

PERSPECTIVAS

EN

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



COORDINADORES:

JORGE HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ

HOMERO TORAL CRUZ

 Grupo de Ediciones
y Publicaciones
Xalapa S.A. de C.V.

ISBN: 978-607-59391-4-8



9 786075 939148

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

COORDINADORES:

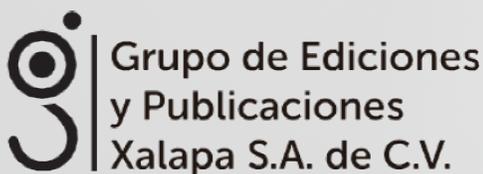
JORGE HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ
HOMERO TORAL CRUZ

AUTORES

ADRIÁN CARDONA SÁNCHEZ, ADRIANA CANALES ABARCA, ALEJANDRO DEL REY TORRES RODRÍGUEZ, ALFONSO BARBOSA MORENO, ALFONSO ROSAS ESCOBEDO, ANA GRACIELA PÉREZ SOLÍS, ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN, ARMANDO ZAVARIZ VIDAÑA, ARTURO BARBOSA OLIVARES, BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO, BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, CÉSAR MANUEL RODRÍGUEZ LANDAVERDE, DANIEL BELLO PARRA, DANIEL UTRERA LÓPEZ, DENISSE ALEJANDRA DIAZ ROMO, DIANA LAURA ROMERO MARTINEZ, DULCE MARÍA CASTILLO VÁZQUEZ, EDUARDO VITE RAMÍREZ, ELIZABETH GARCÍA ALCÁNTARA, EMMANUEL ZENÉN RIVERA BLAS, ERICK SÁNCHEZ ROMERO, GLENDY MARISOL PERERA GÓNGORA, GRISEL MONTERO RIVERA, IVÁN EDUARDO GARCÍA QUINTERO, JOHANA PAOLA MARÍN RUEDAS, JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA, JUAN CARLOS VALDIVIA CORONA, JUANA FABIOLA JIMÉNEZ FLORES, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ, LUIS DE JESÚS MONTERO GARCÍA, LUIS MANUEL SILICEO VERÓNICA, MA. CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ, MARCO ANTONIO LIZÁRRAGA ESCUDERO, MARCO ANTONIO RAMÍREZ HERNÁNDEZ, MARÍA GUADALUPE MONTES DE OCA SÁNCHEZ, MARÍA LUISA CÓRDOBA TLAXCALTECO, NAYELI RODRÍGUEZ CONTRERAS, NELSON OBED LARA COLORADO, OCTAVIANO LÓPEZ RAMOS, OLGA YANETH CHANG ESPINOSA, RAFAEL DE JESÚS GÓMEZ, RANDOLFO ALBERTO SANTOS QUIROZ, RICARDO LUNA SANTOS, SARA HERRERA HERRERA, SAÚL ALEJANDRO ALVARADO MAR, SERAFIN SANCHEZ TORRES, VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES, ZULAMITH DEL CARMEN CUEVAS POXTAN

Editorial

© Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V.



**Grupo de Ediciones
y Publicaciones
Xalapa S.A. de C.V.**

Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V.

Calle Emiliano Zapata, 15, Col. El Tanque.

C.P. 91156, Xalapa, Veracruz, México.

Tel. (228) 2014857

www.grepxa.mx

Sello editorial: Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V.

ISBN: 978-607-59391-4-8



Primera Edición

Ciudad de Edición: Xalapa, Veracruz, México.

Presentación en medio electrónico:

Libro digital descargable

Formato PDF 12 MB

ISBN: 978-607-59391-4-8

Fecha de aparición: 08/12/2022

Xalapa-Enríquez, Ver., a 08 de diciembre de 2022.

**A QUIEN CORRESPONDA
PRESENTE**

Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V. (GREPXA) hace constar que el libro:

“PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA”

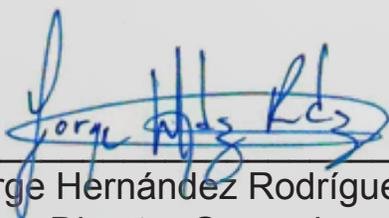
Fue publicado por nuestro sello editorial con **Nº 978-607-59391** y registrado con el **ISBN 978-607-59391-4-8**, ambos otorgados por la Agencia Mexicana de ISBN, con fecha de aparición del **08 de diciembre de 2022**, cumpliendo con todos los requisitos de calidad científica y normalización que exige nuestra política editorial.

La obra fue arbitrada y dictaminada en dos procesos; en el primero, se sometió a los capítulos incluidos en la obra a un proceso de dictaminación a doble ciego para constatar de forma exhaustiva la temática, pertinencia y calidad de los textos en relación a los fines y criterios académicos de **Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V. (GREPXA)**, cumpliendo así con la primera etapa del proceso editorial. En el segundo proceso de dictaminación fue evaluado por pares académicos externos y aprobado por nuestro Comité Científico y pre-dictaminado por el Comité Editorial de **Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V. (GREPXA)**

Todos los soportes concernientes a los procesos editoriales y de evaluación se encuentran bajo el poder y disponibles en **Editorial Grupo de Ediciones y Publicaciones Xalapa S.A. de C.V. (GREPXA)**, los cuales están a disposición de la comunidad académica interna y externa en el momento que se requieran.

