totalmente directo con el cliente, otro problema consistió que en la administración permitieron vender 'fiado' y los clientes ya no pagaron, ya que no se sabía quien debía porque como se mencionó anteriormente no existe un sistema de administración en la mayor parte de las tiendas de abarrotes que avale completamente las ventas realizadas.

Actualmente desde que se empezó en México a vacunar a las personas que fue alrededor de las fechas de Febrero a Mayo , la gente se sentía más protegida y con más ganas de salir para realizar sus compras, por lo regular nuestro país las personas de la tercera edad son quienes atienden o administran las tiendas de abarrotes, al estar ya vacunados podrían ya brindar su servicio y así la gente acude a comprar, esto generando más venta para sus negocios de abarrotes, aunque a su vez tienen que

competir con las empresas grandes como lo son los Oxxo y Seven Eleven porque compran más cantidad de productos en tiendas de ese calibre [1], y de igual manera tiendas de supermercado en línea que cuentan con el servicio de pickup [3].

Se realizó la visita al negocio “Abarrotes Blanquita” que se encuentra en la Col. Estación Ramón Treviño, en el municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, que corresponde al propietario Germán López Alvarado y efectivamente se comprobó que el establecimiento aún no cuenta con un sistema ya que todo se registra de manera manual, por lo que se requiere implementar el sistema JKGHAF que cuente con un registro de clientes, así como clientes que piden fiado, inventario de productos con sus precios correspondientes, el generar un ticket en el sistema para que se registre la venta y así se pueda generar en otro apartado el registro de ventas diarias.

DESARROLLO

Como base se hizo una lluvia de ideas con respecto a que negocio le pudiera hacer falta un sistema, por lo que se propuso la idea de implementar un sistema en la tienda “Abarrotes Blanquita”.

Investigación.

Luego se procedió ya con la idea establecida a realizar búsqueda de información de las tiendas de abarrotes en México, uno de los puntos clave de la investigación fue el impacto que tuvieron esos establecimientos por la pandemia COVID-19, así como información de la problemática que consiste en que los establecimientos de tiendas de abarrotes no cuentan con un sistema que les administre su inventario y ventas.

Análisis.

Al identificarse la problemática se realizó la investigación y posteriormente un análisis de la misma, por lo que se acudió al establecimiento “Abarrotes Blanquita” para saber que es lo que requeriría el sistema.

Requerimientos.

Se procede a establecer requerimientos básicos como la compra de productos, los encargos que realizan los abarrotes a los proveedores, clientes que piden fiado, así como la implementación en el sistema de las ventas generadas por día de los abarrotes, los adeudos de los clientes, etc, se buscó que todos los movimientos que se realicen físicamente en “Abarrotes Blanquita” estuviera implementado en el Sistema JKGHAF.

Diseño del diagrama UML.

En base a los requerimientos se realizó el diseño del diagrama UML que se muestra en la Ilustración 1.

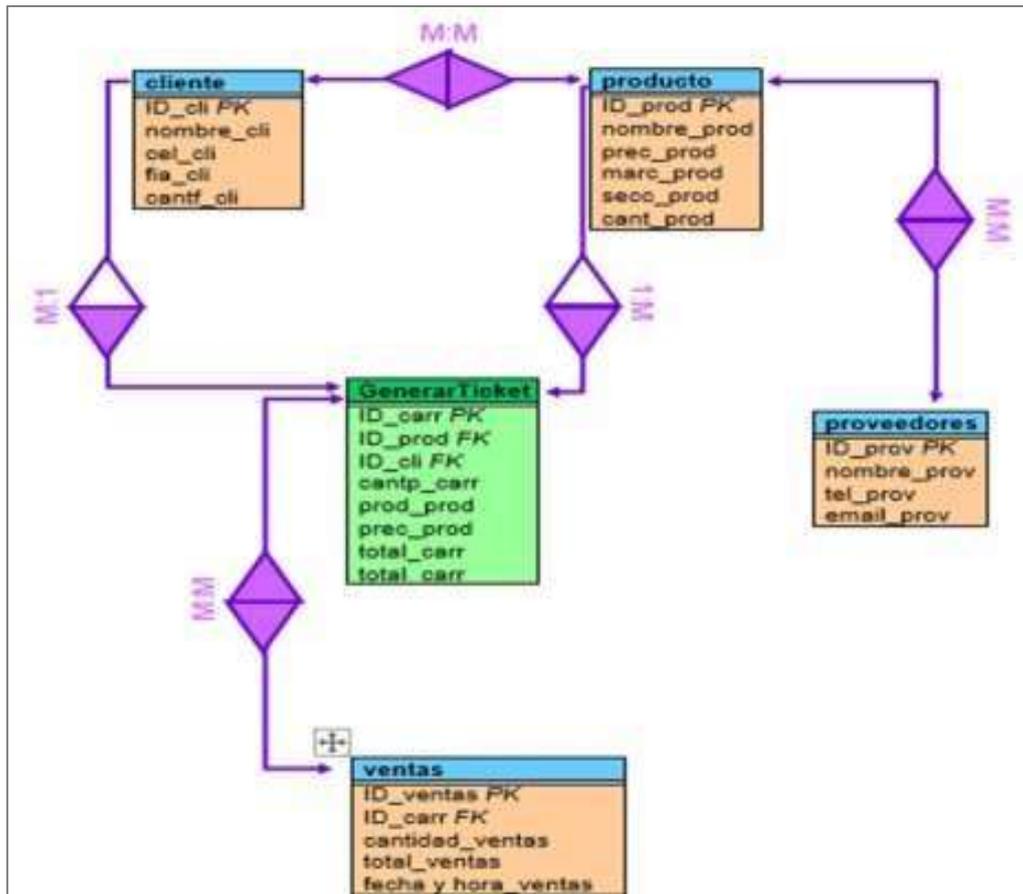


Ilustración 1. Diagrama UML (Sistema JKGHAF).

Herramientas CASE.

Posteriormente se propusieron las herramientas CASE para trabajar con el código del sistema, las herramientas que se usaron fueron las siguientes: Visual Studio Code (para la codificación del sitio), Visual Studio, Navegador Microsoft Edge (basado en Chromium, para visualizar e interactuar con el sitio web), XAMPP para instalar el lenguaje de programación PHP en la computadora y dentro de XAMPP incluía phpmyadmin para crear la base de datos y tablas del sitio web , y para la documentación Microsoft Word 2019.

Programación.

Después de establecerse las herramientas con las cuales se estaría trabajando se realizó el FRONT END con los respectivos campos que se observaron en la Ilustración 1 del sistema como se visualizan en las imágenes.

En la Imagen 1 se presenta la interfaz de inicio, el usuario puede hacer clic a cualquier apartado como Clientes, Producto, Proveedores y Venta.



Imagen 1. Interfaz de INICIO.

En la Imagen 2 está la interfaz de Clientes, en la cual existen tres apartados: Clientes, movimientos y eliminar cliente.



Imagen 2. Interfaz de CLIENTES.

En la Imagen 3 se visualiza la interfaz de Productos, en la cual existen tres apartados: Añadir productos nuevos, agregar existencia de productos y eliminar productos.

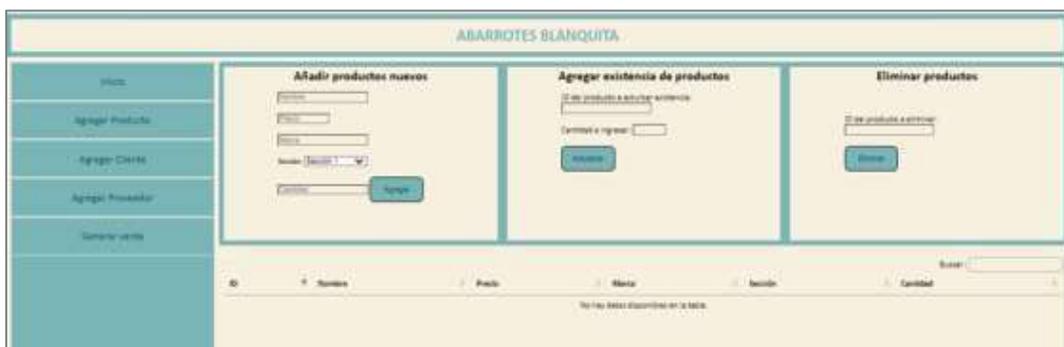


Imagen 3. Interfaz PRODUCTOS.

En la Imagen 4 la interfaz de Proveedores existe dos apartados: Proveedor y eliminar proveedores.



Imagen 4. Interfaz PROVEEDORES.

En la Imagen 5 se observa la interfaz Generar Ticket, que funciona ingresando los campos presentados en la misma imagen (Imagen 5) para que en la mitad inferior se vea reflejado el ticket de compra del cliente.



Imagen 5. Interfaz Generar Ticket.

Y en la Imagen 6 se muestra la interfaz Registro de Ventas, que cumple con el requerimiento de tener registro de las ventas diarias.

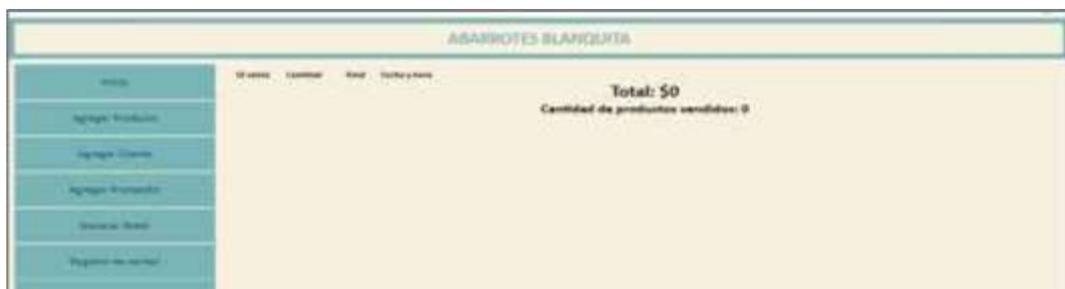


Imagen 6. Interfaz Registro de Ventas.

Conexión a la base de datos.

Luego se realizó la conexión a la base de datos en SQL, en la imagen 7 se muestra el código de la conexión a la base de datos.

```

AbBlanquita > php > connection.php
1  <?php
2  $nombreServidor = "localhost";
3  $usuario = "root";
4  $contrasena = "";
5  $nombreBaseDatos = "AbBlanquita";
6  try {
7      $conn = new PDO ("mysql:hosto-$nombreServidor;dbname=$nombreBaseDatos", $usuario, $contrasena);
8      echo "<script>console.log('Conexion exitosa en el servidor $nombreServidor')</script>";
9  } catch (Exception $e) {
10
11 }
12 ?>
    
```

Imagen 7. Código de la conexión a la base de datos.

Con las interfases listas y con la base de datos ya conectada se pudieron realizar pruebas que se mostrarán en el apartado de resultados a continuación.

RESULTADOS

El polimorfismo Generar Ticket se generó por la relación de muchos a muchos de las tablas cliente y producto, para mostrar un ejemplo de como se genera este polimorfismo, se ingresa primeramente a la interfaz cliente para hacer el registro de datos en sus campos correspondientes como el nombre, teléfono, si obtuvo sus productos fiados o no, así como la deuda que puede o no tener. Se muestra un ejemplo en la ilustración 2 de dicho proceso.



Ilustración 2. Interfaz Clientes.

El código de la base de datos, de los los campos que se llenaron se muestran en la ilustración 3.

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla `cliente`
--
CREATE TABLE `cliente` (
  `ID_cli` int(11) NOT NULL,
  `nombre_cli` varchar(100) NOT NULL,
  `cel_cli` varchar(100) NOT NULL,
  `fia_cli` int(11) NOT NULL,
  `cantf_cli` float NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci;

--
-- Volcado de datos para la tabla `cliente`
--

INSERT INTO `cliente` (`ID_cli`, `nombre_cli`, `cel_cli`, `fia_cli`, `cantf_cli`) VALUES
(7, 'Sofía', '8123987460', 1, 230);
    
```

Ilustración 3. Código base de datos de la interfaz clientes.

Luego para seguir con el proceso para que se genere el detalle con datos se sigue con la interfaz productos, la cual nos presenta el listado de productos existentes, con su ID, precio, marca como se visualiza en la ilustración 4.

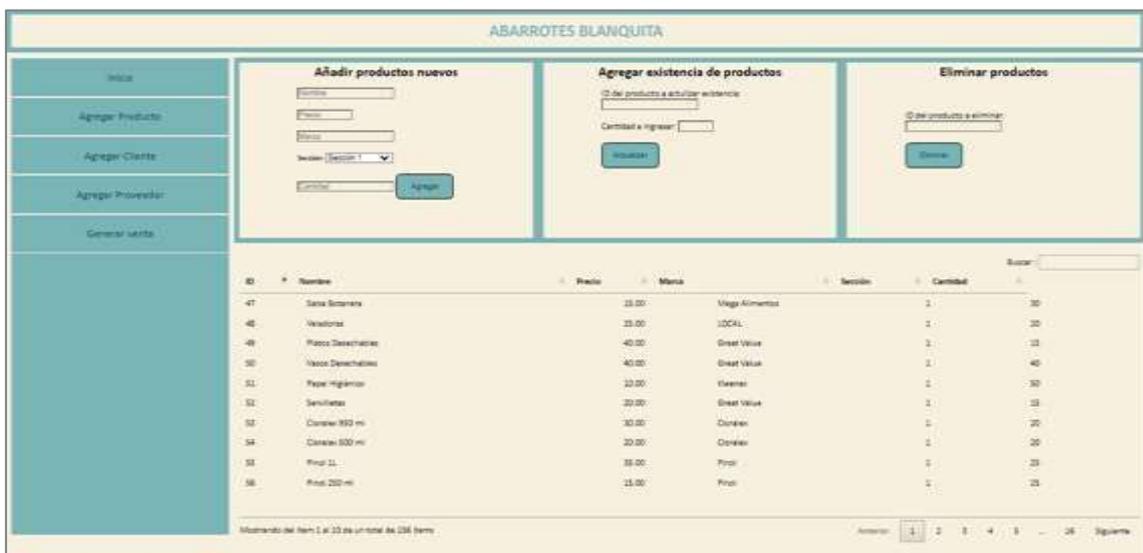


Ilustración 4. Interfaz Productos.

Se presenta una parte del código de la base de datos de tal interfaz en la ilustración 5.

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla 'producto'
--
CREATE TABLE `producto` (
  `ID_prod` int(11) NOT NULL,
  `nombre_prod` varchar(100) NOT NULL,
  `prec_prod` float NOT NULL,
  `marc_prod` varchar(100) NOT NULL,
  `secc_prod` varchar(100) NOT NULL,
  `cant_prod` int(11) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci;
--
    
```

Ilustración 5. Código base de datos de la interfaz Productos.

Como resultado de dicho proceso se generó el polimorfismo Generar Ticket, con los datos registrados en los campos de la tabla interfaz y la de productos, se puede observar en la ilustración 6. Así como el código de la base de datos de dicha interfaz en la ilustración 7.



Ilustración 6. Prueba de la interfaz Generar Ticket (polimorfismo).

```

--
-- Estructura de tabla para la tabla 'carrito'
--
CREATE TABLE `carrito` (
  `id_carrito` int(11) NOT NULL,
  `id_cliente` int(11) NOT NULL,
  `id_producto` int(11) NOT NULL,
  `nombre` varchar(50) NOT NULL,
  `cantidad` int(11) NOT NULL,
  `precio` int(11) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_swedish_ci;

--
-- Volcado de datos para la tabla 'carrito'
--
INSERT INTO `carrito` (`id_carrito`, `id_cliente`, `id_producto`, `nombre`, `cantidad`, `precio`) VALUES
(19, 7, 200, 'Barrilito ponche 750 ml', 5, 15),
(20, 7, 89, 'Mayonesa 198 g', 2, 15),
(21, 7, 130, 'Pan Medias Noches', 2, 37),
(22, 7, 223, 'Fritos Chicharrones', 2, 13),
(23, 7, 226, 'Semillas girasol', 1, 13),
(24, 7, 105, 'Palomitas', 1, 12);
--
    
```

Ilustración 7. Código BD de la interfaz Generar Ticket (polimorfismo).

CONCLUSIONES

Se cumplió cada objetivo que se establecía en los requerimientos, se observó como se cumple el propósito de tener el control del inventario de los “Abarrotes Blanquita”. También se observó el sistema de fiado, que es muy común en las tiendas y ahora implementado en el sistema ayudará mucho al negocio vinculado, le ayudará a evitar el tipo de problemas que se mencionó al principio, el cual consistía en que los clientes no pagaban, pero ahora en el sistema se tendrá un registro de cada una de las compras realizadas por los clientes, por consecuencia este detalle nos proporcionará en otra interfaz del sistema visualizar las ventas generadas por día con su fecha y hora. El sistema no es nada complejo, al contrario, es muy sencillo y puede ser utilizado por cualquier persona sin importar su edad.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Carbajal, B. (24 de Agosto de 2020). La Jornada. Obtenido de Crecen 10.2% ventas de abarrotes en julio pasado: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/economia/2020/08/24/crecen-10-2-ventasde-abarrotes-en-julio-pasado-5300.html>
- [2] J.L.Susana García Bonilla Gómez, M. A. (7 de Febrero de 2021). European Scntific Jornal. Obtenido de implementación de Estrategias de Marketing en Tiendas de Abarrotes para Hacer Frente al COVID-19 en Guerrero, México: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/13972>
- [3] Medina, M. (5 de Enero de 2021). Merca 2.0. Obtenido de Los 5 cambios en los negocios que trajo el 2020 debido a la pandemia: <https://www.merca20.com/los-5-cambios-en-los-negocios-que-trajo-el-2020debido-a-la-pandemia/>
- [4] Torres, S. (5 de Octubre de 2020). clip. Obtenido de Por qué la tecnología es un gran aliado paralas tiendas de abarrotes: <https://blog.clip.mx/por-que-latecnologia-es-un-gran-aliado-para-las-tiendas-de-abarrotes>
- [5] Exposición 9°. CONGRESO INTERNACIONAL, 22°. COLOQUIO DE PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN Y 3°. CONGRESO DE LA COORDINACIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y SISTEMAS. Mesa de trabajo: 06

SISTEMA JMKYSPM PARA FACILITAR LOS PROCESOS DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE LA FIME.

José Ángel Martínez Canizales joseangelmart35@gmail.com ⁽¹⁾, Melanie Fernanda Walle Reyna melaniefernandawallereyna@gmail.com ⁽¹⁾, Dr. Fernando Banda Muñoz ⁽²⁾, Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero ⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Estudiante.
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Subdirector académico.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Docente.

COLABORADORES: Karen Lizbeth Rico Vázquez, Yazmin Melgoza Zamarripa, Marily Huerta Gazpar, Perla Abigail Vazquez Solis.

RESUMEN

La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de acuerdo a los estándares de los programas educativos en sus planes de estudio en sus unidades de aprendizaje algunas de las cuales tienen en el curricular laboratorio, por lo que la facultad cuenta con las áreas pertinentes para llevar a cabo dichas clases, sin embargo, también se requiere un control de las mismas. Dado que se requiere un estudio de calidad, se busca un sistema que ayude a gestionar la calidad del equipo de la FIME, para lograr brindarles a sus estudiantes unas instalaciones con las mejores condiciones. El mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo es de las mejores acciones que se pueden llevar a cabo para tener los dispositivos siempre listos y libres de problemas, otorgando a los estudiantes, futuros ingenieros, de las herramientas necesarias que propicien su aprendizaje en las áreas de la computación. Con un sistema que tenga el registro de todos los dispositivos, se agilizará notoriamente los procesos de calidad, colaborando con la VISIÓN 2030 que es uno de los principales objetivos de la facultad en la actualidad. La solución que nuestro equipo determinó es el crear un sitio web en la que el equipo de mantenimiento pueda administrar dichos procedimientos relacionados con la calidad de los dispositivos en los laboratorios. El equipo encargado del mantenimiento del edificio será capaz de generar Órdenes de Trabajo, visualizar la lista de dispositivos, así como las especificaciones y la Bitácora de cada uno de los dispositivos, de esta manera se logrará agilizar el proceso de resolución de problemas en las instalaciones y mejorar el trabajo y experiencia de alumnos y maestros.

PALABRAS CLAVE: Sistema, Dispositivos Electrónicos, Calidad, PostgreSQL, ReactJS.

ABSTRACT

The Faculty of Mechanical and Electrical Engineering according to the standards of the educational programs in their study plans in their learning units, some of which have a laboratory in the curricular, so that the faculty has the relevant areas to carry out these classes, however a control of them is also required. Since a quality study is required, a system is sought that helps manage the quality of the FIME team, in order to provide its students with facilities with the best conditions. Preventive maintenance of computer equipment is one of the best actions that can be carried out to have the devices always ready and free of problems, giving students, future engineers, the necessary tools that promote their learning in the areas of computing. With a system that has the registration of all devices, quality processes will be significantly streamlined, collaborating with VISION 2030, which is one of the main objectives of the faculty today. The solution that our team determined is to create a website in which the maintenance team can manage such procedures related to the quality of the devices in the laboratories. The team in charge of building maintenance will be able to generate Work Orders, view the list of devices as well as the specifications and the Log of each one of the devices, in this way it will be possible to speed up the problem solving process in the facilities and improve the work and experience of students and teachers.

KEYWORDS: System, Electronic Devices, Quality, PostgreSQL, ReactJS.

INTRODUCCION

La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León tiene planes estudio en los que requiere herramientas como sistemas de computación en varios edificios de la ya mencionada. La Secretaría de Desarrollo Institucional (SDI) de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) tiene como objetivo promover la cultura de calidad mediante la mejora continua, buscando una excelencia que satisfaga las demandas y expectativas de la sociedad. En gran medida, lo anterior es posible al implementar una Estrategia de Gestión Académico-Administrativa reflejada en el Modelo Estratégico del Sistema Integral para la Calidad Educativa (ME-SINCE), que a través del Sistema de Gestión Integral (SGI) constituye procesos sistematizados que favorecen al logro del reconocimiento mundial de la FIME, en su VISIÓN 2030, mediante la formación integral universitaria de sus estudiantes. El uso de herramientas tecnológicas hoy en día es casi indispensable, el que una persona sepa el manejarlas más allá de convertirse en algo básico se ha convertido en una necesidad, así como una oportunidad; Esto debido a que en los trabajos se ha remplazado el papel por un documento digital. La tecnología ha brindado muchas herramientas para potencializarnos al momento de trabajar ya que nos facilita muchas de las cosas que antes eran más tardadas y también es una fuente confiable para guardar los documentos ocupados y tener fácilmente acceso a ellos y poder compartarlos en cuestión de segundos. Esto hace que sea muy importante que hoy en día todas las personas sean capaces de utilizar estas herramientas para poder

potencializarlas en su trabajo y ser un profesionalista con mayor tasa de empleabilidad, que sin duda es uno de los mayores objetivos de las universidades al formar a sus profesionistas. Estos sistemas de cómputo son parte como herramienta de aprendizaje de los alumnos para poder ir a la par con los maestros de las lecciones dadas en clase, ya que algunos alumnos por circunstancias externas son incapaces de traer su propio equipo al aula/Laboratorio dependiendo sea la materia, pero la Facultad brinda este apoyo a los alumnos como parte de su plan de estudio.



**Imagen 1. Laboratorio Nacional de sistemas de transporte y logística
CCPI – Centro de Competitividad y Productividad en Ingeniería.**

Uno de los ejemplos que se puede observar es el sistema EQDZ el cual ayuda a poder administrar un sistema de gestión con una conservación de calidad intacta. Al igual que muchas otras cosas en la vida, las computadoras tienen un ciclo de vida. Este inicia desde su creación y finaliza con su desecho y posterior reciclaje; El ciclo de vida de una computadora incluye el periodo de vida útil y el periodo en el que deja de ser funcional o queda obsoleta. Se estima que la vida útil de una computadora u ordenador es de aproximadamente 4 años. Sin embargo, esto no quiere decir necesariamente que deje de funcionar, sino que va quedando obsoleta. La causa de esto es que en la actualidad la tecnología avanza rápidamente, por lo cual se crean nuevos componentes de mayor potencia, eficiencia y calidad.

Es así como surge la necesidad de actualizar los componentes del ordenador. No obstante, cuando se llega hasta cierto punto, es necesario desechar la computadora y adquirir una nueva. De este modo, el usuario podrá tener una experiencia mejor, con un equipo de mayor velocidad, capacidad y eficiencia. El incremento exponencial del uso de equipos informáticos para apoyar las actividades educativas ha situado a la tecnología como un elemento clave de eficacia, a pesar de su reducida vida útil y de padecer sistemáticamente anomalías de funcionamiento.

En el proyecto se ha enfocado en la problemática del edificio 4. Ya que muchas de las carreras requieren el uso de dichas computadoras para cumplir con las tareas. Dicho proyecto es un sitio web donde se pueden registrar reportes de fallas de los equipos, donde también se pueden imprimir dichas órdenes y sus especificaciones. Los encargados del mantenimiento de los laboratorios podrán actualizar el estatus de cada reporte y anotar el tiempo estimado para la reparación de los equipos.

Después de analizar la problemática escogida y la solución que se ha planteado, algunos de los requerimientos que se tomaron en cuenta fueron:

- Cada salon pertenece a una sola area, pero un área puede tener muchos salones.
- Cada dispositivo puede tener diferentes especificaciones como, por ejemplo: Sistema operativo, Marca, Memoria RAM, Almacenamiento, etc. Y una especificación puede ser la misma para varios dispositivos, ya que puede que la especificación “Sistema Operativo: Windows 10” esté asociada con varios dispositivos.
- Una orden de trabajo se asigna a cada dispositivo que presenta una falla, nos interesan distintos datos de la orden como la fecha, estatus, si el tipo de mantenimiento es Preventivo, Correctivo, Interno o Externo, el tiempo aproximado y principalmente la descripción de la falla.
- Interesa un reporte con toda la información necesaria del equipo y sus especificaciones.
- Cada orden es enviada por un único administrador.

Diagrama UML.

Después de identificar los requerimientos, se comenzo a trabajar con el diseño de la base de datos. El Diagrama UML de la base de datos del proyecto, en el cual se pueden apreciar 8 tablas: responsable, area, sala/salon, dispositivo, orden, administrador, especificacion y detallede.

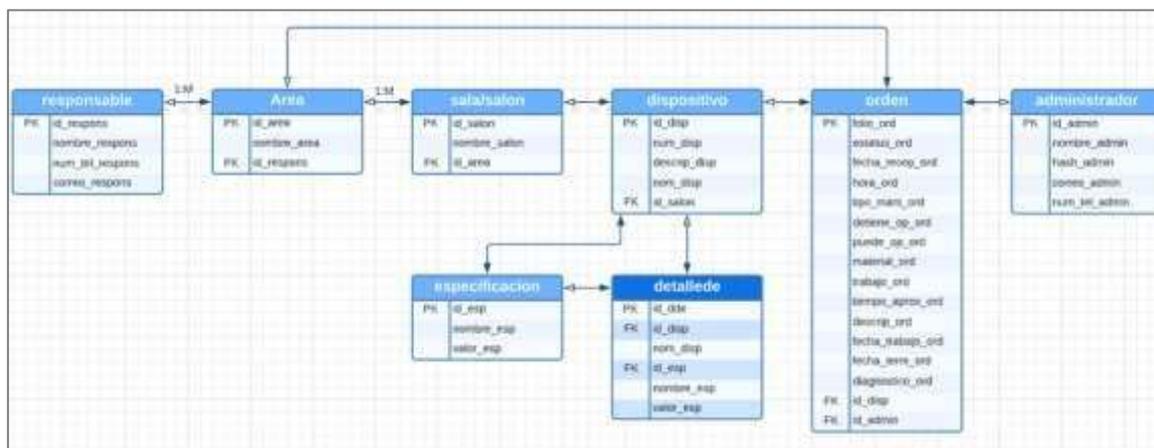


Imagen 4. Diagrama UML de la base de datos.

Interfaces.

En la creación de las interfaces se utilizó el software Visual Studio Code.

Interfaz de Inicio de Sesión.

En esta interfaz es para iniciar sesión con un correo electrónico y contraseña. En caso de no tener cuenta, se tiene que dar de alta al usuario en la ventana de Registro. Los datos ingresados deben ser correctos para un llevar a cabo un inicio de sesión exitoso, de lo contrario, no se podrá acceder al sistema.

```

1 ~ import { useState } from "react";
2 import './signin.css'
3 ~ const SignIn = ({setUser}) => {
4     const [body, setBody] = useState({ email: '', password: ''})
5     const [message, setMessage] = useState({ mensaje: '', visible: 0})
6     const inputChange = ({target}) => {
7         ~
8     }
9     const onSubmitSignIn = (event) => {
10        ~
11    }
12    return (
13        <form>
14            <div id="login-box">
15                <h1>Bienvenido</h1>
16                <div className="form">
17                    <div className="item">
18                        <input type="text" placeholder="correo universitario" name="email" />
19                    </div>
20                    <div className="item">
21                        <input type="password" placeholder="contraseña" name="password" />
22                    </div>
23                    <div>
24                        {(message['visible']) ?
25                            <p>{message['mensaje']}</p> : <div></div>
26                    }
27                    <button onClick={onSubmitSignIn}>Iniciar Sesión</button>
28                </div>
29            </form>
30        )
31    }
32    ~
33    ~
34    export default SignIn

```

Imagen 5. Código de la interfaz de inicio de sesión.

Interfaz de Listado de Órdenes (Control de órdenes de trabajo).

Esta interfaz contiene las órdenes que han sido ingresadas al sistema.

```

1 ~ import { useEffect, useState } from "react"
2 import './listadoOrdenes.css'
3 import { Link } from 'react-router-dom';
4 ~ const listadoOrdenes = () => {
5     ~
6     const [ordenes, setOrdenes] = useState([]);
7     useEffect(() => {
8         ~
9     }, []);
10    ~
11    const filas = ordenes.map((element) => {
12        ~
13    });
14    const tiempo = Date.now();
15    const hoy = new Date(tiempo);
16    ~
17    return ordenes[0] ? (
18        <div>
19            <h2>Control de Ordenes de trabajo</h2>
20            <p className="in right">Fecha de actualización {hoy.toLocaleDateString()}</p>
21            <table>
22                <thead>
23                    <tr>
24                        <th>id</th>
25                        <th>folio orden</th>
26                        <th>Dispositivo</th>
27                        <th>Salvo</th>
28                        <th>Alagóstico</th>
29                        <th>Fecha Recepcion</th>
30                        <th>Fecha Terminacion</th>
31                        <th>Tiempo Aproximado</th>
32                        <th>Estado</th>
33                    </tr>
34                </thead>
35                <tbody>
36                    <tr>
37                        <td>{id}</td>
38                        <td>{folio}</td>
39                        <td>{dispositivo}</td>
40                        <td>{salvo}</td>
41                        <td>{alagostico}</td>
42                        <td>{fechaRecepcion}</td>
43                        <td>{fechaTerminacion}</td>
44                        <td>{tiempoAproximado}</td>
45                        <td>{estado}</td>
46                    </tr>
47                </tbody>
48            </table>
49        </div>
50    ) : <div className="container wright"><h3>Cargando ...</h3></div>
51    ~
52    ~
53    ~
54    ~
55    ~
56    ~
57    ~
58    ~
59    ~
60    ~
61    ~
62    ~
63    ~
64    ~
65    ~
66    ~
67    ~
68    ~
69    ~
70    ~
71    ~
72    ~
73    ~
74    ~
75    ~
76    ~
77    ~
78    ~
79    ~
80    ~
81    ~
82    ~
83    ~
84    ~
85    ~
86    ~
87    ~
88    ~
89    ~
90    ~
91    ~
92    ~
93    ~
94    ~
95    ~
96    ~
97    ~
98    ~
99    ~
100   ~
101   ~
102   ~
103   ~
104   ~
105   ~
106   ~
107   ~
108   ~
109   ~
110   ~
111   ~
112   ~
113   ~
114   ~
115   ~
116   ~
117   ~
118   ~
119   ~
120   ~
121   ~
122   ~
123   ~
124   ~
125   ~
126   ~
127   ~
128   ~
129   ~
130   ~
131   ~
132   ~
133   ~
134   ~
135   ~
136   ~
137   ~
138   ~
139   ~
140   ~
141   ~
142   ~
143   ~
144   ~
145   ~
146   ~
147   ~
148   ~
149   ~
150   ~
151   ~
152   ~
153   ~
154   ~
155   ~
156   ~
157   ~
158   ~
159   ~
160   ~
161   ~
162   ~
163   ~
164   ~
165   ~
166   ~
167   ~
168   ~
169   ~
170   ~
171   ~
172   ~
173   ~
174   ~
175   ~
176   ~
177   ~
178   ~
179   ~
180   ~
181   ~
182   ~
183   ~
184   ~
185   ~
186   ~
187   ~
188   ~
189   ~
190   ~
191   ~
192   ~
193   ~
194   ~
195   ~
196   ~
197   ~
198   ~
199   ~
200   ~
201   ~
202   ~
203   ~
204   ~
205   ~
206   ~
207   ~
208   ~
209   ~
210   ~
211   ~
212   ~
213   ~
214   ~
215   ~
216   ~
217   ~
218   ~
219   ~
220   ~
221   ~
222   ~
223   ~
224   ~
225   ~
226   ~
227   ~
228   ~
229   ~
230   ~
231   ~
232   ~
233   ~
234   ~
235   ~
236   ~
237   ~
238   ~
239   ~
240   ~
241   ~
242   ~
243   ~
244   ~
245   ~
246   ~
247   ~
248   ~
249   ~
250   ~
251   ~
252   ~
253   ~
254   ~
255   ~
256   ~
257   ~
258   ~
259   ~
260   ~
261   ~
262   ~
263   ~
264   ~
265   ~
266   ~
267   ~
268   ~
269   ~
270   ~
271   ~
272   ~
273   ~
274   ~
275   ~
276   ~
277   ~
278   ~
279   ~
280   ~
281   ~
282   ~
283   ~
284   ~
285   ~
286   ~
287   ~
288   ~
289   ~
290   ~
291   ~
292   ~
293   ~
294   ~
295   ~
296   ~
297   ~
298   ~
299   ~
300   ~
301   ~
302   ~
303   ~
304   ~
305   ~
306   ~
307   ~
308   ~
309   ~
310   ~
311   ~
312   ~
313   ~
314   ~
315   ~
316   ~
317   ~
318   ~
319   ~
320   ~
321   ~
322   ~
323   ~
324   ~
325   ~
326   ~
327   ~
328   ~
329   ~
330   ~
331   ~
332   ~
333   ~
334   ~
335   ~
336   ~
337   ~
338   ~
339   ~
340   ~
341   ~
342   ~
343   ~
344   ~
345   ~
346   ~
347   ~
348   ~
349   ~
350   ~
351   ~
352   ~
353   ~
354   ~
355   ~
356   ~
357   ~
358   ~
359   ~
360   ~
361   ~
362   ~
363   ~
364   ~
365   ~
366   ~
367   ~
368   ~
369   ~
370   ~
371   ~
372   ~
373   ~
374   ~
375   ~
376   ~
377   ~
378   ~
379   ~
380   ~
381   ~
382   ~
383   ~
384   ~
385   ~
386   ~
387   ~
388   ~
389   ~
390   ~
391   ~
392   ~
393   ~
394   ~
395   ~
396   ~
397   ~
398   ~
399   ~
400   ~
401   ~
402   ~
403   ~
404   ~
405   ~
406   ~
407   ~
408   ~
409   ~
410   ~
411   ~
412   ~
413   ~
414   ~
415   ~
416   ~
417   ~
418   ~
419   ~
420   ~
421   ~
422   ~
423   ~
424   ~
425   ~
426   ~
427   ~
428   ~
429   ~
430   ~
431   ~
432   ~
433   ~
434   ~
435   ~
436   ~
437   ~
438   ~
439   ~
440   ~
441   ~
442   ~
443   ~
444   ~
445   ~
446   ~
447   ~
448   ~
449   ~
450   ~
451   ~
452   ~
453   ~
454   ~
455   ~
456   ~
457   ~
458   ~
459   ~
460   ~
461   ~
462   ~
463   ~
464   ~
465   ~
466   ~
467   ~
468   ~
469   ~
470   ~
471   ~
472   ~
473   ~
474   ~
475   ~
476   ~
477   ~
478   ~
479   ~
480   ~
481   ~
482   ~
483   ~
484   ~
485   ~
486   ~
487   ~
488   ~
489   ~
490   ~
491   ~
492   ~
493   ~
494   ~
495   ~
496   ~
497   ~
498   ~
499   ~
500   ~
501   ~
502   ~
503   ~
504   ~
505   ~
506   ~
507   ~
508   ~
509   ~
510   ~
511   ~
512   ~
513   ~
514   ~
515   ~
516   ~
517   ~
518   ~
519   ~
520   ~
521   ~
522   ~
523   ~
524   ~
525   ~
526   ~
527   ~
528   ~
529   ~
530   ~
531   ~
532   ~
533   ~
534   ~
535   ~
536   ~
537   ~
538   ~
539   ~
540   ~
541   ~
542   ~
543   ~
544   ~
545   ~
546   ~
547   ~
548   ~
549   ~
550   ~
551   ~
552   ~
553   ~
554   ~
555   ~
556   ~
557   ~
558   ~
559   ~
560   ~
561   ~
562   ~
563   ~
564   ~
565   ~
566   ~
567   ~
568   ~
569   ~
570   ~
571   ~
572   ~
573   ~
574   ~
575   ~
576   ~
577   ~
578   ~
579   ~
580   ~
581   ~
582   ~
583   ~
584   ~
585   ~
586   ~
587   ~
588   ~
589   ~
590   ~
591   ~
592   ~
593   ~
594   ~
595   ~
596   ~
597   ~
598   ~
599   ~
600   ~
601   ~
602   ~
603   ~
604   ~
605   ~
606   ~
607   ~
608   ~
609   ~
610   ~
611   ~
612   ~
613   ~
614   ~
615   ~
616   ~
617   ~
618   ~
619   ~
620   ~
621   ~
622   ~
623   ~
624   ~
625   ~
626   ~
627   ~
628   ~
629   ~
630   ~
631   ~
632   ~
633   ~
634   ~
635   ~
636   ~
637   ~
638   ~
639   ~
640   ~
641   ~
642   ~
643   ~
644   ~
645   ~
646   ~
647   ~
648   ~
649   ~
650   ~
651   ~
652   ~
653   ~
654   ~
655   ~
656   ~
657   ~
658   ~
659   ~
660   ~
661   ~
662   ~
663   ~
664   ~
665   ~
666   ~
667   ~
668   ~
669   ~
670   ~
671   ~
672   ~
673   ~
674   ~
675   ~
676   ~
677   ~
678   ~
679   ~
680   ~
681   ~
682   ~
683   ~
684   ~
685   ~
686   ~
687   ~
688   ~
689   ~
690   ~
691   ~
692   ~
693   ~
694   ~
695   ~
696   ~
697   ~
698   ~
699   ~
700   ~
701   ~
702   ~
703   ~
704   ~
705   ~
706   ~
707   ~
708   ~
709   ~
710   ~
711   ~
712   ~
713   ~
714   ~
715   ~
716   ~
717   ~
718   ~
719   ~
720   ~
721   ~
722   ~
723   ~
724   ~
725   ~
726   ~
727   ~
728   ~
729   ~
730   ~
731   ~
732   ~
733   ~
734   ~
735   ~
736   ~
737   ~
738   ~
739   ~
740   ~
741   ~
742   ~
743   ~
744   ~
745   ~
746   ~
747   ~
748   ~
749   ~
750   ~
751   ~
752   ~
753   ~
754   ~
755   ~
756   ~
757   ~
758   ~
759   ~
760   ~
761   ~
762   ~
763   ~
764   ~
765   ~
766   ~
767   ~
768   ~
769   ~
770   ~
771   ~
772   ~
773   ~
774   ~
775   ~
776   ~
777   ~
778   ~
779   ~
780   ~
781   ~
782   ~
783   ~
784   ~
785   ~
786   ~
787   ~
788   ~
789   ~
790   ~
791   ~
792   ~
793   ~
794   ~
795   ~
796   ~
797   ~
798   ~
799   ~
800   ~
801   ~
802   ~
803   ~
804   ~
805   ~
806   ~
807   ~
808   ~
809   ~
810   ~
811   ~
812   ~
813   ~
814   ~
815   ~
816   ~
817   ~
818   ~
819   ~
820   ~
821   ~
822   ~
823   ~
824   ~
825   ~
826   ~
827   ~
828   ~
829   ~
830   ~
831   ~
832   ~
833   ~
834   ~
835   ~
836   ~
837   ~
838   ~
839   ~
840   ~
841   ~
842   ~
843   ~
844   ~
845   ~
846   ~
847   ~
848   ~
849   ~
850   ~
851   ~
852   ~
853   ~
854   ~
855   ~
856   ~
857   ~
858   ~
859   ~
860   ~
861   ~
862   ~
863   ~
864   ~
865   ~
866   ~
867   ~
868   ~
869   ~
870   ~
871   ~
872   ~
873   ~
874   ~
875   ~
876   ~
877   ~
878   ~
879   ~
880   ~
881   ~
882   ~
883   ~
884   ~
885   ~
886   ~
887   ~
888   ~
889   ~
890   ~
891   ~
892   ~
893   ~
894   ~
895   ~
896   ~
897   ~
898   ~
899   ~
900   ~
901   ~
902   ~
903   ~
904   ~
905   ~
906   ~
907   ~
908   ~
909   ~
910   ~
911   ~
912   ~
913   ~
914   ~
915   ~
916   ~
917   ~
918   ~
919   ~
920   ~
921   ~
922   ~
923   ~
924   ~
925   ~
926   ~
927   ~
928   ~
929   ~
930   ~
931   ~
932   ~
933   ~
934   ~
935   ~
936   ~
937   ~
938   ~
939   ~
940   ~
941   ~
942   ~
943   ~
944   ~
945   ~
946   ~
947   ~
948   ~
949   ~
950   ~
951   ~
952   ~
953   ~
954   ~
955   ~
956   ~
957   ~
958   ~
959   ~
960   ~
961   ~
962   ~
963   ~
964   ~
965   ~
966   ~
967   ~
968   ~
969   ~
970   ~
971   ~
972   ~
973   ~
974   ~
975   ~
976   ~
977   ~
978   ~
979   ~
980   ~
981   ~
982   ~
983   ~
984   ~
985   ~
986   ~
987   ~
988   ~
989   ~
990   ~
991   ~
992   ~
993   ~
994   ~
995   ~
996   ~
997   ~
998   ~
999   ~
1000  ~