La normativa editorial y repositorio se encuentran disponibles en la página.
<https://grepxa.mx>

ATENTAMENTE



Jorge Hernández Rodríguez
Director General

ÍNDICE

IMPLEMENTACIÓN DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA IDENTIFICAR PERMANENCIA DE USUARIOS EN INSTITUCIONES BANCARIAS.....	1
BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO JUAN CARLOS VALDIVIA CORONA	
DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL CONTROL DE VENTAS EN UN AUTOLAVADO.....	16
RICARDO LUNA SANTOS RANDOLFO ALBERTO SANTOS QUIROZ	
REVISIÓN DE LA ESTRATEGIA GUBERNAMENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELADO DE INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN MÉXICO.....	32
CESAR MANUEL RODRÍGUEZ LANDAVERDE	
LA OFICINA INTELIGENTE, ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD PARA LA EMPRESA.....	48
JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ ANA GRACIELA PÉREZ SOLÍS	
PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS DE LA ESPECIE “TRICHOCENTRUM UNDULATUM” POR CULTIVO IN VITRO, PARA SU PRESERVACIÓN EN LA LOCALIDAD DE LA ESPERANZA, ACAYUCAN, VERACRUZ.....	56
DENISSE ALEJANDRA DIAZ ROMO DANIEL UTRERA LÓPEZ JUANA FABIOLA JIMÉNEZ FLORES	
DISEÑO DE SISTEMA DOSIFICADOR DE ABONO GRANULADO PARA CULTIVO DE MAÍZ.	69
DIANA LAURA ROMERO MARTÍNEZ	
LOS ADOLESCENTES Y LA TECNOLOGÍA.....	83
LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ MARCO ANTONIO LIZARRAGA ESCUDERO JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA	
TRABAJO COLABORATIVO DIGITAL EMPRESARIAL.....	97
NELSON OBED LARA COLORADO BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA	
CARÁCTER FUNCIONAL DEL EMPAQUE FLEXIBLE BAJO LA PROPIEDAD INHERENTE DE PERMEABILIDAD.....	139
ERICK SÁNCHEZ ROMERO RAFAEL DE JESUS GÓMEZ	
MANEJO DE REDES SOCIALES EN MIPYMES DURANTE LA PANDEMIA COVID-19.....	153
BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ JOHANA PAOLA MARÍN RUEDAS GRISEL MONTERO RIVERA	
EL USO DE LA BASE DE DATOS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE UN LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN.....	167
BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA ZULAMITH DEL CARMEN CUEVAS POXTAN	

FUENTE DE RF PARA ALIMENTAR UN REACTOR.....	181
SERAFÍN SÁNCHEZ TORRES OCTAVIANO LÓPEZ RAMOS	
OPERACIÓN DE UN MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO EN UN SERVICIO DE MEDICIÓN POR COORDENADAS VINCULADO ENTRE GOBIERNO-UNIVERSIDAD-EMPRESA PARA PROVEEDORES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	190
ADRIÁN CARDONA SÁNCHEZ ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN	
SIMULACIÓN DE DATOS RELACIONADO A UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE ACCESO ESCOLAR A INSTITUCIONES EDUCATIVAS.....	206
MARCO ANTONIO RAMÍREZ HERNÁNDEZ EDUARDO VITE RAMÍREZ	
IMPACTO DE LAS REDES SOCIALES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE NOTICIAS POR TELEVISIÓN EN LA REGIÓN SUR-SURESTE DE MÉXICO.....	231
ARMANDO ZAVARIZ VIDAÑA ADRIANA CANALES ABARCA SARA HERRERA HERRERA	
CABINA AUTOMATIZADA PARA DESINFECCIÓN DE VIRUS Y BACTERIAS, MEDIANTE EL USO DE LUZ UV-C.....	246
LUIS DE JESÚS MONTERO GARCÍA OLGA YANETH CHANG ESPINOSA DANIEL BELLO PARRA	
DISEÑO DE UN DISPOSITIVO CALENTADOR DE ALIMENTOS.....	266
CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO ALFONSO BARBOSA MORENO ARTURO BARBOSA OLIVARES SAÚL ALEJANDRO ALVARADO MAR	
DISPOSITIVO PARA TERAPIA DE ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL.....	272
CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES MA. CRISTINA GUERRERO RODRÍGUEZ ARTURO BARBOSA OLIVARES	
SILLA ERGONÓMICA ECOLÓGICA.....	282
ALFONSO BARBOSA MORENO MA. CRISTINA GUERRERO RODRÍGUEZ VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES ARTURO BARBOSA OLIVARES	
DESARROLLO DE UN SITIO WEB RESPONSIVO PARA LA PROMOCIÓN DE TRADICIONES CULTURALES Y SITIOS TURÍSTICOS DE ALVARADO, VERACRUZ.....	289
EMMANUEL ZENÉN RIVERA BLAS NAYELI RODRÍGUEZ CONTRERAS ALFONSO ROSAS ESCOBEDO	

IMPLEMENTACIÓN DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA IDENTIFICAR PERMANENCIA DE USUARIOS EN INSTITUCIONES BANCARIAS

BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO¹, JUAN CARLOS VALDIVIA CORONA²

RESUMEN

La presente investigación describe el funcionamiento de un prototipo para evaluar el riesgo de permanencia de los usuarios aplicable a las instituciones bancarias utilizando Redes Neuronales Artificiales particularmente el algoritmo back propagation diseñado e implementado en el lenguaje de programación Python. La sustentabilidad y el desarrollo económico son de vital importancia para la estabilidad de un país, por tanto, es trascendental la subsistencia de entes económicos que garanticen la correcta administración de los recursos. En México existe una amplia gama de Instituciones Bancarias que ofrecen sus servicios, sin embargo, debido a la recesión económica global provocada por la pandemia del virus SARS-COV-2, se han visto en la necesidad de encontrar y migrar a nuevas técnicas y tecnologías que incentiven a los usuarios a permanecer y consumir nuevos productos y/o servicios

Palabras clave: Redes Neuronales, Análisis de Datos, Banco, Usuarios.