```

Imagen 6. Código de la interfaz de Listado de Órdenes.

Interfaz de Generar Orden.

En esta interfaz se permite ingresar una nueva orden, los datos completar son los siguientes.

```

1 import {useState} from 'react';
2 import './ord.css';
3 import './texto_ord.css';
4 const GenerarOrden = ({idUsuario}) => {
5   const [body, setBody] = useState({ id_admin: idUsuario ? idUsuario.id_admin : null });
6   const [inputChange, {setInputChange}] = useState({});
7   const [onSubmitOrden, {setSubmitOrden}] = useState({});
8   return (
9     <div className="container-form" id="reporte-container">
10      <div id="personal">
11        <div id="personal_div">
12          <h1 id="title">Reporte de Falla</h1>
13          <div>
14            <div>Es importante que se proporcionen los datos exactos para poder atender tu reporte</div>
15            <div>La atención de las fallas es acorde a su diagnóstico</div>
16          </div>
17          <form>
18            <input type="text" id="id_disap" name="id_disap" size="30" maxLength="200" />
19            <input type="text" id="tipo_mant_ord" name="tipo_mant_ord" size="30" maxLength="200" />
20            <input type="radio" id="detiene_op_ord" value="SI" /> SI
21            <input type="radio" id="no_detiene_op_ord" value="NO" /> NO
22            <input type="radio" id="puede_op_ord" value="SI" /> SI
23            <input type="radio" id="no_puede_op_ord" value="NO" /> NO
24            <input type="text" id="material_ord" name="material_ord" size="30" maxLength="200" />
25            <input type="text" id="trabajo_ord" name="trabajo_ord" size="30" maxLength="200" />
26            <input type="text" id="tiempo_mant_ord" name="tiempo_mant_ord" size="30" maxLength="200" />
27            <input type="text" id="descripcion_mant_ord" name="descripcion_mant_ord" size="30" maxLength="200" />
28            <input type="text" id="descripcion_ord" name="descripcion_ord" size="30" maxLength="200" />
29            <input type="date" id="fecha_trabajo_ord" name="fecha_trabajo_ord" />
30            <input type="text" id="diagnostico_ord" name="diagnostico_ord" size="30" maxLength="200" />
31            <input type="button" value="Enviar Datos" /> <input type="button" value="Borrar todo" />
32          </form>
33        </div>
34      </div>
35    </div>
36  );
37 }
38 export default GenerarOrden;

```

Imagen 7. Código de la interfaz Generar Orden.

Interfaz de Dispositivos.

En esta interfaz se puede visualizar una lista con todos los dispositivos que han sido cargados al sistema.

```

return (
  <div>
    {dispositivo 66 ordenes ? (
      <div id="datos-orden">
        <div className="headerOrden">
          
          <center><h1>Bitácora de Equipo</h1></center>
          
        </div>
        <p className="campo"><label htmlFor="nom_disp">Nombre del Equipo:</label>
        <span id="nom_disp"> {dispositivo['nom_disp']} </span></p>
        <p className="campo"><label htmlFor="num_ficha_tec">No. de Ficha Técnica:</label>
        <input type="text" value={dispositivo['id_disp']} /></p>
        <p className="campo"><label htmlFor="num_disp">No. De Equipo:</label>
        <span id="num_disp"> {dispositivo['num_disp']} </span></p>
        <table id="tabla">
          <thead>
            <tr><th>Fecha</th>
            <th>No. Orden Trabajo</th>
            <th>Descripción</th></tr>
          </thead>
          <tbody>
            {filas}
          </tbody>
        </table>
        <div>
          <button className="no-print" onClick={window.print}>Imprimir</button>
        </div>
      </div>
    ) : <h3>Cargando</h3>
  </div>
);

```

Imagen 8. Código de la interfaz de Dispositivos.

RESULTADOS

La creación de nuestro software tiene la finalidad de mejorar la calidad del equipo en la facultad de ingeniería mecánica y eléctrica para poder mejorar el desempeño de los estudiantes y que pueden utilizar estas herramientas de la manera correcta. El resultado obtenido fue el esperado ya que todo funciona como debía, en el inicio de sesión, listado de órdenes, la generación de la orden y todas las demás: En la interfaz de inicio de sesión fue lo esperado según lo programado ya que podemos iniciar sesión a partir de un correo electrónico y la contraseña, así como también da la opción de poder registrarse.

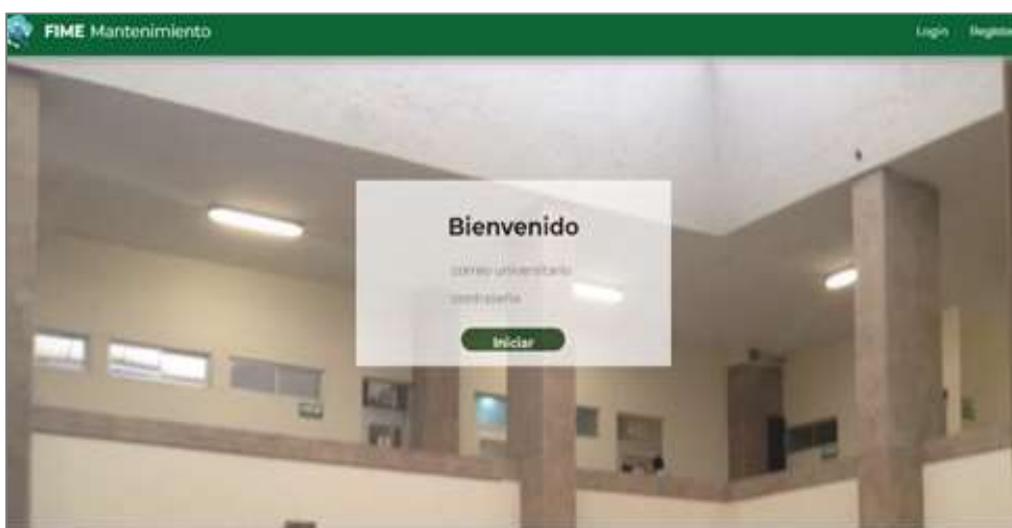


Imagen 9. Interfaz de Inicio de Sesión.

En el interfaz de listado de órdenes al igual funciona de la manera esperada la cual muestra el folio de la orden, diagnóstico, dispositivo, salón del dispositivo, diagnóstico de la orden, fecha de recepción, fecha de finalización, tiempo aproximado y estatus.



Imagen 10. Interfaz de Control de órdenes de Trabajo.

El interfaz de generar orden en la cual se reporta la falla lo cual es esencial ya que el proyecto se basa en esto, también funciona correctamente en donde permite ingresar una nueva orden y se deben completar los datos del dispositivo, el mantenimiento a realizar, el tiempo aproximado del mantenimiento, descripción del mantenimiento y el diagnóstico, entre otros más.



Imagen 11. Interfaz para generar una nueva orden de trabajo.

En el interfaz de listados de dispositivos se pueden ver todos los dispositivos registrados para facilitar la selección del dispositivo a reportar, así como también cuentan con búsqueda en general para poder encontrar uno en particular y también cuentan con bitácoras cada uno de ellos, así como un nombre, el salón donde se encuentra y el ID.



Imagen 12. Interfaz para visualizar el listado de dispositivos.

CONCLUSIONES

Para la elaboración del presente proyecto se realizó una propuesta para la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica ubicada en la Av. Universidad S/N en Ciudad Universitaria, San Nicolas de los Garza, Nuevo León, México bajo la dirección del “Dr. Arnulfo Treviño Cubero”, específicamente en el área del Edificio 4 para poder ayudar con las condiciones de las instalaciones debido a que con el regreso a clases presenciales se presentan distintas problemáticas que perjudican la experiencia de los usuarios en las diferentes aulas con respecto a los dispositivos que se encuentran, de las cuales se ha identificado que uno de los mayores problemas es a causa de la conexión a internet ya que no se tiene acceso a él o simplemente no es bueno, es decir, la capacidad de red que las computadoras tienen no es suficientemente buena para que los alumnos puedan ejecutar programas, realizar tareas o simplemente hacer uso general de ellas; otro problema es el aspecto o funcionamiento físico, que va desde el mal estado (pantallas estrelladas, mouses o teclados rotos, etc.) hasta el mal funcionamiento de cualquier componente (fallas de uso).

Por esta razón el sistema que se decidió llevar a cabo fue una página web en la que los alumnos y/o maestros puedan reportar las fallas o problemas relacionados a las instalaciones, tales como las fallas en equipo de cómputo, conexión a internet, entre otros. En ella el equipo de mantenimiento del edificio puede recibir todas estas alertas a través de esta misma página web, de esta manera, se logrará agilizar la resolución de problemas en las instalaciones y mejorar la experiencia tanto para alumnos y maestros.

Para la elaboración de la página fue necesario realizar diferentes fases, entre ellas destaca el análisis de solución, se elaboraron en equipo interfaces y bases de datos capaces de llevar con éxito su función y se hicieron pruebas para asegurar que la página cumpla con su propósito.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Bazail, K. (2021, 16 octubre). Problemas comunes de un centro de cómputo. ER-Commerce. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://energiayredes.com/problemas-comunes-de-un-centro-decomputo/>
- [2] Centro de Cómputo | Colegio de Ciencias y Humanidades. (s. f.). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://cch.unam.mx/computo>
- [3] Desarrollo Institucional. (2020, 23 noviembre). FIME. <http://testwp.fime.uanl.mx/acerca-de-la-fime/>
- [4] Desarrollo Institucional. (2022b, octubre 5). Desarrollo Institucional. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. <https://www.fime.uanl.mx/desarrolloinstitucional/>

- [5] Fombona, J. (2016). Los problemas de los recursos informáticos en el contexto universitario. CONICET.
<https://www.redalyc.org/journal/924/92445928009/html/>
- [6] Gavilán García, A., Cano Robles, F. K., & Alcántara Concepción, V. (s. f.). Estudio de Análisis de Ciclo de Vida de computadoras al término de su vida útil. INECC.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/191439/2013_Computadoras.pdf
- [7] NI, D. (2022, 12 abril). Algemene onderhoudsrichtlijnen voor een Dell computer Dell Nederland. Dell Technologies.
<https://www.dell.com/support/kbdoc/nl-nl/000124077/algemeenonderhoud-voor-onderhoud-uw-dell-computer>
- [8] U. (2022, 23 marzo). Centros de Cómputo. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. <https://www.fime.uanl.mx/centros-de-computo-2/>

SISTEMA VVVJLFG PARA ADMINISTRAR EL EQUIPAMIENTO DE FUTBOL AMERICANO DE LA FIME

Víctor Emmanuel Cantú Corpus victor.cantucr@uanl.edu.mx⁽¹⁾, Víctor Uriel Chávez Juárez victor.chavezjr@uanl.edu.mx⁽²⁾, Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno, aldo.martinezm@uanl.mx⁽²⁾, M.C. Jorge Enrique Figueroa Martínez⁽³⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.
2. Subdirector de Deporte y Cultura, FIME-UANL.
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Docente.

COLABORADORES: José Sebastián Gálvez Campos.

RESUMEN

Se plantea una interfaz de diseño amigable para la canalización de material deportivo faltante en el polideportivo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, este mismo apoya a la generación de solicitudes de parte de estudiantes activos y representantes (capitanes) de la disciplina a practicar así como, la visualización de administradores a las solicitudes que se reciban durante un periodo establecido, de este modo podemos hacer uso de nuestro sistema VVVJLFG para su incorporación dentro de las nuevas tecnologías que enmarcan un nuevo paso a la actualización de infraestructura deseada.

PALABRAS CLAVE: Sistema, Futbol Americano, Microsoft Visual Studio.

ABSTRACT

A friendly design interface is platea for the channeling of missing sports equipment in the sports center of the Faculty of Mechanical and Electrical Engineering of the Autonomous University of Nuevo León, this same supports the generation of requests from active students and representatives (captains) of the discipline to practice as well as, the visualization of administrators to the requests that are received during a set period, in this way we can make use of our VVVJLFG system for its incorporation into the new technologies that frame a new step to the desired infrastructure update.

KEYWORDS: System, Football, Microsoft Visual Studio.

INTRODUCCIÓN

Con esta Herramienta VVVJLFG para llevar acabo un seguimiento de las solicitudes de equipo deportivo que se realicen en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, se propone realizar una estrategia para brindar un servicio indispensable para la comunidad, en donde se plantea mejorar la eficiencia de la información de datos que cada uno de los estudiantes/personal administrativo ofrece al Polideportivo para tener un control más estricto y optimizar los procesos adecuados para un adecuado tiempo de entrega del mismo.

Para ello se plantea que sea de interés para la población y el personal administrativo, las cuales se han estado esforzando para poder tener una mejor calidad en servicio al alumno. Para la realización de dicha aplicación se toma en cuenta el impacto social que esta misma pueda causar. Hablando del Sector deportivo y social es fácil poder determinar que existe dicha necesidad y es una prioridad para los estudiantes el poder ayudar a mejorar los servicios que se implementan en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

El servicio que se desea brindar con esta aplicación es sistematizar las solicitudes que hacen llegar los representantes de un deporte, realizando una serie de procesos necesarios para poder así brindar un servicio de calidad y poniendo como prioridad a las personas que tengan una solicitud puesta ya hace varios días, así mismo tratando de la mejor manera a los alumnos con información y estatus para darles la mejor alternativa posible, pudiendo tomar el mejor camino para verificar su solicitud a tiempo y dar continuación al tratamiento con el fin de evitar lesiones en encuentros deportivos.

DESARROLLO

El deporte universitario empezó a ser comandado por el ingeniero civil Raymundo “Chico” Rivera, quien desde la Coordinación de Educación Física produjo la segunda “revolución” deportiva de la UNAL al sumar a exmilitares especializados en deportes. Bajo su período se multiplicaron los torneos interuniversitarios y la práctica de más deportes, aunque no existía diferencia entre preparatorias y facultades, compitiendo entre sí ambos niveles educativos. En esta época además la oficina de Deportes fue ubicada en la Torre de Rectoría. Fueron años en los que Ingeniería Civil destacaba en casi todas las disciplinas, hasta que Mecánica empezó a ser su competencia. También con “Chico” Rivera al mando se creó el Trofeo Desafío a nivel interuniversitario, que se daría a la dependencia que lo ganara por puntos tres años seguidos y que lograría Mecánica de 1966 a 1968, contabilizando también el torneo de americano, con el doble de puntos. “Chico” Rivera cerró su ciclo en el año escolar 1970-1971 para dar paso a Roberto Escamilla de la Paz, aunque por un período muy corto, de apenas algunos meses. Fue relevado por Nelson Guzmán Flores, quien también tuvo un paso efímero por la oficina de Deportes, pero alcanzó a crear el Carnaval Deportivo, que tuvo una duración de tres semanas y que ganó FIME, esto en 1972. Al siguiente año lo relevó en el cargo el ingeniero Cayetano E. Garza Garza, “El Tigre Mayor”, quien llegaba al deporte general de la Universidad respaldado por su tricampeonato de 1969 a 1971 con los Osos de FIME en el fútbol americano y con su estatus de “head coach” de Tigres, a los cuales convertiría en Auténticos en 1974.

Con esto último, en el 2010 se inaugura la Torre Administrativa de la Dirección General de Deportes y en este mismo año inicia la construcción del Polideportivo Tigres de Linares. Es importante señalar las adecuaciones que se hicieron a las instalaciones deportivas rumbo a la Universiada Nacional 2015 UANL. Así mismo los “Osos” de Mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica empiezan a tener mayor relevancia en este tipo de encuentros. Para esto la importancia de tener instalaciones de alto nivel y con esto, llevar un inventario del equipo que se utilizará durante los encuentros, ya que hasta el día de hoy se lleva la contabilización de material deportivo a través de personas a cargo. Es por eso que hemos realizado la presente investigación para dar paso a la modernización de este inventario.



Ilustración 1. Jugador de americano de FIME.

Se sostuvo una entrevista con el Señor Jaime, encargado del equipo deportivo del deporte de futbol americano, el cual comenta que los datos que se registraban los tenía almacenados en una hoja de libreta y escrito con su puño y letra. De esta manera comentaba que cuenta con limitaciones para poder realizar los trámites necesarios para la obtención de equipamiento adecuado para los deportistas representantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. De este modo, se realizó de manera conjunta la siguiente interfaz para sistematizar un servicio que se oferta dentro de la institución.

En este punto, se visualizará las interfaces realizadas por nosotros así mismo, una breve descripción de lo que cada interfaz puede realizar. Interfaz de entrada para dar comienzo con el recorrido. Este mismo funge como presentación de esta.



Ilustración 2. Interfaz de entrada.

Interfaz de salida con el cual podemos indicar que el usuario a concluido el recorrido y se le da la opción de querer iniciar nuevamente.



Ilustración 3. Interfaz de salida.

Al iniciar la interfaz, nos traslada a esta primera pantalla, el cual menciona el nombre del proyecto y funge como login para los administradores, el cual se les asigna un usuario y contraseña para poder almacenarlo en nuestra base de datos. En caso de que el estudiante dese realizar la solicitud, solo es necesario dar en el botón solicitud que lo trasladará al formulario de llenado.



Ilustración 4. Interfaz de inicio de sesión.

El administrador podrá visualizar las solicitudes realizadas por los estudiantes y este mismo podrá indicar si la solicitud se encuentra realizada o en espera de ser aceptada, de este modo se les asigna un número de folio, nombre de solicitante, contacto, matricula, deporte, nombre del equipo, material solicitado y la cantidad de este.



Ilustración 5. Interfaz de apartado de solicitudes.

Por otro lado, el estudiante podrá visualizar este formulario el cual al dar en el botón guardar, podrá almacenar la información que se requiera.

Ilustración 6. Intefaz de solicitud.

De este modo, al guardar la información podemos observar que esta se almacena en la base de datos en phpMyAdmin para poder verificar que todo haya sido realizado correctamente.



Ilustración 7. Interfaz de solicitud correcta.

La base de datos que se utiliza para la Herramienta es “login_java_mysql” para llevar a cabo un seguimiento de las solicitudes que los representantes del equipo realicen. Fue realizada en el gestor de phpMyAdmin, donde se almacenará la información de que brindará la clínica sobre la información de los estudiantes que hagan la solicitud para el equipo deportivo.



Ilustración 8. Panel de control XAMPP.

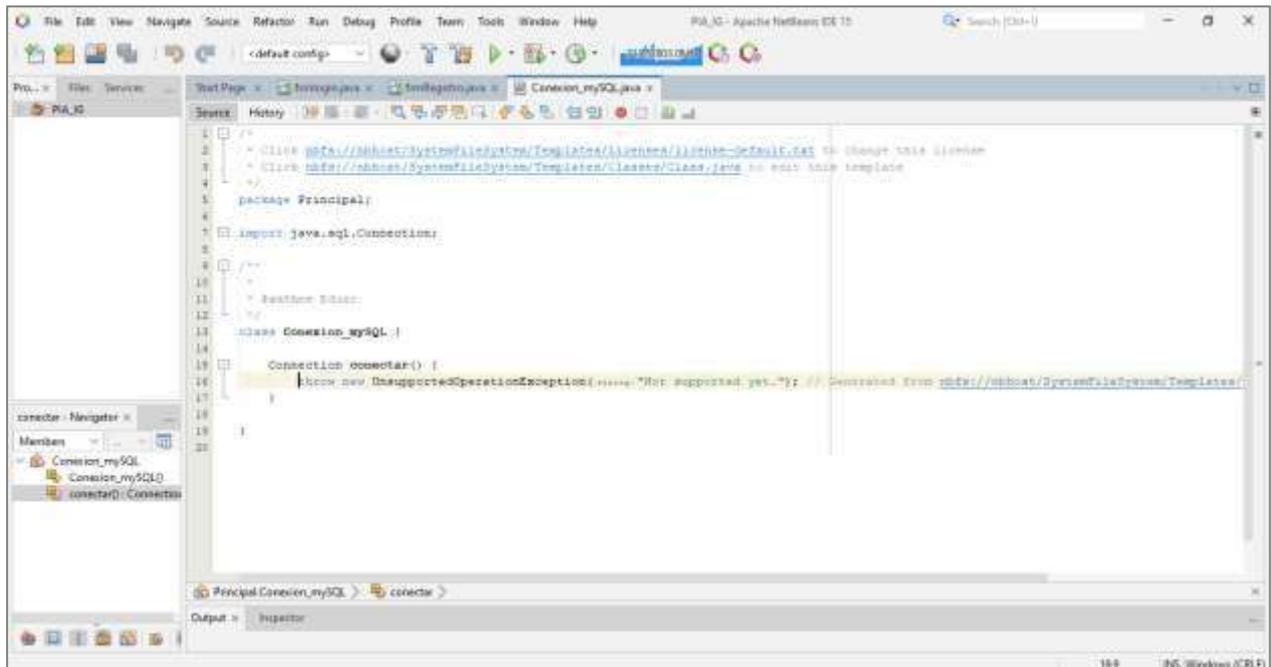


Ilustración 9. Base de datos.

De este modo se realiza la conjunción de datos recibidos y estos se almacenan dentro del gestor de XAMPP.



Ilustración 10. XAMPP.

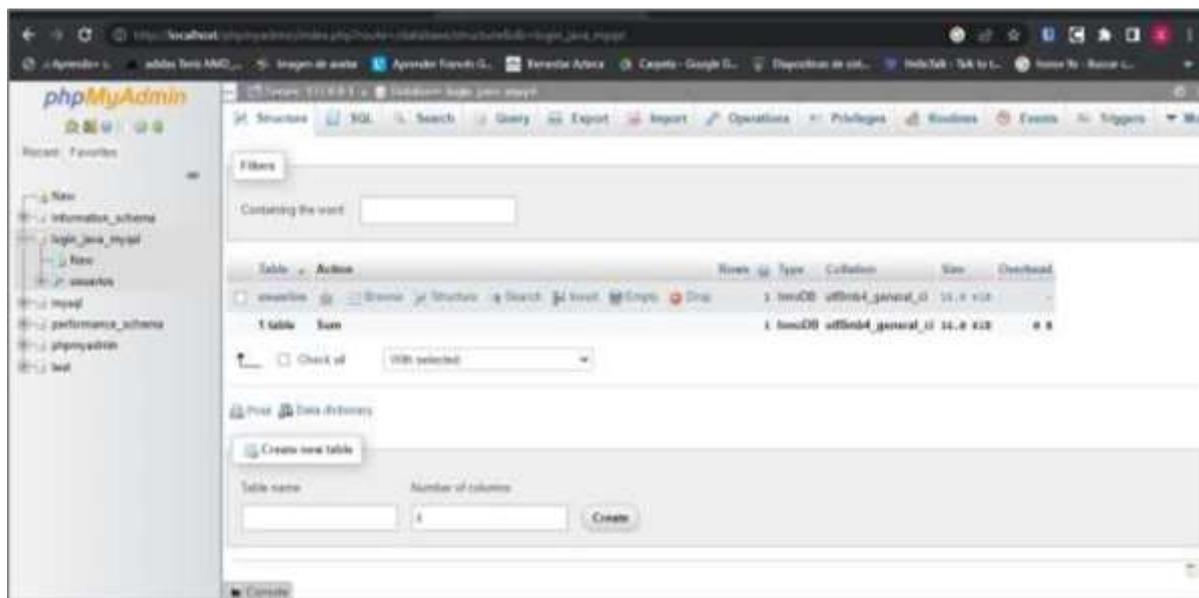


Ilustración 11. PhpMyAdmin.

RESULTADOS

De este modo, se vio un incremento con respecto a la razón social que gira entorno a esta implementación del software dentro de una gama alta de estudiantes que les interesa la idea de realizar solicitudes electrónicas para la agilización de trámites que pueden llevar burocracia de por medio. Se visualiza un aspecto social y deportivo enorme, debido a que el interés de los deportistas por contar con una herramienta de este tipo les facilite la solicitud de material y equipo deportivo, de este modo podemos presentar que les fue atractivo realizar esta solicitud.

CONCLUSIONES

La herramienta es muy simple de utilizar, ya que cuenta con un diseño sencillo con el cual el usuario se puede relacionar fácilmente con las interfaces. Pretendemos seguir mejorándola, incluyéndole mejores espacios y mejorando las interfaces para que al usuario le parezca más cómoda la aplicación.

Creemos que esta aplicación podría disminuir el problema que tiene el área deportiva de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica con los casos de solicitud de equipamiento deportivo, ya que, al tener una mejor organización sobre las solicitudes entrantes, con los datos adecuados, se ven beneficiados, siendo de gran utilidad para todo tipo de usuarios, y así apoyar en la solución de la problemática.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] El mundo del deporte paralizado por el Covid-19. (2020, 6 abril). France 24. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de <https://www.france24.com/es/20200405mundo-deporte-paralizado-covid19>
- [2] El Economista. (2022, 18 febrero). Conciencia social de la actividad física para abrir más espacios. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de <https://www.eleconomista.com.mx/deportes/Conciencia-social-de-la-actividad-fisicapara-abrir-mas-espacios-20220217-0112.html>
- [3] Magallán, R. (2020, 20 junio). La misión (casi) imposible de Gimnasios y Centros Deportivos para levantarse de la lona tras pandemia COVID-19. Diario AS. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de https://mexico.as.com/mexico/2020/06/20/masdeporte/1592657976_062757.html
- [4] Rodriguez, V. (2020, 30 julio). Ventajas De Tener Un Equipamiento Deportivo. BOLDTRIBE.COM®. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de <https://www.boldtribe.com/blogs/blog-bold-tribe/ventajas-de-tener-un-equipamientodeportivo#:~:text=Tener%20un%20equipo%20deportivo%20en,forma%20de%20so%20cializaci%C3%B3n%20e%20integraci%C3%B3n>
- [5] Antecedentes del deporte en la UANL. (2022). Retrieved 09 September 2022, from <https://www.uanl.mx/antecedentes-del-deporte-en-la-uanl/>

SUSTENTABILIDAD ECOLOGICA EN LA EMPRESA

Luis Martín Montoya Galván mluisgm@hotmail.com⁽¹⁾, MARH. Olga Esthela Fuentes Martínez olgafuentesm@hotmail.com⁽²⁾, MCA. José de Jesús Romero Álvarez jjromero01@hotmail.com⁽²⁾, MBF. Juan de Guadalupe León Valdez juandeleonv@hotmail.com⁽²⁾

INSTITUCIÓN

1. Universidad Tecnológica Santa Catarina. Estudiante.
2. Universidad Tecnológica Santa Catarina. Profesor.

RESUMEN

En la actualidad las empresas, se involucran más en la ecología y sustentabilidad, para reducir sus costos, y a la vez contribuir a la ecología, para mejorar el medio ambiente Riasa cuenta con la certificación de calidad ISO/TS 16949:2009 además de la certificación de Industria Limpia otorgada por la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente).

“En RIASA contamos con la certificación de ISO 14001 referente a la Gestión Ambiental; el alcance del sistema de gestión incluye la manufactura de acumuladores eléctricos automotrices, reciclado de acumuladores y la inyección de plástico”.

Política de Calidad y Medio Ambiente RIASA: Manufacturamos plomo secundario y partes por inyección de plástico, que cumplan las especificaciones de nuestros clientes, respaldado por un Sistema Integrado de Administración (SIA), comprometidos en cumplir con el trabajo en equipo, orden y limpieza, seguridad industrial, los requerimientos de las partes interesadas, legales y ambientales aplicables, la protección al ambiente, la prevención de contaminación y la mejora continua de la eficacia del SIA, y marcándola así dentro de sus valores como a continuación se marca en la cual menciona el cuidado del medio ambiente.

Visión: Ser una empresa líder con presencia internacional. Sana, responsable con el medio ambiente y 100% mexicana.

PALABRAS CLAVES: SIA, ISO/TS 16949:2009, PROFEPA, Enerya, RIASA, Sustentabilidad ecológica, neutralización, protección, preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos.

ABSTRACT

Currently, companies are more involved in ecology and sustainability, to reduce their costs, and at the same time contribute to ecology, to improve the environment Riasa has the ISO/TS 16949:2009 quality certification in addition to the certification of Clean Industry granted by PROFEPA (Federal Attorney for Environmental Protection).

“At RIASA we have the ISO 14001 certification regarding Environmental Management; the scope of the management system includes the manufacture of automotive electric accumulators, recycling of accumulators and plastic injection”.

RIASA Quality and Environment Policy: We manufacture secondary lead and plastic injection parts that meet the specifications of our customers, backed by an Integrated Management System (SIA), committed to complying with teamwork, order and cleanliness, industrial safety, the requirements of the parts interested, legal and applicable environmental, the protection of the environment, the prevention of contamination and the continuous improvement of the effectiveness of the SIA, and thus marking it within its values as indicated below in which it mentions the care of the environment.

Vision: To be a leading company with an international presence. Healthy, responsible with the environment and 100% Mexican.

KEYWORDS: SIA, ISO/TS 16949:2009, PROFEPA, Enerya, RIASA, Ecological sustainability, neutralization, protection, preservation and restoration of aquatic ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la empresa y comprometidos con el medio ambiente y la protección de nuestro mundo, Grupo GONHER cuenta con su empresa Recicladora Industrial de Acumuladores S.A. de C.V., RIASA.

En la cual la empresa se basa en la sustentabilidad ambiental y ecológica, el cual son el cuidar el agua, reducir residuos y reciclar todo lo que se pueda, para cuidar así el medio ambiente que nos rodea.

DESARROLLO

Sustentabilidad ecológica.

Es una propuesta en marcha, en la cual se establece una gestión de calidad y criterios para la implementación de los mismos así como cambios y adaptaciones así como sus límites del sistema ecológico en el área en el cual se implementa en la planta ubicada, en el Parque Industrial, en Santa Catarina, Nuevo León, Riasa inició operaciones en abril del 2005, y se dedica a proveer de lingotes de plomo de la más

alta calidad y de diversas aleaciones, mediante procesos tecnológicamente avanzados; estos lingotes son utilizados por la planta de Enerya, así como por los diversos clientes nacionales e internacional de Riasa, para la fabricación de acumuladores. Figura 1.



Figura 1. Horno rotatorio para el plomo.