ABSTRACT

This research describes the operation of a prototype to evaluate the risk of permanence of users applicable to banking institutions using Artificial Neural Networks, particularly the back propagation algorithm designed and implemented in the Python programming language. Sustainability and economic development are of vital importance for the stability of a country, therefore, the subsistence of economic entities that guarantee the correct administration of resources is transcendental. In

¹ Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. b.samuellopez7@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. v.c.carlos@hotmail.com

Mexico there is a wide range of banking institutions that offer their services, however, due to the global economic recession caused by the SARS-COV-2 virus pandemic, they have had to find and migrate to new techniques and technologies that encourage users to stay and consume new products and / or services.

Keywords: Neuronal Networks, Data Analysis, Bank, Users

INTRODUCCIÓN

La actividad financiera en nuestro país opera bajo condiciones muy volátiles con respecto a inflación mundial desarrollada a causa de la pandemia del SARS-COV2. Debido a lo anterior, las instituciones bancarias, de crédito y comerciales se ven en la necesidad de emplear técnicas que permitan generar un análisis de datos y determinar los escenarios futuros para incrementar y/o permanecer con la misma cantidad de clientes e incrementar calidad en los servicios. Con el aumento de la disponibilidad de datos, el almacenamiento barato y la capacidad de procesamiento, la cantidad de datos en bruto almacenados en las bases de datos bancarias es enorme y está en constante aumento. Sin embargo, los datos brutos por sí mismos no proporcionan mucha información (Bilal Zorić, A. 2016).

Por lo tanto, las técnicas para medir el riesgo de permanencia de los clientes son variadas y abarcan procedimientos determinísticos basados en estadística descriptiva e inferencial y técnicas basadas en simulaciones de cálculos dinámicos. En los últimos años la Ciencia de Datos (Data Science), el Aprendizaje Automático (Machine Learning) junto con la Inteligencia Artificial (Artificial Intelligence) han desarrollado algoritmos que permiten escalar aplicaciones para el análisis de grandes cantidades de datos a fin predecir y clusterizar información en un lapso menor.

Uno de los algoritmos más utilizados son las redes neuronales artificiales (RNA), dichas redes son enfoques computacionales basados en el aprendizaje automático que permiten aprender, hacer predicciones a partir de los datos y se han aplicado con éxito en diversas aplicaciones incluida la supervisión de la salud estructural en ingeniería civil, los entrenamientos para rutas de vuelos, evaluar las condiciones para otorgar créditos bancarios, etc. (Pathirage, C. S, 2018).

Las RNAs tienen características similares a las del cerebro humano como el aprendizaje a partir de la experiencia, la generalización de eventos pasados en relación con nuevos eventos y la capacidad de abstracción de las principales características de una serie de datos. Además, las RNA se basan en una estructura de neuronas unidas por enlaces que transmiten información a otras neuronas, las cuales entregan un resultado mediante funciones matemáticas.

Dichas redes neuronales aprenden de la información histórica a través de un entrenamiento, proceso mediante el cual se ajustan los parámetros de la red, a fin de entregar la respuesta deseada, adquiriendo entonces la capacidad de predecir respuestas del mismo fenómeno. El comportamiento de las redes depende entonces de los pesos para los enlaces, de las funciones de activación que se especifican para las neuronas, las que pueden ser de tres categorías: lineal, de umbral (o escalón) y sigmoideal, y de la forma en que propagan el error (Freeman, J. A., & Skapura, D. M., 1991).

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

El planteamiento del crédito bancario

De acuerdo con Zárata, C., & Hernández, O., (2001), toda economía monetaria crece en el supuesto de que la inversión y el consumo se financien con crédito bancario, cualquier actividad capitalista expansiva es necesariamente monetaria e implica un flujo de efectivo monetario-crediticio adicional, que proviene del núcleo interno de acumulación de la economía: las empresas productivas generadores de deuda e ingresos.

Por tanto, los factores característicos del sistema económico se identifican una economía de mercado y contratos monetarios para minimizar las responsabilidades pasivas que permitan a los empresarios organizar un proceso productivo completo de escalas a largo plazo y eficiente en un futuro desconocido e impredecible.

Los bancos deben organizar la producción de una corriente adicional de mercancías que demanda mayores recursos en forma de tecnología, materias primas y trabajo, que se satisface con dinero-crédito. Entonces todo flujo productivo nuevo requiere también de una derrama de crédito fresco, en caso contrario, los

empresarios deberán renegociar sus líneas de crédito revolventes o simplemente no crece la empresa ni la economía global.

[8] establece que, tras dos años de pandemia, en México existe una perspectiva de los efectos que se han dado en la gestión financiera de los particulares en su interacción con la oferta de productos y servicios de los principales elementos, así como con los nuevos factores a considerar: las Fintechs y los Neobancos.

Las tendencias de consumo en la actualidad han ido cambiando, desde que la tecnología tiene por objetivo hacerles la vida más fácil a los individuos, con procesos automatizados, medios de información actualizados, ventas virtuales, productos electrodomésticos, producción de alimentos masiva. Esa visión ha creado un modelo de consumismo excesivo alentada por el capitalismo a nivel mundial y obliga a encontrar nuevas estrategias de mercado (Robles, M., 2020).

De acuerdo con la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) los mejores bancos de México para el año 2022 según los activos (en millones de pesos) son:

Tabla 1 Publicación de Activos Totales CNBV al 31 de enero de 2022. Adaptado de García, G. (2022)

Banco	Porcentaje de Participación
BBVA Bancomer	22.15
Santander	14.81
Banamex	12.43
Banorte	11.46
HSBC	6.45
Scotiabank	6.11
Inbursa	3.71
Banco del Bajío	2.49
Banco Azteca	2.32
Monex	1.76

De acuerdo con el ranking mundial de Forbes M. (2020), los mejores bancos de México de acuerdo con encuestas de satisfacción del cliente son:

Tabla 2 Ranking de los mejores bancos del Mundo Adaptado de Forbes M. (2020).