En la empresa recicladora industrial de acumuladores, se cuenta con una planta tratadora agua residuales, actualmente se encuentra en una fase inicial en cuanto a sus procesos de tratamiento de agua. Debido a esto No se cuenta con una estrategia para el confinamiento de agua tratada, específicamente de agua residual de los procesos, se tiene un mayor producción de agua tratada, por lo que la construcción de la laguna de agua tratada, no cuenta con la capacidad de almacenar el agua, por lo que se opta por usar agua para una infiltración a suelo natural, sin embargo, el costo de que se requiere como los permisos para que el sitio se utilizado para descargas de agua tratada, es muy costoso, actualmente la planta se encuentra en un parque industrial ya construido, por lo que también se pensó en conectar a una red de tuberías de agua pluvial de Agua y Drenaje y solicitar permisos, pero al ser un lugar alejado hay pocos accesos de tuberías y el gasto para realizar la instalación de tuberías hacia la red implicaría romper construcciones e instalación de tuberías. Con esta problemática de a dónde se va a disponer el agua tratada, se optó por un proyecto gestión de agua tratada por medio de una osmosis inversa en la planta tratadora, este proyecto servirá para reutilizar el agua tratada y hacerla funcional para el uso de la planta que se encuentran en el parque Gonher y su uso en baños, regaderas y riego de jardines.

En el proyecto se va a evaluar la factibilidad del retorno del agua de rechazo del osmosis inversa a la laguna de agua ácida, se evaluará el comportamiento que se tiene con la mezcla en el proceso de neutralización – precipitación que tiene como origen para el tratamiento del agua.

Se dejará de utilizar 2,893 m³ en pipas de agua potable para su confinamiento que equivalen a \$115, 720 MXN al mes. Dejar de tirar 300 m³ de agua tratada por día.

El Ahorrar para la empresa será de \$292, 510 MXN por mes, por disminución de costo de tratamiento de agua y optimizar el uso de este recurso disminuyendo los costos dentro de la empresa y beneficiando, en el primer año de implementación del proyecto se estima un beneficio en ahorro económico de \$4, 898,760 MXN.

Un posible cliente potencial en el mismo parque de Gonher, que cuenta con varias empresas, ya que se puede usar la misma agua para sus procesos (como regaderas, lavandería, lavamanos), y para uso riego de jardines del parque.

En los procesos industriales el tratamiento de agua se pretende incrementar nuestros ingresos mediante la gestión de tratamiento de agua debido a la importancia que se tiene este líquido, ya que gracias a la legislación de los estados es muy estricta, además de que se considera obligatorio tener una planta tratadora de agua residual con los procesos de gestión, en este caso el agua que se pretende tratar ya se tiene un proceso establecido, sin embargo al ser un proceso continuo en muchas ocasiones la infraestructura puede representar un limitante en el caso de tener una corriente más grande del proceso de alimentación, en cuanto al agua original del proceso al ser una agua ácida se le aplica un proceso de neutralización y precipitado con cal, al salir del proceso el agua tratada termina con un grado de salinidad muy alto.

Se pretende una gestión de documentación en la planta tratadora de agua, para atender la problemática y poder satisfacer las necesidades del cliente, ofrecerles un mejor servicio, calidad y más opciones. Este proyecto será de gran ayuda, al departamento, lo cual podría incrementar sus abastecimientos en los clientes internos, esto no solo ayudará a las personas que ya trabajan en esta empresa, porque si se implementan esta gestión, beneficiara a muchas otras personas, tendrán la oportunidad de poder pertenecer a esta empresa, entre más demanda, más trabajo habrá para las personas que laboran actualmente en ella, así mismo el ampliar los métodos, tendría una identidad propia y se generaría más ganancias con las disminuciones de los desechos del agua a externos y nuestro ahorrarnos sería un 100%, debido a que se usara toda el agua en nuestro interior de la empresa.

En una empresa ubicada en el municipio de Santa Catarina, en la carretera a García km 1.2 donde se está realizando el proyecto, específicamente en la planta tratadora de agua residual, encontramos que se tiene mayor producción de agua tratada por lo que la construcción de la laguna de agua tratada, no cuenta con la capacidad de almacenar el agua, por lo que se opta por usar esa agua para una infiltración a suelo natural, sin embargo el costo que se requiere como los permisos para que el sitio será utilizado para descargas de agua tratada, es muy costoso, actualmente la planta se encuentra en un parque industrial ya construido, por lo que también se pensó en conectar a una red de tuberías de agua pluvial de Agua y Drenaje y solicitar permisos, pero al ser un lugar alejado hay pocos accesos de tuberías y el gasto para realizar la instalación de tuberías hacia la red implicaría romper construcciones e instalación de tuberías. Con esta problemática de hacia dónde se va a disponer el agua tratada, se optó por un proyecto que es la instalación de una osmosis inversa en la planta tratadora, para reutilizar el agua tratada y hacerla funcional para el uso de la planta en baños y riego de jardines.

En el proyecto se va a evaluar la factibilidad de la gestión del agua tratada por medio del osmosis inversa a la laguna de agua ácida, se evaluará el comportamiento que se tiene con la mezcla en el proceso de neutralización – precipitación que tiene como origen para el tratamiento del agua.

Según la ley ambiental del Estado de Nuevo León se debe de aprovechar al máximo los recursos naturales por lo que en el artículo 120, Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios Corresponde al Estado, a los Municipios y a la sociedad, la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;

El Gobierno del Estado en conjunto con los Municipios, podrán celebrar convenios de coordinación con la Federación para participar en acciones que fomenten y ayuden a la protección, preservación y restauración de los ecosistemas acuáticos del Estado.

Sección VIII establece que El tratamiento de aguas residuales y su reutilización en actividades industriales y de servicios, agropecuarias o forestales, así como su intercambio por aguas que no hayan sido utilizadas son formas para mejorar y eficiente el proceso de rehusó de agua.

Artículo 126-Bis 5.- Cuando las aguas residuales descarguen en alguno de los cuerpos receptores definidos en la NOM-001- SEMARNAT-1996 o la que la sustituya, deberán cumplir con los parámetros en ella establecidos. Cuando las aguas residuales se descarguen y almacenen temporalmente en fosas sépticas impermeables o dispositivos que cumplan con dicha característica y función, deberán ser registrados ante la Secretaría. (Ley Ambiental del Estado de Nuevo León)

Se define como Aguas residuales a las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas; Se define como Agua potable a la apta para alimentación, lavado y uso industrial. La apreciación de potabilización se efectuará mediante un examen organoléptico seguido de un análisis químico-bacteriológico. Dicho líquido deberá satisfacer las condiciones siguientes: sabor: insípido o, en su caso, agradable; aireación: aireada; limpidez: limpia y transparente; dureza: no debe cortar el jabón; (Ley Ambiental del Estado de Nuevo León)

RESULTADOS

Personal que intervienen dentro del el proyecto: Se hace una revisión del personal que contamos en planta tratadora y cuanta personal se va a requerir, ya que se agrega un equipo más en el área, se vieron las actividades de adicionales a las actuales, se hace un reporte de las actividades que va a generar cada operador.

Se cuenta con 4 operadores para el tratamiento de neutralización del agua y 3 operadores para el equipo de osmosis inversa.

1. Operador Osmosis Inversa.
2. Traspase de químicos a tanques dosificadores.
3. Preparación por ppm de químicos.
4. Limpieza química de membranas.
5. Inspección de membranas.
6. Toma y monitoreo de parámetros de operación.
7. Inspección de equipos (bombas, agitadores) Retro lavado de filtros multimedia y filtros de carbón activado.

Resultado de cuanto es el costo anterior con el nuevo método:

Con este proceso de recicladora de agua residual se utilizan algunos componentes químicos reactivos para el proceso, y aprovechamos para los consumos diarios.

CONSUMO								
QUIMICO	TD	LTS/ HR	LTS/ DIA	LTS/ MES	TA (HRS)	TA (DIAS)	PX M	CXM (LTS)
HIPOCLORITO DE SODIO NaOCI	BD-507	0.23	5.62	140.4	256	11	2	35.1
HIPOCLORITO DE SODIO NaOCI	BD-501	1.14	27.46	686.4	52	2	11	171.6
CLORURO FERRICO FeCl	BD-502	0.78	18.72	468	218	9	3	468.00
ACIDO SULFURICO H2SO4	BD-504	1.30	31.20	780	77	3	8	780
INHIBIDOR ANTICRUSTANTE	BD-505	0.86	20.59	514.8	117	5	5	102.96
SOSA CAUSTICA	BD-506	1.30	31.20	780	77	3	8	390.00

QUIMICO	TD	LTS/H R	LTS/DI A	LTS/ME S	TA (HRS)	TA (DIAS)	PXM	CXM (KG)
FLOCULANTE (POLIMERO ANIONICO) AN 956 VHM	BD503	4.47	107.16	3214.8	30	1	20	10.17

Se ve el beneficio que favorece con este nuevo método de reciclar el agua tratada para el uso personal, se dejara de utilizar 2,893 m³ de, equivalente de \$115,720, mensuales, con un promedio de 300 m³ diarios, es decir que ya no se solicitara a los proveedores que retiren el agua a los pozos de confinamiento y no pagaría esta cantidad.

Nuestro ahorro sería de \$292,000 por mes por la disminución de contrato de pipas y pagos de permisos.

Se hace un registro de las áreas de distribución que van a ocupar el agua purificada: para llevar a cabo nuestro nuevo método se hace una investigación con los departamentos o usuarios van a requerir este producto y se hizo un resumen de cuantas m³ va a solicitar cada área para poder tener un buen resultado en el proyecto.



Tabla de resumen de la eficiencia en la reducción de los costos, durante el mes de marzo.

		RESUMEN DE AGOSTO 2022		
	FECHA	REAL (LTS)	ESTANDAR (LTS)	% EFICIENCIA
SEMANA 1	DEL 01 AL 06 MZO	4,304,913	4,950,000	86.97
SEMANA 2	DEL 07 AL 12 MZO	4,389,067	4,950,000	88.67
SEMANA 3	DEL 14 AL 20 MZO	3,953,412	4,950,000	79.87
SEMANA 4	DEL 21 AL 26 MZO	2,893,987	4,950,000	58.46
	TOTAL	15,541,379		78
RESUMEN MENSUAL				
AGUA TRATADA (LTS)			15,541,379	
AGUA TRATADA (M3)			15,541.38	
EFICIENCIA MENSUAL			78.0%	

En la actualidad el tratamiento de agua a avanzado considerablemente por lo que se pueden encontrar alrededor del mundo empresas que son un 80% o más sustentables y que pueden aprovechar al máximo sus recursos, en el caso del uso del agua la mayoría de las empresas optan por la instalación y usos de plantas de tratamiento de agua residual, por lo que el agua que utilizan en su proceso en lugar de descargarla la transforman y la rehúsan en el proceso original creando así un ciclo de rehúso. Sin embargo, no todo puede reciclarse y se hace forma una segunda fuente de rechazo la cual regresa al tratamiento. En el tratamiento del agua surge una situación inquietante, como el flujo es continuo y siempre se opera existen los controles para medirlos en ocasiones a falta del incremento de agua en los procesos, se puede llegar a almacenar agua tratada más de la que es capaz de soportar por lo que muchas empresas optan por descargar esas aguas. Como se genera un gasto de recursos algunas empresas promoviendo la mejora al medio ambiente y el aprovechamiento, optan por la instalación de tratamientos terciarios, que mejoren la calidad del agua y pueda representar un gasto menor por lo que utilizan métodos de tratamiento tecnológicos más avanzados que un simple Filtro.

Diversos reportes muestran que la mejora en el manejo del agua tratada depende de 4 factores críticos:

- Reducción de contaminación en la fuente de agua
- Remoción de contaminantes en los flujos de agua
- Re-uso de agua residual
- Recuperación de los sub productos útiles con el tratamiento de agua residual.

CONCLUSIONES

En este proyecto se contó la historia de la empresa desde sus comienzos, y las evoluciones que ha hecho desde entonces. También se anexaron la imagen del fundador de la empresa y algunas imágenes de las empresas. La descripción de la problemática que como dice el título, es el que describe el problema del departamento mediante sus gestiones, así mismo la justificación y los objetivos tienen que ir de la mano con las descripción del problema del departamento para poder hacer el análisis de la situación en el que se encuentra la planta tratadora y con eso se hizo una investigación de los temas de lo que se trataría más adelante en el proyecto, en este espacio del fundamento teórico se hicieron los citados y las referencias de donde se sacaron las respuestas de cada uno de los temas y sus respectivos significados. En este proyecto también se incluyen las recomendaciones que se le dio en el departamento acerca de la propuesta para la solución del problema, y se espera que esta recomendación se implemente en un corto o mediano plazo, para que puedan aumentar las ventas que se requieran. Y así mismo poder logra los objetivos y metas que nos propusimos al principio en la gestión de agua tratada.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] D.Reynol, C. (2015). Desarrollo sustentable. Enfoque basado en competencias (3rd ed.). McGraw-Hill.
- [2] DK, J. T. (2019). El Libro de la Ecología. DK Publishing (Dorling Kindersley); Edición Illustrated.
- [3] Enriquez, A. (1900). Implementación de sistemas de gestión ambiental. Colombia: Fundación Confemental.
- [4] Estrella S. Maria V, G. V. (2017). Desarrollo sustentable, un Nuevo nañana. Grupo Editorial Patria, S.A de C.V.
- [5] S., M. M. (2021). Sustentabilidad y economía en México. México: Patria Educación.
- [6] Valdés F, J. L. (2016). Guía Para La Aplicación De Iso 14001 2015 (1 ed.). ALFAOMEGA AENOR.

USO ADECUADO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

M.C. Ricardo Ángel Tamez Díaz ricardo.tamez@utsc.edu.mx ⁽¹⁾

INSTITUCIÓN

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

RESUMEN

En toda empresa o negocio, existen una gran cantidad de riesgos de trabajo o riesgos laborales, a los que están expuestos los trabajadores que ahí laboran, pero en las áreas de producción, mantenimiento, infraestructura o construcción se presentan los riesgos con un nivel o grado de riesgo más alto, por lo que ya la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, los tiene identificados y establece el equipo de protección personal para cada uno de ellos, dependiendo el área de trabajo, la descripción del puesto o la actividad que desarrolla dentro de la empresa; en la NOM – 017 - STPS – 2008, determina el equipo de protección personal que tiene que usar dependiendo el tipo de riesgo en función de la actividad del trabajador y la región anatómica que se debe proteger pero muchas veces dichos trabajadores no usan el equipo de protección personal correctamente, y dicho equipo se convierte en un peligro, tal es el caso del arnés de seguridad para trabajos en alturas, por lo que no es suficiente entregar dicho equipo de protección personal y capacitar únicamente, sino supervisar el uso y manejo adecuado.

PALABRAS CLAVE: Centro de trabajo, nivel de riesgo, riesgo de trabajo, riesgo laboral, grado de riesgo, equipo de protección personal, región anatómica, peligro, arnés de seguridad.

ABSTRACT

In every company or business, there are a large number of work risks or labor risks, to which the workers who work there are exposed, but in the areas of production, maintenance, infrastructure or construction the risks are presented with a level or degree higher risk, so the Ministry of Labor and Social Welfare has already identified them and establishes the personal protection equipment for each one of them, depending on the work area, the job description or the activity carried out within the company; in the NOM – 017 - STPS – 2008, determines the personal protection equipment that must be used depending on the type of risk based on the worker's activity and the anatomical region that must be protected, but many times said workers do not use the personal protective equipment. personal protection correctly, and said equipment becomes a hazard, such is the case of the safety harness for work at

heights, so it is not enough to deliver said personal protection equipment and train only, but to supervise its proper use and handling.

KEYWORDS: Work center, risk level, work risk, occupational risk, degree of risk, personal protective equipment, anatomical region, danger, safety harness.

INTRODUCCIÓN

En algunos centros de trabajo donde se realizan trabajos en alturas los patrones proporcionan el equipo de protección personal para dicha actividad, que es el arnés de seguridad, algunos patrones los capacitan para el uso correcto de dicho equipo y es muy común que algunos trabajadores, aún y que fueron capacitados, no lo utilizan correctamente, otros únicamente lo traen puesto pero no los sujetan con la eslinga de sujeción simple a la línea de vida o simplemente no hay dicha línea de vida, algunos trabajadores que si están sujetos a la línea de vida, se colocan dicho equipo muy cerca de la región genital lo que puede hacer a dicho equipo peligroso o fatal, en caso de caída al momento.

A continuación, se analizan algunos ejemplos del uso inadecuado del equipo de protección personal, señalados por medio de sus medidas en la NOM – 017 – STPS-2008.

DESARROLLO

Ejemplo # 1.

En algunos centros de trabajo que realizan trabajos en alturas existen trabajadores que no usan el arnés de seguridad correctamente, incluso después de ser capacitados, se colocan las bandas del mismo, que sujetan las piernas, exactamente en la ingle, pegadas a sus partes genitales. En el momento de una caída al vacío, cuando dicho equipo frene la caída por medio de la eslinga de sujeción simple sujeta de la línea de vida, se sumaría el peso o masa del trabajador más las herramientas, más la fuerza de la gravedad, lo que hace la fuerza de frenado para detener la caída más fuerte y se incrementa el riesgo desde una mutilación de dichas partes genitales, hasta la fractura o mutilación de una pierna, por lo que es necesario establecer el uso correcto del equipo protección personal y supervisar a los trabajadores, como lo establecen las **NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo**, en sus puntos: (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008)

5. Obligaciones del patron.

5.6 Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, con base en las indicaciones, instrucciones o procedimientos que elabore el fabricante de tal equipo de protección personal.

6. Obligaciones de los trabajadores que usen equipo de protección personal.

- 6.1 Participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón proporcione para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal
- 6.2 Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón de acuerdo a la capacitación que recibieron para tal efecto
- 6.3 Revisar antes de iniciar, durante y al finalizar su turno de trabajo, las condiciones del equipo de protección personal que utiliza
- 6.4 Informar al patrón cuando las condiciones del equipo de protección personal ya no lo protejan, a fin de que se le proporcione mantenimiento, o se lo reemplace.

Y la **NORMA Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura**, establece en sus puntos en sus puntos:

7. Medidas generales de seguridad para realizar trabajos en altura.

Para la realización de trabajos en altura, se deberá cumplir con lo establecido a continuación:

- 7.1 Colocar en bordes de azoteas, terrazas, miradores, galerías o estructuras fijas elevadas, al igual que en aberturas como perforaciones, pozos, cubos y túneles verticales: barreras fijas o protecciones laterales o perimetrales, o redes de seguridad para protección colectiva contra caídas de altura, de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo 13 (.Redes de seguridad) de esta Norma, entre otros elementos de prevención, o bien proveer a los trabajadores de sistemas personales para trabajos en altura, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 8 de la presente Norma.
- 7.2 Efectuar trabajos en altura sólo con personal capacitado y autorizado por el patrón. Las autorizaciones deberán contener al menos lo siguiente:
 - a) El nombre del trabajador autorizado;
 - b) El tipo de trabajo por desarrollar y el área o lugar donde se llevará a cabo la actividad;
 - c) Las medidas de seguridad que se deberán aplicar conforme al trabajo en altura por realizar y los factores de riesgo identificados en el análisis de las condiciones prevalecientes del área donde se desarrollará éste;
 - d) La fecha y hora de inicio de las actividades, y el tiempo estimado de duración, y
 - e) El nombre y firma del patrón o de la persona que designe para otorgar la autorización.

7.3 Revisar el sistema o equipo antes de ser utilizado, conforme a las instrucciones del fabricante, respecto a posibles desgastes, daños, deterioros, mal funcionamiento u otras anomalías. Los componentes defectuosos deberán ser removidos del servicio e identificados para evitar su uso, si su resistencia o funcionamiento se ven afectados.

Cualquier componente que deba reemplazarse, deberá sustituirse únicamente por otro original o que esté autorizado por el fabricante en el manual de mantenimiento que éste provea con el sistema.

7.4 Supervisar que los trabajos en altura se ejecuten de acuerdo con las medidas generales de seguridad y condiciones de seguridad establecidas en los capítulos del 7 al 13 de la presente Norma.

7.5 Usar para trabajos en altura un sistema de protección personal para interrumpir caídas de altura, de acuerdo con lo establecido en el numeral 8.4 de esta Norma.

7.6 Constatar que en ningún caso se rebase la capacidad de carga nominal del sistema o equipo en uso, de acuerdo con el instructivo o manual de operación, conforme a las indicaciones del fabricante.

7.7 Considerar los riesgos adicionales generados por la presencia de fuentes de calor -como operaciones de soldadura y corte-, humedad, ácidos, aceite, grasa, polvo, ambientes corrosivos o con temperaturas extremas, entre otros; evaluar su efecto en el sistema en uso, al igual que adoptar medidas preventivas para el personal que realiza trabajos en altura en presencia de altas temperaturas ambientales, tales como hidratación, protección a la piel y/o pausas de trabajo.

7.11 Proteger las cuerdas o cables cuando pasen por bordes o aristas filosas, o por superficies ásperas, que puedan tener un efecto cortante o un desgaste excesivo por fricción, con materiales que eviten estos riesgos.

7.12 Delimitar la zona o área a nivel de piso en la que se realizará el trabajo en altura, mediante su acordonamiento y señalización, esta última con base en lo establecido en la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan, a fin de evitar que permanezcan o transiten personas por dicha zona o área.

7.13 Evitar o interrumpir las actividades en altura cuando se detecten condiciones climáticas que impliquen riesgos para los trabajadores, tales como lluvia intensa, tormentas eléctricas, nevado y vientos fuertes sostenidos, conforme a las características del sistema o equipo utilizados y las especificaciones del fabricante.

7.14 Someter el sistema o equipo utilizado a una revisión anual o con la periodicidad indicada por el fabricante, la que resulte menor, a fin de asegurarse que se encuentran en óptimas condiciones de seguridad y

funcionamiento. Dicha revisión deberá ser realizada por personal capacitado y adiestrado para tal fin. En el caso de los sistemas utilizados en ambientes con condiciones extremas o perjudiciales para éstos, las revisiones deberán programarse con mayor frecuencia.

7.15 Llevar el registro de las revisiones y mantenimiento realizados a los sistemas o equipos, en el que al menos se deberá consignar lo siguiente:

- a) Los datos generales del sistema o equipo como marca, modelo y número de serie u otra identificación individual de éste;
- b) Las fechas de las revisiones y acciones de mantenimiento;
- c) Las observaciones que resulten de las revisiones efectuadas al sistema o equipo;
- d) Las acciones preventivas y correctivas realizadas, como reparaciones, reemplazos, retiro del servicio, destrucción, entre otras;
- e) La identificación del trabajador o trabajadores responsables de la reparación, y
- f) El señalamiento de los responsables de la liberación para su uso.

8. Sistemas personales para trabajos en altura

8.1 Requisitos generales.

8.1.1 Se deberá supervisar, en todo momento, al realizar trabajos en altura, que el sistema personal para trabajos en altura se use conforme a lo establecido en las instrucciones del fabricante.

8.1.2 Se deberá verificar que los sistemas personales y sus subsistemas y componentes, en su caso, cuentan con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o, a falta de éstas, con las normas mexicanas que correspondan.

8.2 Sistemas de restricción.

8.2.1 Los sistemas de restricción deberán emplearse únicamente para limitar la distancia de desplazamiento del trabajador hacia cualquier borde peligroso donde pueda ocurrir una caída. Este tipo de sistemas no deberán emplearse para detención de caídas.

8.2.2 En el uso de los sistemas de restricción, se deberá limitar la distancia de acercamiento a la zona de riesgo de caída (bordes) a no menos de 1.20 m. Para tal efecto, deberá emplearse un arnés de cuerpo

completo o cinturón de seguridad, conectado a través de una línea de vida a un punto o dispositivo fijo que limite la proximidad del trabajador a dicha zona. En la Figura 1 se ejemplifica el uso de este tipo de sistemas. (SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, 2011)

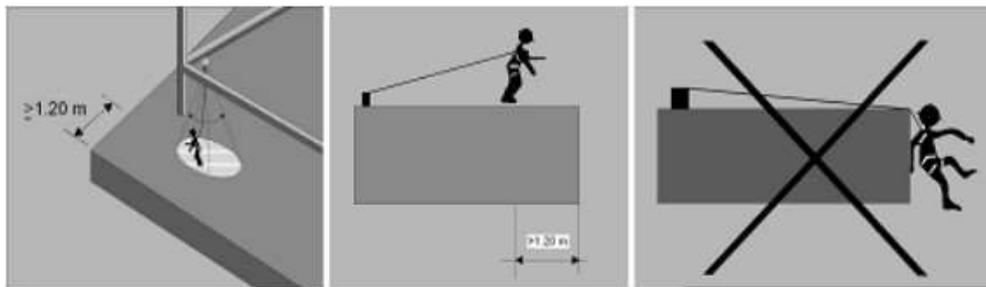


Figura 1. Uso de sistemas personales de restricción

En el ejemplo anterior, se mostró el uso adecuado del equipo de protección personal y sistemas de seguridad para trabajos en alturas, aplicando las medidas de seguridad señaladas por las NOM-017-STPS-2008 y NOM-009-STPS-2011.

Pero aún y cuando se le haya proporcionado el equipo de protección personal adecuado para trabajos en alturas y se le haya capacitado al trabajador para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final de dicho equipo, existe el riesgo de que no se use correctamente y dicho equipo se convierta en un riesgo o peligro, o simplemente no se use.

Entonces la empresa o el patrón debe de contar con un reglamento para el uso adecuado del equipo de protección personal para trabajos en alturas e implementar los mecanismos que lo hagan valer. En caso de que no exista se debe convocar al comité de seguridad e higiene para que lo elabore.

Dicho reglamento para el uso adecuado del equipo de protección personal deberá contener entre otras cosas:

1. Quién lo autoriza
2. El territorio dónde aplica
3. El objetivo del mismo (reducir los riesgos y evitar accidentes)
4. El respaldo o lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo
5. Las definiciones aplicables a las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo
6. Informar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos dentro del área de trabajo
7. Informar al patrón o contratista sobre cualquier condición insegura y/o acto inseguro que se observe en los trabajos en altura, o cualquier desgaste, daño, deterioro, mal funcionamiento u otra anomalía que se detecte en los sistemas, equipos o sus componentes, empleados para la realización de este tipo de

actividades, a efecto de que se tomen las medidas correctivas pertinentes y se constate que no existe riesgo en su uso.

8. Asistir a las capacitaciones del uso adecuado del equipo de protección personal
9. Utilizar el equipo de protección personal que les sea proporcionado, con base en los riesgos a los que se encuentran expuestos.
10. Acudir y someterse a los exámenes médicos que indique el patrón, e informar a este sobre cualquier afectación a la salud o acrofobia (miedo a las alturas) que comprometa su seguridad o la de terceros, durante la realización de los trabajos en altura.
11. Dentro del área de trabajo, utilizar en todo momento el equipo de protección personal
12. Prohibido dañar el equipo de protección personal
13. Cada trabajador es responsable del uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final de dicho equipo de protección personal recibido por el patrón
14. Prohibido utilizar el equipo de protección personal para otro uso del que fue diseñado o fabricado
15. Prohibido tomar sin permiso o dañar el equipo de protección personal de algún compañero
16. Prohibido portar o introducir armas al área de trabajo
17. Prohibido ingresar al área de trabajo bajo el influjo de drogas o de alcohol
18. Prohibido ingresar al área de trabajo con drogas o productos derivados del alcohol
19. Prohibido pelear ya sea en forma verbal o física dentro del área de trabajo

RESULTADOS

Se logra hacer referencia que, en algunos centros de trabajo, que realizan trabajos en alturas, y que ya entregaron a los trabajadores el equipo de protección personal para dicho trabajo, aún y que ya capacitaron al personal para el uso adecuado del mismo, existe la posibilidad de que algunos trabajadores no usan correctamente dicho equipo de protección personal para trabajos en alturas, convirtiendo éste en un riesgo, o simplemente no usan dicho equipo de protección personal haciendo de su trabajo un peligro. También es preciso recalcar el hecho de que algunas empresas no cuentan con el reglamento o no lo supervisan, lo que les da responsabilidad en el caso de accidente.

CONCLUSIONES

En los centros de trabajo donde se realizan trabajos en alturas y que las empresas que cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, que ya

entregaron el equipo de protección personal correspondiente y capacitaron al personal en el uso adecuado del mismo, revisión, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final de dicho equipo de protección personal para trabajos en alturas, existe la posibilidad de que algunos trabajadores no usen dicho equipo adecuadamente, incrementándose los riesgos de accidentes, por lo que se concluye la necesidad de hacer un reglamento del uso adecuado del mismo, con las debidas supervisiones.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] NMX-S-058/1-SCFI-2005, Seguridad-Sistemas de protección personal para interrumpir caídas de altura-Parte 1: Arnéses de cuerpo completo-Requisitos y métodos de prueba.
- [2] NMX-S-058/5-SCFI-2005, Seguridad-Sistemas de protección personal para interrumpir caídas de altura-Parte 5: Conectores con dispositivos de cierre y bloqueo automáticos-Requisitos y métodos de prueba.
- [3] SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. (06 de Mayo de 2011). AUTOGESTIÓN en Seguridad y Salud En el Trabajo. Obtenido de AUTOGESTIÓN en Seguridad y Salud En el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/35.pdf>
- [4] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (09 de Diciembre de 2008). Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-017.pdf>

USOS DEL FRUTO DE MOMORDICA CHARANTIA COMO INHIBIDOR VERDE DE LA CORROSIÓN DEL ACERO

M.C. Pablo Javier Maldonado Rivas pjaldon@uacam.mx⁽¹⁾,
Dr. Luis Román Dzib Pérez luidzib@uacam.mx⁽²⁾, M.C. Pedro Zamora Crescencio
pezamora@uacam.mx⁽³⁾, Dr. Luis A. Núñez Oreza, luginunez@uacam.mx⁽⁴⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ciencias Químico Biológicas (FCQB) por la Universidad Autónoma de Campeche, Profesor e investigador de tiempo completo.
2. Centro de Investigación en Corrosión (CICORR) por la Universidad Autónoma de Campeche, Profesor e investigador de tiempo completo.
3. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales (CIHS) por la Universidad Autónoma de Campeche, Profesor e investigador de tiempo completo.
4. Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB) por la Universidad Autónoma de Campeche, Profesor e investigador de tiempo completo.

RESUMEN

El uso de inhibidores químicos sintéticos para el control de la corrosión ha sido limitado debido a los altos costos y alta toxicidad hacia el ser humano y medio ambiente. Estos pueden contaminar los mantos acuáticos naturales y distribuirse a lo largo de los ecosistemas, afectando diversas especies susceptibles a su composición. Algunos inhibidores orgánicos pueden causar daños severos a los riñones, hígado y perturbar el funcionamiento enzimático en general, destacando que su toxicidad puede manifestarse durante la síntesis, o bien, en el proceso de aplicación de los compuestos [1] [2] [3].

En el siglo XXI, la investigación en el ámbito de inhibidores verdes de corrosión se ha visto incrementada. Durante los años 2001-2010 la cantidad de artículos publicados fue duplicada, en comparación a los de 1991-2000 [4].

El uso de extractos naturales provenientes de hojas, flores, semillas y raíces como inhibidores de la corrosión ha tomado gran importancia debido a que se obtienen de fuentes renovables, son de bajo costo, biodegradables y ecológicamente aceptables [5].

El presente trabajo de investigación evaluó el efecto del extracto etanólico del fruto de *Momordica charantia* (cundeamor) como inhibidor de la corrosión del acero al carbono 1018 en una solución de ácido clorhídrico 1 M mediante la técnica de impedancia electroquímica. Los resultados demostraron que los componentes de dicho extracto pueden inhibir la corrosión del acero al carbono en más de un 80%.

PALABRAS CLAVE: Momordica charantia, corrosión, inhibidor verde, acero al carbono.

INTRODUCCIÓN

La corrosión es uno de los principales problemas en la industria, costando billones de dólares cada año. Debido a su bajo costo y disponibilidad, el acero es empleado como principal material de construcción en la industria química, petrolífera, naval, de construcción civil, transporte, sistemas de comunicación, entre otros. Los metales y aleaciones producidos con alto contenido energético reaccionan química y electroquímicamente con el medio que los rodea, formando un compuesto estable y que conlleva a la pérdida del metal en un proceso conocido como corrosión [4], [6].

En un medio acuoso la corrosión es de naturaleza electroquímica; este fenómeno denota la existencia de una zona anódica, una zona catódica y un electrolito, por lo que resulta necesario la presencia de estos tres elementos para que el proceso pueda presentarse [7].

La corrosión involucra el movimiento de iones metálicos en la solución, los cuales se desplazan desde las zonas activas del metal (ánodo) hacia un aceptor en zonas menos activas (cátodo), a través del electrolito, causando la dilución y desgaste del material [8]. Lo anterior, ha conducido a la implementación de acciones de control y prevención de este proceso.

El empleo de inhibidores de corrosión es el método más práctico y rentable para retardar la corrosión de metales en medios ácidos. Los inhibidores son sustancias que, al ser agregadas en pequeñas concentraciones en el medio corrosivo, disminuyen o previenen la reacción entre el metal y el medio. En general, muchos de los inhibidores de la corrosión pueden desencadenar problemas de salud y/o ambientales debido a su toxicidad. Por esta razón, se ha sugerido el uso de extractos de plantas como inhibidores de corrosión. Los extractos de plantas representan una rica fuente de compuestos químicos sintetizados de forma natural y que pueden ser extraídos por procedimientos simples con bajo costo. La mayoría de los inhibidores naturales no son tóxicos, son biodegradables y son abundantes en la naturaleza [1], [9].

En los extractos de semillas, frutas, hojas y flores de diversas plantas, están presentes un gran número de compuestos químicos, especialmente heterocíclicos, que han demostrado una respuesta favorable en la reducción de la velocidad de corrosión. El efecto inhibidor se atribuye a la adsorción de estas sustancias orgánicas sobre la superficie del metal, bloqueando los sitios activos o formando una capa protectora [10], [11].

A pesar de que la literatura ha reportado que varias partes de las plantas y demás sustancias fitoquímicas poseen propiedades anticorrosivas en medios ácidos y

alcalinos, existe aún una gran cantidad de plantas sin ser analizadas por su poder inhibidor contra la corrosión [6].

Momordica charantia, es una enredadera exótica e invasiva ampliamente distribuida en los trópicos mexicanos, perteneciente a la familia Cucurbitaceae. En nuestro país, es comúnmente conocida como bálsamo, cundeamor, melón amargo, papayiyo, entre otros.

La planta crece en áreas tropicales de Asia, Amazonas, este África y el Caribe. Se cultiva en todo el mundo para su uso como vegetal, así como la medicina. Momordica charantia ha sido utilizado tradicionalmente como medicina en países en desarrollo como Brasil, China, Colombia, Cuba, Ghana, Haití, India México, Malaya, Nueva Zelanda, Nicaragua, Panamá y Perú [12].

Momordica charantia contiene sustancias químicas biológicamente activas que incluyen glucósidos, saponinas, alcaloides, aceites fijos, triterpenos, proteínas y esteroides. Los frutos inmaduros son una buena fuente de vitamina A y C, fósforo, hierro y potasio [13] [14].

Varios fitoquímicos como momorcharinas, momordenol, momordicilina, momordicinas, momordicinina, momordina, momordolol, charantina, charina, cryptoxantina, cucurbitinas, cucurbitacinas, cucurbitanos, cicloartenoles, diosgenina, ácidos eleosteáricos, eritrodiol, ácidos galacturónicos, ácido gentísico, goyaglucósidos, goyasaponinas y multiflorenol han sido aislados de todas las partes de esta planta [15] [16] [17] [18] [19].

Considerando que Momordica charantia es una planta muy poca estudiada para los fines de inhibición de la corrosión, el presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar los efectos del extracto etanólico del fruto de Momordica charantia como inhibidor de la corrosión del acero al carbono 1018 en una solución de ácido clorhídrico 1 M mediante la técnica de espectroscopia de impedancia electroquímica, EIS.

DESARROLLO

Materiales y métodos.

El experimento fue desarrollado con un electrodo de acero al carbono con la siguiente composición química (% en peso): C (0.18); Mn (0.35); P (0.03); Si (0.17); S (0.025) y Fe balanceado. El medio corrosivo fue una solución de HCl 1 M preparada a partir de reactivos de grado analítico.

Material vegetal.

Los frutos de Momordica charantia se visualizan en la figura 1, mismos que fueron recolectados en el poblado de Imí III de la ciudad de San Francisco de Campeche,

México, esta localización se puede observar en la figura 2. La identificación taxonómica se llevó a cabo en el herbario del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche.