Rango	Nombre	Ciudad Sede	Sede País / Territorio	Empleados (en miles)
1	BBVA Bancomer	Bilbao	España	36853
2	BanRegio	Aomori	México	4045
3	BanCoppel	CDMX	México	9.5
4	Citibanamex	CDMX	México	29171
5	Banco Azteca	CDMX	México	58

Las tecnologías digitales y móviles están revolucionando el mercado bancario global y todo indica que es una cuestión de adaptarse o morir para los prestamistas más grandes del mundo y también para los que buscan suplantarlos (Avendaño Carbellido, O. 2018).

Cuando la pandemia del coronavirus cerró las calles principales de todo el mundo, los bancos experimentaron la necesidad de fortalecer sus capacidades en línea, tales como los pagos digitales y aplicaciones en teléfonos inteligentes que los clientes pudieran usar mientras estaban en cuarentena.

Para establecer las necesidades de los usuarios bancarios se necesita: Nivel de contratación de distintos productos bancarios, las diferencias entre clientes con solo un banco y los que optan por varios, el nivel de contratación de productos en Neobancos/Fintechs, el índice de fidelización y la evolución en el uso de canales, entre otros.

METODOLOGÍA

Una red neuronal artificial (RNA) es un esquema de computación distribuida inspirada en la estructura del sistema nervioso de los seres humanos. La arquitectura de una red neuronal es formada conectando múltiples procesadores elementales que se desarrollan finalmente como un sistema complejo, una propiedad las redes neuronales artificiales es su capacidad de aprender a partir de un conjunto de patrones de entrenamientos, es decir, es capaz de encontrar un modelo que ajuste los datos (Salas, R., 2004).

Las RNA están compuestas por neuronas que tienen un determinado valor numérico llamado valor o estado de activación $a(i)$. Este valor o estado de activación se transforma mediante una función de salida $f(i)$, en una señal de salida $y(i)$ (axón). La señal de salida se envía a otras neuronas de la red y cambia según la ponderación asociada, w_{ij} , resultante de la intensidad de la interacción entre las neuronas (sinapsis) según una determinada regla (dendritas) (Vianez, J. P., Fernández, M. G., & Pérez, J., 2020).

Las neuronas de la red se organizan en capas que tienen una función específica en el desarrollo e implementación.

- Capa de entrada: en esta capa se encuentran las neuronas que reciben información del exterior, x_j (variables iniciales).
- Capas ocultas: las capas ocultas se encargan de relacionar las neuronas de las capas de entrada con las de la capa de salida.
- Capa de salida: la capa de salida contiene neuronas cuya salida representa la predicción.

Una red neuronal genérica se muestra en la Figura 1.

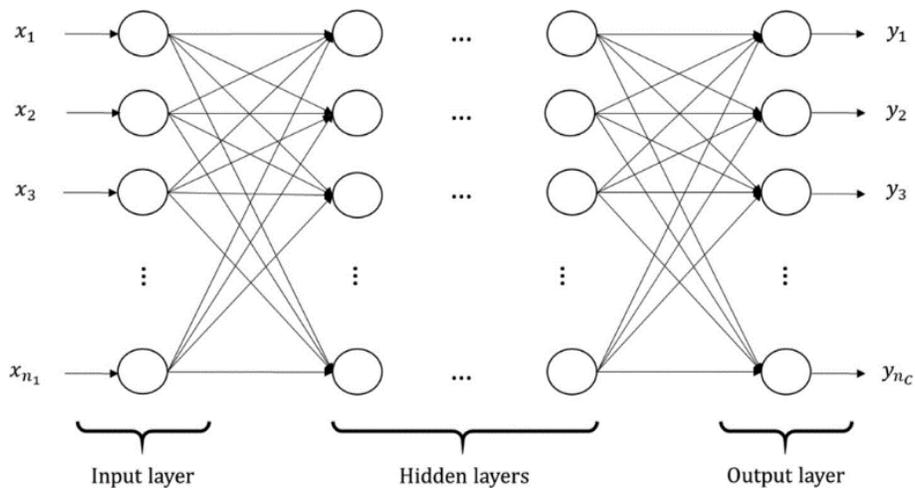


Figura 1 Red Neuronal Genérica Tomado de Vianez, J. P., Fernández, M. G., & Pérez, J. L. C. (2020).

La arquitectura de la red a implementar debe ajustarse a una muestra o conjunto de muestras para generar el ajuste a través del proceso de aprendizaje considerando que es necesario ejecutar n épocas de entrenamiento para poder lograr que los pesos se ajusten y se alcance un estado estable.

Dependiendo el número de capas, se busca definir la o las funciones de activación en cada neurona y la función de costo basado en el error para determinar los pesos específicos a determinar en cada época de entrenamiento.

Trabajos teóricos y empíricos recientes sobre Machine Learning y Estadística han demostrado la importancia de algoritmos de aprendizaje para Deep Learning (Glorot, X., Bordes, A., & Bengio, Y., 2011). Ya que la necesidad de aplicar algoritmos de procesamiento queda corta cuando se intenta que el algoritmo aprenda y genere conocimiento en base a un conjunto de datos.

Perceptrón

La arquitectura del perceptrón aprende a clasificar modelos mediante aprendizaje supervisado, los modelos que clasifica suelen ser valores binarios (0,1) y las categorías de la clasificación se expresan mediante vectores binarios. El perceptrón presenta dos capas de unidades procesadoras (PE) y solo una de ellas presenta la capacidad de adaptar o modifica los pesos de las conexiones. La arquitectura del perceptrón admite capas adicionales, pero estas no disponen la capacidad de modificar sus propias conexiones (Almeida-Galárraga, D., 2021)., en la figura 2 se muestra la topología de red a implementar.