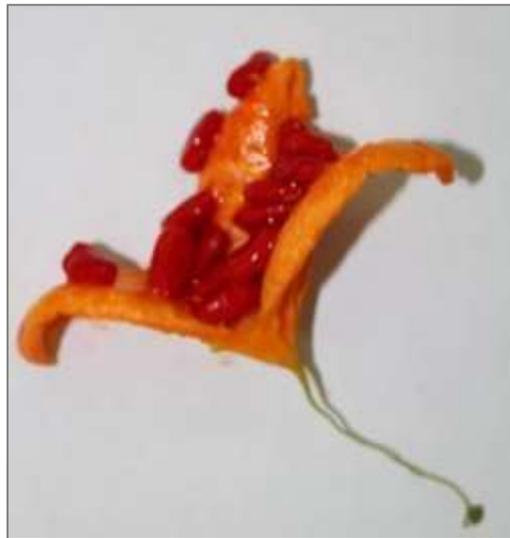


Figura 1. Fruto de Momordica charantia.
Fuente: elaboración propia.

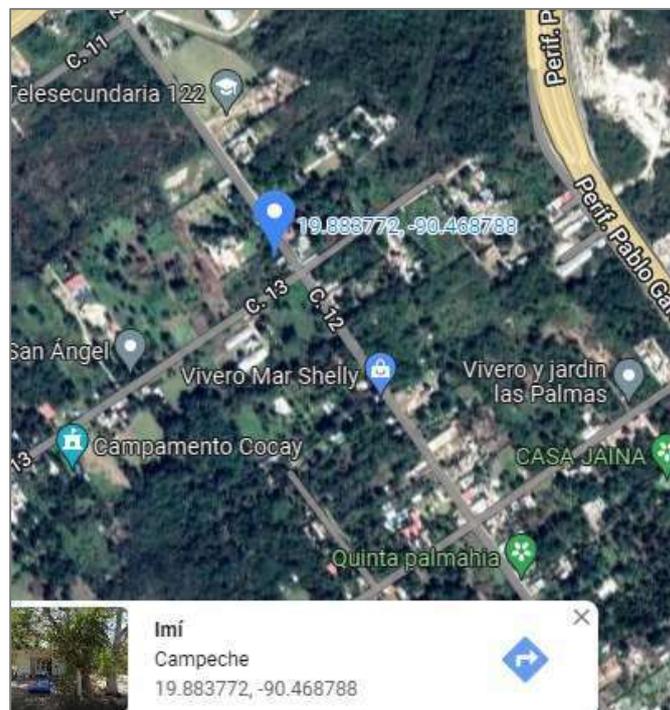


Figura 2. Lugar de recolección, poblado de Imí III, Campeche, Camp.
Fuente: Google maps.

Extracción.

La solución stock fue preparada hirviendo 25 g del fruto de Momordica charantia en 100 mL de etanol, a reflujo durante 3 h. La solución resultante se enfrió y se filtró para eliminar cualquier material sólido. Posteriormente, el filtrado se concentró usando un rotaevaporador para producir una suspensión espesa. El extracto obtenido fue utilizado en la preparación de una solución de HCl 1 M conteniendo 200, 400, 800 y 1000 ppm del inhibidor.

Mediciones electroquímicas.

Las pruebas electroquímicas fueron realizadas con el equipo de Espectroscopía de Impedancia Electroquímica Gamry EIS300, con una celda tradicional de tres electrodos, que consiste en una varilla de grafito como contraelectrodo, electrodo de Ag-AgCl como electrodo referencia y la probeta de 1 cm² de acero al carbono como electrodo de trabajo. El electrolito fue una solución de HCl 1 M que contenía diversas concentraciones del extracto. Se llevaron a cabo las pruebas de espectroscopía de medición de impedancia electroquímica (EIS) a potencial de circuito abierto (OCP) impuesto, aplicando un voltaje sinusoidal de 15 mV en el rango de frecuencia de 20000 Hz a 0.05 Hz.

RESULTADOS

Los diagramas de impedancia del acero al carbono 1018 en solución de HCl 1 M en ausencia y presencia del inhibidor se muestran en la figura 3.

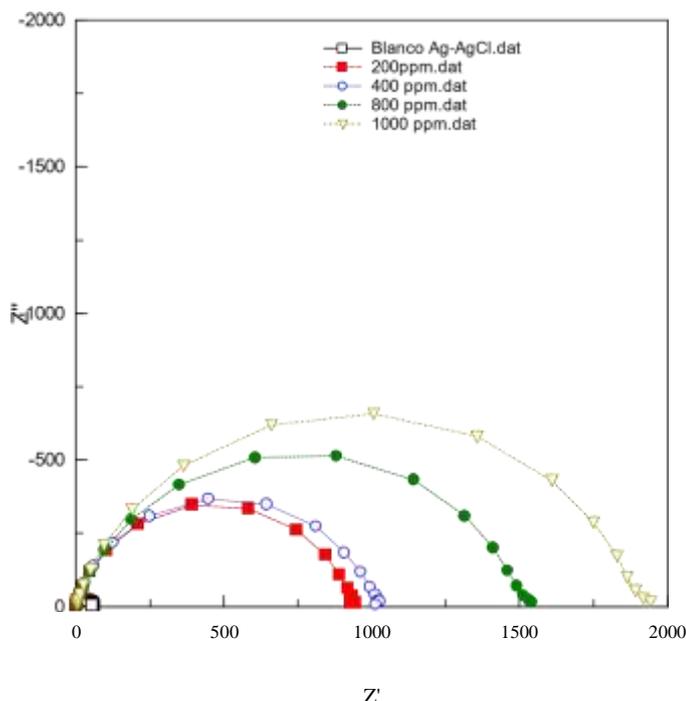


Figura 3. Diagramas de impedancia del acero al carbono 1018 en solución de HCl 1 M en ausencia y presencia del inhibidor. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se presentan los valores de Rp obtenidos para las concentraciones de 200, 400, 800 y 1000 ppm del inhibidor.

Tabla 1: valores de Rp obtenidos para diferentes concentraciones del inhibidor.

Fuente: Elaboración propia.

Sistema	Valor de Rp
Blanco	25
200 ppm	850
400 ppm	1000
800 ppm	1530
1000 ppm	1800

En la Tabla 2 se presentan los porcentajes de eficiencias obtenidos para las concentraciones de 200, 400, 800 y 1000 ppm del inhibidor.

Tabla 2: porcentajes de eficiencias obtenidos para las diferentes concentraciones del inhibidor.

Fuente: elaboración propia.

Sistema	% eficiencia
Blanco	0
200 ppm	97.05
400 ppm	97.5
800 ppm	98.3
1000 ppm	98.6

CONCLUSIONES

Quedo demostrado que el extracto etanólico del fruto de Momordica charantia inhibe la corrosión del acero al carbono 1018 en HCl 1 M. La eficiencia del inhibidor se incrementó con el aumento de la concentración del inhibidor, lo cual corroboró que el poder anticorrosivo se debe a la adsorción que se presenta en la superficie del electrodo. Las mediciones de EIS revelaron que la resistencia de polarización se incrementa ante mayor concentración del extracto.

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Singh, A., Ebenso, E. E., & Quraishi, M. A. (2012). Corrosion inhibition of carbon steel in HCl solution by some plant extracts. *International Journal of corrosion*.
- [2] Tejada Benítez, L. P., Meza Castellar, P. J., Altamiranda Percy, E. D., & Berrocal Bravo, M. J. (2014). Uso de extractos de plantas como inhibidores de corrosión. *Informador Técnico*, 165-164.
- [3] Abdallah, M., Radwan, M. A., Shohayeb, S. M., & Abdelhamed, S. (2010). USE OF SOME NATURAL OILS AS CRUDE PIPELINE CORROSION. *Chemistry and Technology of Fuels and Oils*, 354-362.
- [4] Kesavan, D., Gopiraman, M., & Sulochana, N. (2012). Green inhibitors for corrosion of metals: a review. *Chem. Sci. Rev. Lett*, 1(1), 1-8.
- [5] Amitha Rani, B. E., & Bharathi Bai, J. B. (2012). Green inhibitors for corrosion protection of metals and alloys: an overview. *International Journal of corrosion*.
- [6] Al-Otaibi, M. S., Al-Mayouf, A. M., Khan, M., Mousa, A. A., Al-Mazroa, S. A., & Alkhathlan, H. Z. (2014). Corrosion inhibitory action of some plant extracts on the corrosion of mild steel in acidic media. *Arabian Journal of Chemistry*, 7(3), 340-346.
- [7] Raja, P. B., & Sethuraman, M. G. (2008). Natural products as corrosion inhibitor for metals in corrosive media—a review. *Materials letters*, 62(1), 113-116.
- [8] Dar, M. A. (2011). A review: plant extracts and oils as corrosion inhibitors in aggressive media. *Industrial Lubrication and Tribology*, 63(4), 227-233.
- [9] Benítez, L. P. T., Castellar, P. J. M., Percy, E. D. A., & Bravo, M. J. B. (2014). Uso de extractos de plantas como inhibidores de corrosión. *Informador técnico*, 78(2), 155-164.
- [10] Akalezi, C. O., Ogukwe, C. E., Ejele, E. A., & Oguzie, E. E. (2016). Mild steel protection in acidic media using *Mucuna pruriens* seed extract. *International Journal of Corrosion and Scale Inhibition*, 5(2), 132-146.
- [11] Chigondo, M., & Chigondo, F. (2016). Recent natural corrosion inhibitors for mild steel: an overview. *Journal of Chemistry*, 2016.
- [12] Grover, J. K., & Yadav, S. P. (2004). Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review. *Journal of ethnopharmacology*, 93(1), 123-132.

- [13] Raman, A., & Lau, C. (1996). Anti-diabetic properties and phytochemistry of *Momordica charantia* L.(Cucurbitaceae). *Phytomedicine*, 2(4), 349-362.
- [14] Cortez Navarrete, M. (2016). Efecto de la administración de *momordica charantia* sobre la secreción y la sensibilidad a la insulina en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, sin tratamiento farmacológico [Doctorado en Farmacología]. Universidad de Guadalajara.
- [15] Husain, J., Tickle, I. J., & Wood, S. P. (1994). Crystal structure of momordin, a type I ribosome inactivating protein from the seeds of *Momordica charantia*. *FEBS letters*, 342(2), 154-158.
- [16] Xie, H., Huang, S., Deng, H., Wu, Z., & Ji, A. (1998). Study on chemical components of *Momordica charantia*. *Zhong yao cai= Zhongyaocai= Journal of Chinese Medicinal Materials*, 21(9), 458-459.
- [17] Yuan, Y. R., He, Y. N., Xiong, J. P., & Xia, Z. X. (1999). Three-dimensional structure of β -momorcharin at 2.55 Å resolution. *Acta Crystallographica Section D: Biological Crystallography*, 55(6), 1144-1151.
- [18] Parkash, A., Ng, T. B., & Tso, W. W. (2002). Purification and characterization of charantin, a napin-like ribosome-inactivating peptide from bitter gourd (*Momordica charantia*) seeds. *The Journal of peptide research*, 59(5), 197-202.
- [19] Murakami, T., Emoto, A., Matsuda, H., & Yoshikawa, M. (2001). Medicinal foodstuffs. XXI. Structures of new cucurbitane-type triterpene glycosides, goyaglycosides-a,-b,-c,-d,-e,-f,-g, and-h, and new oleanane-type triterpene saponins, goyasaponins I, II, and III, from the fresh fruit of Japanese *Momordica charantia* L. *Chemical and pharmaceutical bulletin*, 49(1), 54-63.

VALIDACIÓN DE UN BUS DE LÍNEA SUSPENDIDA A 10 GBPS BASADO EN LA CONDICIÓN DE MÍNIMA DISTORSIÓN EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

M.C. Jorge Aguilar Torrentera torrenteraj@yahoo.com⁽¹⁾, M.C. César González Cervantes microondas_fime@hotmail.com⁽¹⁾, M.C. Manuel Munguía Macario manuel.munguiamc@uanl.edu.mx⁽¹⁾

INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, PTC.

RESUMEN

El diseño de buses de alta velocidad (mayores de 5 Gbps, por ejemplo, QPI, PCIe II, etc) es un tópico que ha cobrado especial relevancia dado el impulso de la nueva red de telecomunicaciones 5G. Dada la alta velocidad de los buses, las interconexiones son diseñadas para cumplir baja distorsión y, por lo tanto; la equivalencia eléctrica que modela las líneas de transmisión deberá de considerar las pérdidas de las líneas dependientes de la frecuencia. En este trabajo se valida un esquema de baja distorsión basado en la teoría de líneas de transmisión. La línea de transmisión compensada se diseña cuando los parámetros distribuidos RLGC de una interconexión de línea suspendida cumplen con la condición de Heaviside: $R/G = L/C$ en un amplio intervalo de frecuencias. Esta igualdad se cumple como una condición cuasi-distribuida ya que el parámetro G, el cual es usualmente asociado a pérdidas en el dieléctrico, se logra obtener artificialmente al insertar elementos resistivos discretos en derivación periódicamente a lo largo de la línea. Los parámetros ABCD permiten llevar a cabo el análisis en frecuencia de la línea de transmisión compensada mientras que el diagrama de ojo permite validar el método de diseño. La línea suspendida de 10 cm trabajando a una velocidad de 10 Gbps se analizó con el módulo de Microondas de ComsolTM v. 5.2 y la respuesta en tiempo del generador de secuencia pseudo-aleatoria (PRBS) se analizó con AWR v. 11 de CadenceTM.

PALABRAS CLAVE: Línea de transmisión compensada, Interconexión de alta velocidad, Línea suspendida, Parámetros ABCD, Ecuaciones del telegrafista.

ABSTRACT

High-speed buses (working at speeds exceeding 5 Gbps, for instance; QPI, PCIe II, etc.) is a topic of growing interest given the widespread interest of 5G. Interconnections are designed to achieve low distortion and thus the electrical equivalence that model the transmission lines should take into consideration frequency dependent losses. In this work, a compensation method for the transmission line is analyzed. The scheme

is based on the Heaviside condition $R/G = L/C$ for a wide range of frequency. Such compensation is satisfied for a quasi-distributed condition since the G parameter, which commonly is associated with dielectric losses, is artificially obtained by inserting resistive elements in a periodic fashion along the transmission line. ABCD parameters allow us to analyze the compensated transmission lines whereas the eye diagram validates the design. A 10-cm slot line was analyzed using the microwave module of ComsolTM v. 5.2 while the time response was achieved with AWR v. 11 of CadenceTM.

KEYWORDS: Compensated transmission lines, high speed interconnect, Slot line, ABCD parameters, Telegraphist equations.

INTRODUCCIÓN

Los componentes de alta velocidad han cobrado importancia en los sistemas de comunicación modernos. La viabilidad económica de las interconexiones demanda la utilización de componentes de bajo costo y que se construyen con elementos que presentan limitantes en frecuencia y altas pérdidas. El desempeño de los buses está limitado por interferencia intersimbólica (ISI, por sus siglas en inglés). Los parámetros de transmisión dependientes con la frecuencia, tales como atenuación, velocidad de fase e impedancia característica, corresponden a la principal causa de la distorsión de la señal y por ende la degradación de la relación señal a ruido.

Usualmente, las interconexiones de alta velocidad se diseñan con dimensiones pequeñas, lo cual reduce pérdidas por efecto pelicular (skin) que confiere una dependencia cuadrática a la resistencia asociada a los metales con la frecuencia. Adicionalmente, la línea de transmisión presenta una dependencia de la capacitancia e inductancia con la frecuencia. La primera se debe a los efectos de campo eléctrico de borde asociados a la distribución de carga en el metal de las interconexiones. Por otro lado, el efecto pelicular modifica el campo magnético en los metales y produce una variación significativa de la inductancia con la frecuencia [1]. Figura 1 muestra la equivalencia eléctrica de una línea de transmisión balanceada con parámetros distribuidos RLGC.

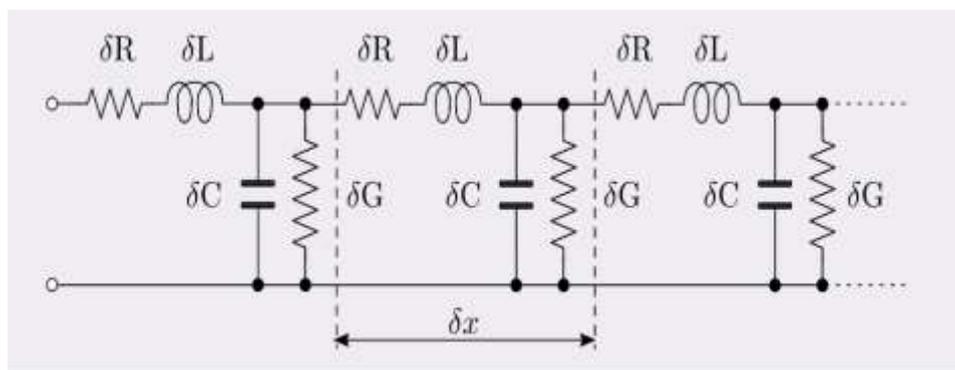


Figura 1. Equivalencia de la línea de transmisión con bajas pérdidas.

En una interconexión de alta velocidad, la microcinta deberá mostrar bajas pérdidas, entonces; $R \ll \omega L$ y $G \ll \omega C$. Esto permite proveer una aproximación para la definición de constante de propagación, γ , [2]:

$$\gamma \equiv \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)} \approx j\omega \sqrt{LC} \left[1 - \frac{j}{2} \left(\frac{R}{\omega L} + \frac{G}{\omega C} \right) \right] \quad (1)$$

Sin embargo, con el propósito de compensar los efectos de distorsión, la ec. 1 se desarrolla por la igualdad:

$$\gamma = j\omega \sqrt{LC} \sqrt{1 - j \left(\frac{R}{\omega L} + \frac{G}{\omega C} \right) - \frac{RG}{\omega^2 LC}}, \quad (2)$$

y considerar que la equivalencia eléctrica cumple con la igualdad en intervalo amplio de frecuencias:

$$\frac{R}{L} = \frac{G}{C} \quad (3)$$

Entonces, la constante de propagación de la ec. 2, se reescribe por:

$$\gamma = j\omega \sqrt{LC} \left(1 - j \frac{R}{\omega L} \right) \quad (4)$$

Siendo la constante de fase $\beta = \omega \sqrt{LC}$ y la atenuación $\alpha = R \sqrt{C/L}$ [2] que cumplen con las condiciones de diseño de línea de transmisión sin distorsión.

DESARROLLO

El caso de estudio es la interconexión de línea suspendida que se muestr muestra en la Fig. 2 [3].

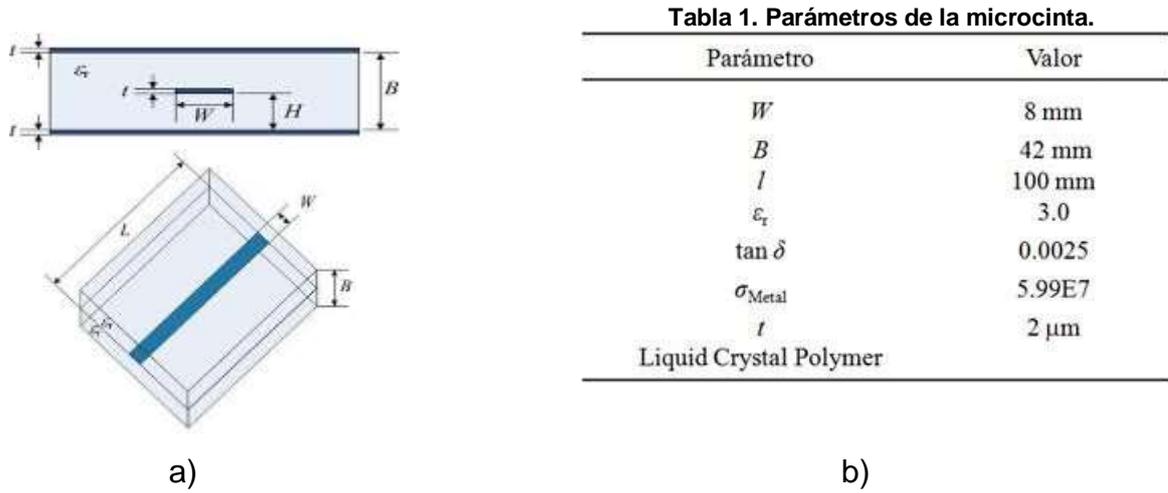


Figura 2. Microcinta suspendida para la interconexión. Parámetros geométricos a) y tabla de valores b).

Esta interconexión de longitud de 100 mm se analizó electromagnéticamente con COMSOL V. 5.2 TM. Los parámetros de dispersión se calcularon hasta 100 GHz normalizados a una impedancia de 78 Ohms. Figura 3a muestra la implementación en Comsol y Figura 3b se muestran los resultados de atenuación y velocidad de fase. Como veremos a continuación, estas variaciones son significantes y resultan en una reducción significativa de la apertura del ojo.

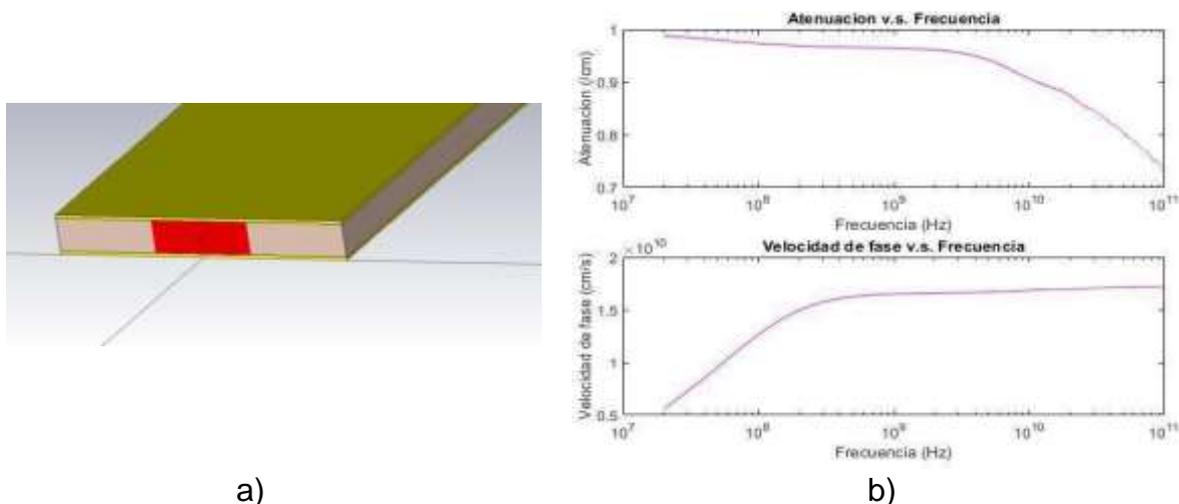


Figura 3. Microcinta suspendida para la interconexión. Implementación en Comsol a) y atenuación y velocidad de fase como función de frecuencia b).

A muy altas frecuencias, los parámetros RLGC varían con la frecuencia, lo que constituye una limitante. Sin embargo, se encuentra que la técnica de compensación permite mejorar el desempeño de la línea suspendida que trabaja a 10 Gbps y longitud de 100 mm desarrollando líneas artificiales con carga resistiva periódica [3]. En este trabajo se explica con detalle el modelado en frecuencia de la línea compensada y se validan las respuestas en tiempo utilizando el análisis de Elmore [4]. En lo que sigue, se emplean los parámetros eléctricos distribuidos dependientes con la frecuencia publicada en [3]. Figura 4 muestra la estructura con compensación de fase. Se emplean 10 resistencias en derivación $R = 669.5 \Omega$ que se calcula de la ec. 3 como elementos de parámetros discretos suponiendo parámetros a “c.d.” y espaciadas a 10 mm para formar una línea de transmisión artificial.

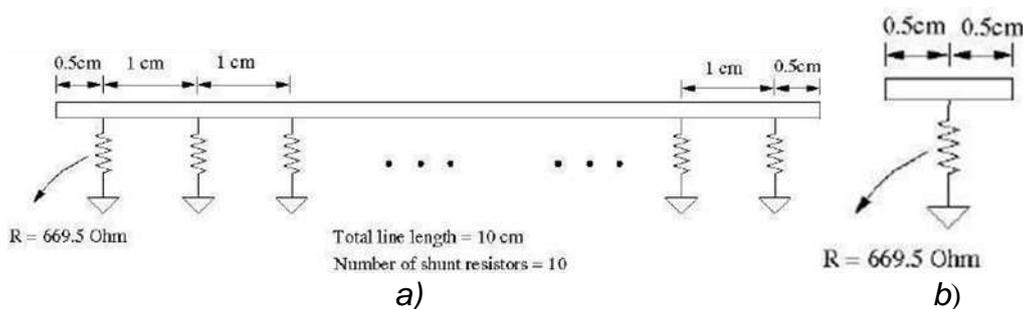


Figura 4. Línea de transmisión compensada con carga resistiva en derivación (a) y sección básica periódica en T (b).

Las pérdidas del dieléctrico del sustrato de cristal líquido empleado son muy bajas. Se plantea incrustar elementos resistivos dentro de la línea de transmisión. Figura 5 muestra los elementos de las secciones de líneas de transmisión y el componente en derivación para formar el modelo básico en T.

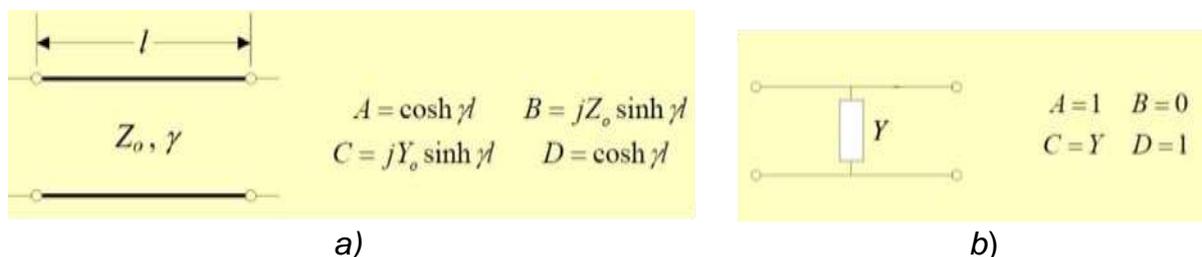


Figura 5. Línea de transmisión compensada con carga resistiva en derivación (a) y sección básica periódica en T (b).

Donde la equivalencia se realiza mediante los parámetros ABCD de cada etapa T básica: línea de transmisión - resistencia en derivación - línea de transmisión. Una sección en T básica se analiza por la multiplicación de matrices:

$$ABCD = ABCD_1 * ABCD_2 * ABCD_1 = \begin{bmatrix} A_1 & B_1 \\ C_1 & D_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_2 & B_2 \\ C_2 & D_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_1 & B_1 \\ C_1 & D_1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Donde la equivalencia es:

$$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cosh(\gamma' l) & Z'_0 \sinh(\gamma' l) \\ \frac{\sinh(\gamma' l)}{Z'_0} & \cosh(\gamma' l) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cosh(\gamma l) + \frac{Z_0 \sinh \gamma l}{2R} & \frac{Z_0^2 \sinh^2(\frac{\gamma l}{2})}{R} + Z_0 \sinh(\gamma l) \\ \frac{\sinh(\gamma l)}{Z_0} + \frac{\cosh^2(\frac{\gamma l}{2})}{R} & \cosh(\gamma l) + \frac{Z_0 \sinh \gamma l}{2R} \end{bmatrix} \quad (6)$$

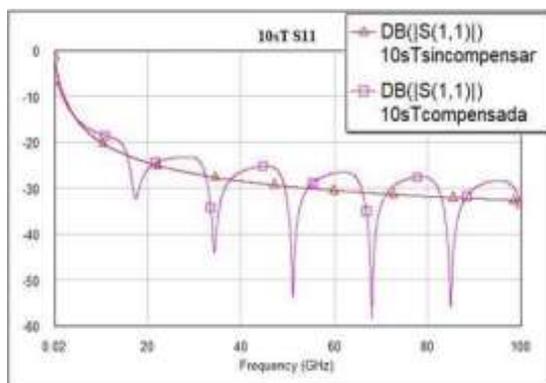
Utilizando las equivalencias por parámetros ABCD [2], se encuentra el parámetro de transmisión, γ' , e impedancia característica de la línea, Z'_0 , compensada dadas como:

$$Z'_0 = \sqrt{\frac{\frac{Z_0^2 \sinh^2(\frac{\gamma l}{2})}{R} + Z_0 \sinh(\gamma l)}{\frac{\sinh(\gamma l)}{Z_0} + \frac{\cosh^2(\frac{\gamma l}{2})}{R}}}, \text{ y } \gamma' = \frac{\cosh^{-1}\left(\cosh(\gamma l) + \frac{Z_0 \sinh \gamma l}{2R}\right)}{l} \quad (7)$$

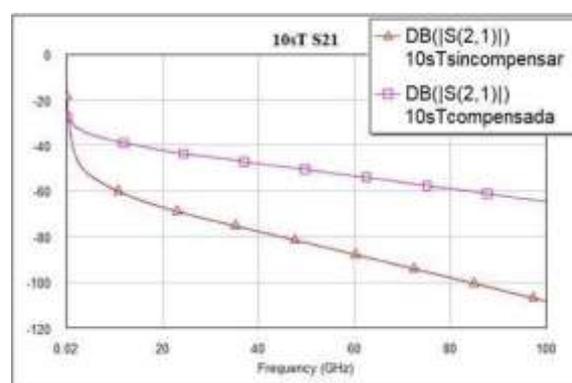
respectivamente.

RESULTADOS

Es evidente que la utilización de elementos discretos periódicos modifica la impedancia lo que lleva necesariamente a pequeñas reflexiones medidas por el cambio de impedancia con los elementos resistivos en derivación de 669.5 Ohms y la impedancia característica de la línea sin compensar de 78 Ohms. Ver Figura 6a y Figura 6b.



a)



b)

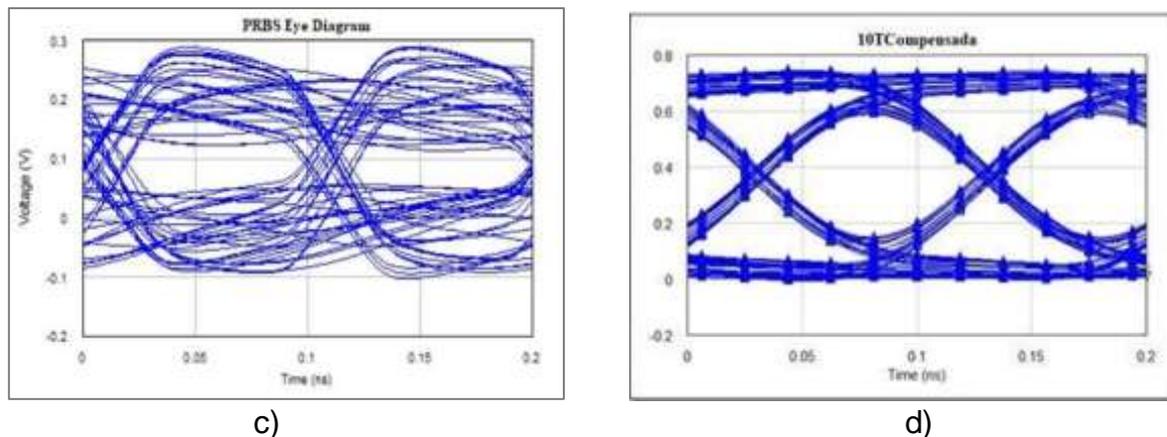


Figura 6. Resultados en tiempo y frecuencia para las líneas de 100 mm sin compensar y con compensación. Parámetros de transmisión en frecuencia a) y b). Diagrama de ojo utilizando una secuencia pseudo-aleatoria para la línea sin compensar c) y con compensación d)

Es interesante observar que la técnica mejora considerablemente la variación en frecuencia de la transmisión S21. Se muestra también que la reflexión presenta cierta periodicidad de 10 a 100 GHz con reflexiones a frecuencia intermedias un poco mayores. Sin embargo, los análisis en tiempo validan la técnica para 10 secciones en T.

En otros resultados no mostrados en Figura 6. Para dos secciones T no es evidente la mejoría, pues en ambos casos (secciones compensadas y sin compensar) los ojos están bien abiertos, la distorsión es muy baja y hay muy buena relación señal a ruido, pero a medida que va aumentando el número de secciones se va atenuando en un poco más la señal, esto se debe a que aumenta la longitud de la línea de transmisión, por lo tanto, empeora la relación de voltaje de entrada a voltaje de salida.

Análisis de Elmore.

La mejora en cuanto a la dispersión de pulsos se puede validar con la definición de tiempo de retardo t (fly time) y tiempo de levantamiento (rise time) [4]:

$$\bar{t} = \int_0^{\infty} t e'(t) dt$$

$$T_R^2 = 2\pi \int_0^{\infty} (t - \bar{t})^2 e'(t) dt \tag{8}$$

Tabla 2. Muestra los resultados obtenidos por Matlab.

Sections Numbers	Delay Time	Rise Time (Compensate)	Delay Time (Uncompensate)	Rise Time (Uncompensate)
1	1.1131e-12	1.6212e-11	1.1028e-12	1.5761e-11
2	1.1171e-12	1.6334e-11	1.1122e-12	1.7472e-11
5	1.2130e-12	1.6323e-11	1.2128e-12	1.7033e-11
7	1.2170e-12	1.6318e-11	1.2168e-12	1.7406e-11
10	1.3021e-12	1.6317e-11	1.3001e-12	1.7454e-11

Se puede apreciar que, a medida que aumenta el número de secciones, como es de esperar, aumenta el tiempo de retardo (delay Time). Esto es debido a que la señal debe recorrer una mayor distancia en el circuito, sufriendo una demora mayor. En general, los tiempos de retardos en la línea compensada y la línea sin compensar, no presentan grandes diferencias, siendo ligeramente mayor en la línea compensada debido a la presencia de los Resistores.

En el caso del tiempo de levantamiento sí encontramos una notable diferencia. Para la línea compensada se puede apreciar que el Rise Time es siempre menor que para la no compensada, y aún más, a medida que aumenta el número de secciones el tiempo permanece constante. Para el circuito sin los resistores a medida que aumenta el número de secciones el tiempo de levantamiento aumenta, haciendo la respuesta del sistema más lenta y por consiguiente aumentando la distorsión de la señal a la salida. Además de que, para todos los casos exceptuando el de una sección T, el tiempo de levantamiento es mayor que en su equivalente compensado, teniendo mejor desempeño el circuito con los resistores.

A manera de conclusión, es deseable que el rise Time se mantenga constante, y su valor sea relativamente pequeño a medida que aumenta la longitud del circuito, y esto logramos a través de la compensación. Las variaciones en el tiempo de levantamiento no son deseables e introducen ruido en los circuitos y se hace necesario tomar medidas contra ello. Tanto el análisis en el dominio del tiempo como el análisis en la frecuencia demostraron que la compensación propuesta mejora considerablemente la señal a la salida del sistema y probaron que el método de introducir resistores de manera periódica en una línea de transmisión ayuda a disminuir la distorsión de la señal. Se evidenció en el diagrama de ojo y en la disminución del tiempo de levantamiento, además de su poca variación a medida que aumenta la longitud del circuito.

CONCLUSIONES

Se puede observar en la tabla como a medida que aumentan las secciones en la línea los tiempos de retardo se van estabilizando, haciéndose más pequeños. Si vemos la comparación entre la línea compensada y no compensado podemos detallar que los tiempos de retardo son muy parecidos notándose una leve diferencia ya que son un

poco más altos los retardos en la línea compensada debido a la inserción de resistores en la línea. Por otro lado, el rise time se muestra cómo se incrementa al aumentar de 2 secciones a 5 secciones y luego decrece a medida que se incrementan las secciones en la línea. Se puede detallar que existen mejores rise time en las líneas compensadas que en las no compensadas, siendo esto lo que se ha querido lograr

BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Hall, S., and Heck, H., Advanced Signal Integrity for High-Speed Digital Designs, IEEE John Wiley and Sons, 660 pp., 2009.
- [2] Pozar, D., Microwave Engineering, Addison-Wesley, 821 pp., 1990.
- [3] Zhu, H., and Shi, H., "Distortion Minimization for Packaging Level Interconnects," 2006 IEEE Electrical Performance of Electronic Packaging, pp. 175-178, Scottsdale, AZ, 2006.
- [4] Elmore, C., "The Transient Response of Damped Linear Networks with Particular Regard to Wideband Amplifiers," Journal of Applied Physics, vol. 19, no. 55, pp. 12-28, 1948.