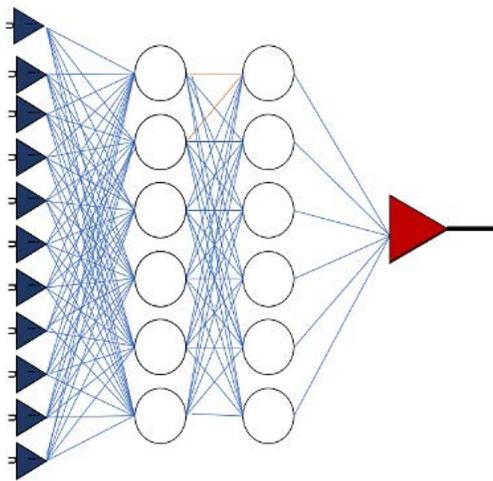


Figura 2 Topología de Red Neuronal utilizada Fuente: Elaboración propia

El funcionamiento del perceptrón se describe de la siguiente forma:

1. Inicializar pesos y parámetro de aprendizaje α (Alpha)
2. Mientras no se cumpla la condición de paro hacer:
3. Para cada par de entrenamiento hace los pasos 4 y 6
4. Asignar activaciones de unidades de entrada
5. Calcular:

$$Y_{in} = b + \sum X_i W_i$$

6. Actualizar Bias y pesos
7. Probar condición de paro

Una de las reglas más simples de aprendizaje del perceptrón se indica en la ecuación:

$$W_{ji \text{ nuevo}} = W_{ji \text{ viejo}} + C (t_j * X_j) a_i$$

Siendo t_j el valor de salida deseada, x_j el valor de salida producida por la unidad procesadora, a_i el valor de la entrada i y C el coeficiente de aprendizaje. En todo el proceso de entrenamiento el comportamiento de la red inicialmente va mejorando hasta que llega a un punto en el que se estabiliza y se dice que la red ha convergido.

ANÁLISIS DE DATOS

La base de datos utilizada contiene información de 10000 usuarios, la información y características consideradas están orientadas a proporcionar información amplia que será útil para futuros análisis y diseños de herramientas para predicción, algunas de las características utilizadas para el entrenamiento y análisis se describen en la tabla 3.

Tabla 3 Descripción de las variables utilizadas para el entrenamiento y análisis de la RNA. Fuente: Elaboración propia

Características	Descripción
Id de Cliente	Identificador del Cliente en la institución bancaria
Salario Estimado	En caso de contar con nomina dentro del banco
Balance	Flujo de entrada y salida de efectivo en la cuenta
Límite de Crédito	Cantidad límite de crédito al que puede acceder el usuario
Género	Sexo del usuario
Edad	Edad en años del usuario
Cantidad de productos / servicios contratados	Numero de productos que el usuario tiene contratado con el banco
Tarjeta de Crédito Activa	Identifica si es usuario activo de tarjeta (s) de crédito

Asignación de los pesos

De acuerdo con (Cilimkovic M., 2015), la forma de funcionamiento en la red neuronal se basa en el ajuste de los pesos entre los nodos. Los pesos iniciales usualmente son asignados como números aleatorios que se ajustan después de iteraciones durante el entrenamiento de la red neuronal, si los valores de los pesos

actualizados son mejores que los valores anteriores, los nuevos valores se conservan y las iteraciones continúan

La función de activación

La función de activación toma la entrada y genera una salida binaria como se mencionó, la función sigmoideal de activación es comúnmente usada en redes multicapa entrenadas con el algoritmo de back propagation

$$a = \frac{1}{1 + e^{-n}}$$

Back propagation es un método de entrenamiento de redes multicapa, su potencia reside en la capacidad de entrenamiento de capas ocultas y de superar las restricciones de capa única.

La idea detrás del algoritmo BP es bastante simple, la salida de la red neuronal se evalúa frente a la salida deseada. Si los resultados no son satisfactorios, la conexión (pesos) entre las capas se modifican y el proceso se repite una y otra vez hasta que el error sea lo suficientemente pequeño (Cilimkovic, M, 2015).

Diseño del algoritmo

Según Pang, B., Nijkamp, E., & Wu, Y. N., (2020), para el diseño e implementación de la Red se utilizan las bibliotecas de numpy y keras. Además, se considera TensorFlow, la API creada originalmente por investigadores de Google y más popular entre la plétora de bibliotecas de aprendizaje profundo.

El funcionamiento de la red neuronal para la detección de la permanencia de los clientes en las instituciones bancarias se presenta a continuación:

Análisis y Diseño del Dataset que se utiliza como base para el desarrollo

Segmentación del dataset para entrenamiento y pruebas

Se codifican las variables y se limpian los datos

Se crea la capa de entrada

Se definen las capas ocultas de la red y el número de neuronas que tendrá

Entrenamiento de la Red Neuronal

Resultados y Pruebas

De manera grafica se puede considerar el funcionamiento general de back propagation (ver figura 3).

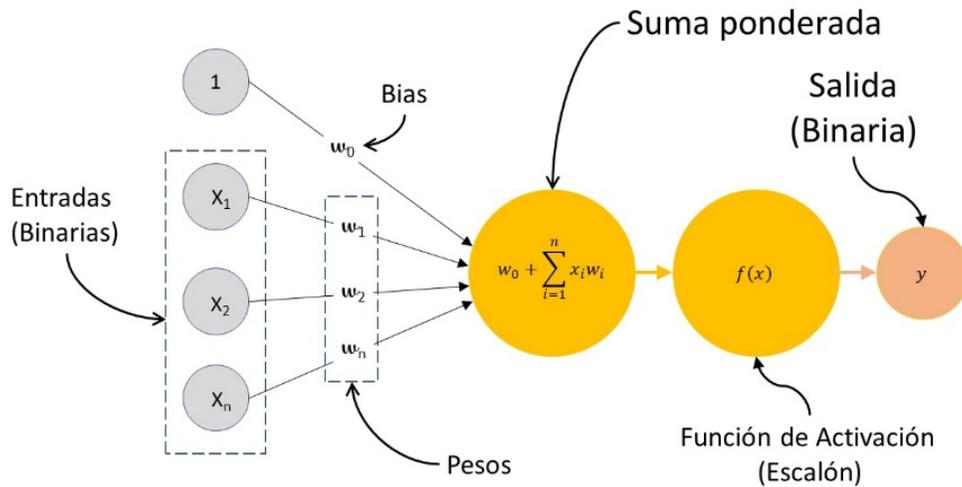


Figura 3 Diseño y funcionamiento de Back propagation Tomado de Disemadi, H. S. (2021).

RESULTADOS

Debido a las condiciones del análisis, es necesario identificar el momento de estabilidad que se presenta durante el entrenamiento de la red neuronal artificial, en el presente proyecto se estimaron 500 épocas de entrenamiento y la confiabilidad del modelo se estima en un 86.79 % como se observa (ver figura 4).

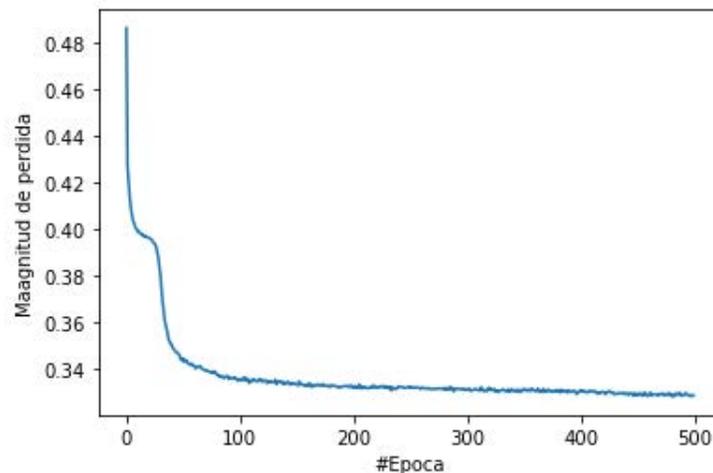


Figura 4 Épocas de entrenamiento y reducción de pérdidas en la Red Neuronal Fuente: Elaboración propia

Después del entrenamiento de la red neuronal, se han logrado clasificar de manera satisfactoria 9 de 10 nuevos clientes con la información solicitada, por lo que se puede observar la eficiencia y el rendimiento en las clasificaciones posteriores, dichas predicciones se realizan tomando como base la información necesaria de los clientes y usuarios.

En la Tabla 4 se muestra el resultado de la ejecución de cada una de las épocas de entrenamiento y como se mencionó anteriormente, para obtener los resultados, se propusieron 500 épocas de entrenamiento. Para mostrar los valores obtenidos en las ejecuciones, se exponen los valores de precisión (accuracy) y de pérdida (loss) de manera periódica en intervalos que describen el comportamiento.

Tabla 4. Ejecución de las épocas de entrenamiento organizadas por periodos

Fuente: Elaboración propia.

Época	Precisión	Pérdida	Época	Precisión	Pérdida
50	0.83600002527236 94	0.401167720556259 16	300	0.8368750214576 721	0.398590266704559 3
100	0.83562499284744 26	0.400225073099136 35	350	0.8341249823570 251	0.398691892623901 37
150	0.83474999666213 99	0.399116903543472 3	400	0.8364999890327 454	0.398564845323562 6
200	0.83537501096725 46	0.399050474166870 1	450	0.8353750109672 546	0.398616999387741 1
250	0.83562499284744 26	0.398903846740722 66	500	0.8678750162124 634	0.398291617631912 23

A medida que las épocas de entrenamiento avanzan, el nivel de precisión (accuracy) incrementa hasta encontrar un punto que describa el comportamiento de los datos, en la figura 5 se observa que a partir de época 100 la simulación llega al nivel más alto.

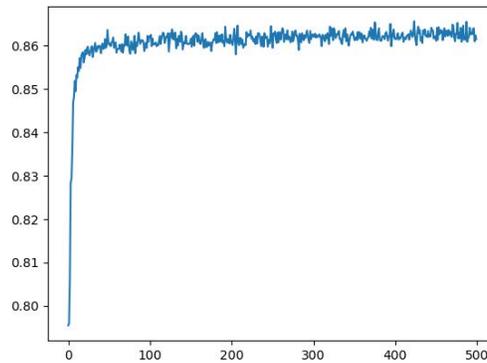


Figura 5. Épocas de entrenamiento y aumento de precisión en la Red Neuronal
Fuente: Elaboración propia

Matriz de confusión

En el campo de la inteligencia artificial y el machine learning, la matriz de confusión permite evaluar el desempeño del algoritmo, como se puede observar en la figura 6, cada columna de la matriz representa el número de predicciones de cada clase mientras que cada fila representa las instancias de la clase real.

Valores de Predicción	1512	83
	200	205
Valores Reales		

Figura 6. Matriz de Confusión Binaria Fuente: Elaboración propia

TRABAJO A FUTURO

Debido a los resultados obtenidos, se requiere aumentar el índice de precisión con la finalidad de establecer métricas y ajustar las variables de interés para futuras predicciones. En cuanto a los resultados mostrados, el tamaño de las épocas de entrenamiento puede elegirse de manera arbitraria, pero es necesario tomar en consideración la cantidad de datos a analizar y generar el espacio de segmentación para entrenamiento y prueba basado en la adición de nuevos clientes al dataset. Se considera aumentar las variables, épocas de entrenamiento y el cambio de infraestructura de la red neuronal.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La creación de nuevos servicios y productos dentro de la banca en México permite incrementar la calidad de atención y se beneficia con la lealtad y permanencia de los clientes hacia los respectivos bancos. Con el avance tecnológico y la creación de la banca digital, se establece un punto de partida para las operaciones, transferencias y transacciones sin tener necesidad de salir de casa y los parámetros para generar un análisis e identificar factores de riesgo se inclinan hacia la usabilidad y experiencia de usuario al utilizar Apps en dispositivos móviles o directamente sobre aplicaciones diseñadas para entornos web.

Los nuevos retos y oportunidades residen por completo en los nuevos enfoques y formatos en que se presentan los servicios de la banca a nivel nacional e internacional. Para los años siguientes, el auge de las Fintechs y los Neobancos proponen la plataforma de nuevo comercio cien por ciento virtual, por lo que el ingreso de monedas virtuales como el bitcoin son y serán el futuro de los bancos.

La red neuronal es una valiosa herramienta de predicción en economía financiera debido a sus propiedades de aprendizaje, generalización y comportamiento no lineal. Se trata de una potente herramienta de software de propósito general que se utiliza para una serie de tareas de análisis de datos, como la predicción, la clasificación y la agrupación. La capacidad de las redes neuronales para descubrir relaciones no lineales en los datos de entrada las hace ideales para modelar sistemas dinámicos no lineales como el sector bancario (Nazari, M., & Alidadi, M., 2013).

Se ha visto que los clientes más fieles son los que utilizan más de dos productos bancarios, por lo tanto, la venta de servicios digitales es una de las formas más importantes de aumentar la rentabilidad de los clientes existentes y de fidelizarlos.

REFERENCIAS

- Almeida-Galárraga, D., Benavides-Montenegro, K., Insuasti-Cruz, E., Lovato-Villacís, N., Suárez-Jaramillo, V., Tene-Hurtado, D., ... & Villalba-Meneses, G. F. (2021, March). Glaucoma detection through digital processing from fundus images using MATLAB. In *2021 Second International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST)* (pp. 39-45). IEEE.
- Avendaño Carbellido, O. (2018). Los retos de la banca digital en México. *Revista Ius*, 12(41), 87-108.
- Bilal Zorić, A. (2016). Predicting customer churn in banking industry using neural networks. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 14(2), 116-124.
- Bilal Zorić, A. (2016). Predicting customer churn in banking industry using neural networks. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 14(2), 116-124.
- Cilimkovic, M. (2015). Neural networks and back propagation algorithm. *Institute of Technology Blanchardstown, Blanchardstown Road North Dublin*, 15(1).
- Disemadi, H. S. (2021). Urgensi regulasi khusus dan pemanfaatan artificial intelligence dalam mewujudkan perlindungan data pribadi di Indonesia. *Jurnal Wawasan Yuridika*, 5(2), 177-199.
- Forbes M. (2020). Forbes México, [En línea]. Available: <https://bit.ly/3ETIdGS>. [Último acceso: 15 junio 2022].
- Freeman, J. A., & Skapura, D. M. (1991). *Neural networks: algorithms, applications, and programming techniques*. Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- García, G. (2022). Noticias NEO. [En línea]. Available: <https://bit.ly/3MMHGY0> [Último acceso: 13 junio 2022].

- Glorot, X., Bordes, A., & Bengio, Y. (2011, June). Deep sparse rectifier neural networks. In *Proceedings of the fourteenth international conference on artificial intelligence and statistics* (pp. 315-323). JMLR Workshop and Conference Proceedings.
- Nazari, M., & Alidadi, M. (2013). Measuring credit risk of bank customers using artificial neural network. *Journal of Management Research*, 5(2), 17.
- Pang, B., Nijkamp, E., & Wu, Y. N. (2020). Deep learning with tensorflow: A review. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 45(2), 227-248.
- Pathirage, C. S. N., Li, J., Li, L., Hao, H., Liu, W., & Ni, P. (2018). Structural damage identification based on autoencoder neural networks and deep learning. *Engineering structures*, 172, 13-28.
- Robles, M. (2020). La moda sustentable vs. La moda rápida: retos y oportunidades frente al nuevo consumidor en México, de *Gestión del Conocimiento. Perspectiva Multidisciplinaria*. , Santa Bárbara Zulia, Venezuela., Fondo Editorial Universitario de la Universidad Nacional Experimental del Sur del Lago de Maracaibo Jesús María Semprum, pp. 313-328.
- Salas, R. (2004). Redes neuronales artificiales. *Universidad de Valparaíso. Departamento de Computación*, 1, 1-7.
- Vianez, J. P., Fernández, M. G., & Pérez, J. L. C. (2020). Prediction of financial distress in the Spanish banking system: An application using artificial neural networks. *Revista de economía aplicada*, 28(82), 69-87.
- Zárate, C., & Hernández, O. (2001). Un modelo de demanda para el crédito bancario en México. *Análisis Económico*, 17(34), 67-99.

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA EL CONTROL DE VENTAS EN UN AUTOLAVADO

RICARDO LUNA SANTOS¹, RANDOLFO ALBERTO SANTOS QUIROZ²

RESUMEN

Uno de los beneficios de tener el control de ventas eficiente es la oportunidad de entender los resultados del negocio a un nivel más íntimo, a través de números e información correctos. En esta obra tiene como objetivo el desarrollo de un sistema de control de ventas para un auto lavado; permite la administración y monitoreo del negocio. Se usó la metodología Programación Extrema, cuyas bases son la simplicidad y adaptabilidad las cuales se acomodan perfectamente a las necesidades del proyecto. Utilizando una base de datos relacional y el sistema de gestión MySQL. Se trabajó de manera simultánea entre varios desarrolladores de forma simple y ordenada, eligiendo Laravel como framework; implementando Git y GitHub para el control de versiones, el software desarrollado automatiza los diferentes procesos del auto lavado: registro de los vehículos, personal a cargo de la limpieza de los mismos y el control de ventas del servicio.

Palabras clave: Control, ventas, base de datos, framework, automatiza.

ABSTRACT

One of the benefits of having efficient sales control is the opportunity to understand business results at a more intimate level, through correct numbers and information. In this work, the objective is the development of a sales control system for a car wash; allows the administration and monitoring of the business. The Extreme Programming methodology was used, whose bases are simplicity and adaptability, which perfectly fit the needs of the project. Using a relational database and the MySQL management system. Several developers worked simultaneously in a

¹ Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. ricardo.luna@utxicotepec.edu.mx <https://orcid.org/0000-0001-8280-6769>

² Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. randolfo.santos@utxicotepec.edu.mx <https://orcid.org/0000-0002-6333-4193>

simple and orderly way, choosing Laravel as the framework; Implementing Git and GitHub for version control, the developed software automates the different processes of the car wash: registration of vehicles, personnel in charge of cleaning them and control of service sales.

Keywords: Control, sales, database, framework, automates.

INTRODUCCIÓN

El rubro de lavado de autos está constantemente en crecimiento, debido a la proliferación de vehículos automotores en la actualidad. Es así que, a pesar de la creciente informalidad de empresas en este rubro, las empresas formales comenzaron a tomar fuerza en los últimos años, esto ha incrementado la competencia y ha exigido a las empresas de este sector volverse mucho más dedicadas, actualizadas y sofisticadas al momento de brindar esta clase de servicios. Además, muchas veces aquellos que invierten y financian la creación de estos negocios no están dispuestos a permanecer físicamente en el lugar para supervisarlos por largos periodos de tiempo, es por eso que resulta conveniente la implementación del uso de las tecnologías de la información que cada vez están más involucradas en todos los ámbitos y una pequeña o mediana empresa, no es la excepción.

Existen cambios en la vida diaria de las personas al modificar sus actividades que realizaban cotidianamente debido a la contingencia, por lo cual identificando este problema se pretende dar una solución implementando las tecnologías de la información a este giro con un sistema informático que permita llevar un registro de las ventas, facilitando así, la administración del negocio y permitiendo al usuario, vigilar el rendimiento, sin necesidad de estar físicamente, lo único que requerirá es tener un dispositivo electrónico de comunicación: teléfono celular, laptop o computadora de escritorio con conexión a internet, además de facilitar el ingreso desde cualquier lugar que cuente con estos requisitos, también se implementará un sistema de seguridad para que solo personal autorizado tenga acceso. De acuerdo a la naturaleza del negocio se optó por utilizar una base de datos relacional desarrollada en MySQL, el framework para este sistema será Laravel, porque

permite realizar cambios y actualizaciones de manera sencilla y segura con la base de datos, considerando en un futuro hacer cambios o actualizaciones a este sistema.

Con el manejo del software para el control de ventas de un auto lavado (SCVA) agilizará su proceso de ventas pudiendo dar un mejor seguimiento a prospectos y clientes. Podrá establecer muchos útiles controles en su operación y reducir sus gastos administrativos y contables. Adicionalmente al obtener información relevante acerca de sus operaciones, podrá realizar resurtidos inteligentes y reducir su inventario, entre otras cosas.

Un recurso considerado el más importante en cualquier organización es el recurso humano, el personal encargado de brindar el servicio de lavado tendrá mayor responsabilidad y compromiso porque el sistema le permitirá al usuario tener evidencia de la asignación de vehículos a cada participante y el control de los procesos de la limpieza y materiales utilizados para lograr la higiene de los automóviles.

DESARROLLO

En el proyecto SCVA se trabaja de manera colaborativa, haciendo uso de GIT como el software para control de versiones del sistema, diseñado por Linus Torvalds, que piensa en la eficiencia, la confiabilidad y compatibilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando estas tienen un gran número de archivos de código fuente.[1] Su propósito es llevar registro de los cambios en archivos de computadora incluyendo coordinar el trabajo que varias personas realizan sobre archivos compartidos en un repositorio de código.

Como argumenta Merelo e Hinojosa (2017), Git trabaja en conjunto con GitHub como su repositorio, en el cual se estará trabajando; se asignará cada programador como un colaborador más del proyecto, también, el cliente será un colaborador más para que visualice en cada momento los avances que el equipo vaya teniendo durante el periodo de tiempo establecido antes de la primera entrega. Se ha propuesto que el sistema solo tendrá dos versiones, las cuales consisten en lo siguiente:

- Versión 1: Cumplirá con todos los requerimientos iniciales del usuario/cliente, incluyendo las presentadas durante el desarrollo del sistema.
- Versión 2: Esta dependerá mucho de la versión 1 y el resultado de las pruebas, si surge algún cambio o el cliente desea modificar algo que no le agrada, la versión 2 estará disponible, de lo contrario únicamente habrá una solo versión.
- Pruebas: Pruebas Unitarias, Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados.

Análisis de funcionamiento

Realizar un análisis del sistema es muy importante, consiste en relevar la información actual y proponer los rasgos generales de la solución futura. En la Figura 1 se muestra las funcionalidades del sistema SCVA.

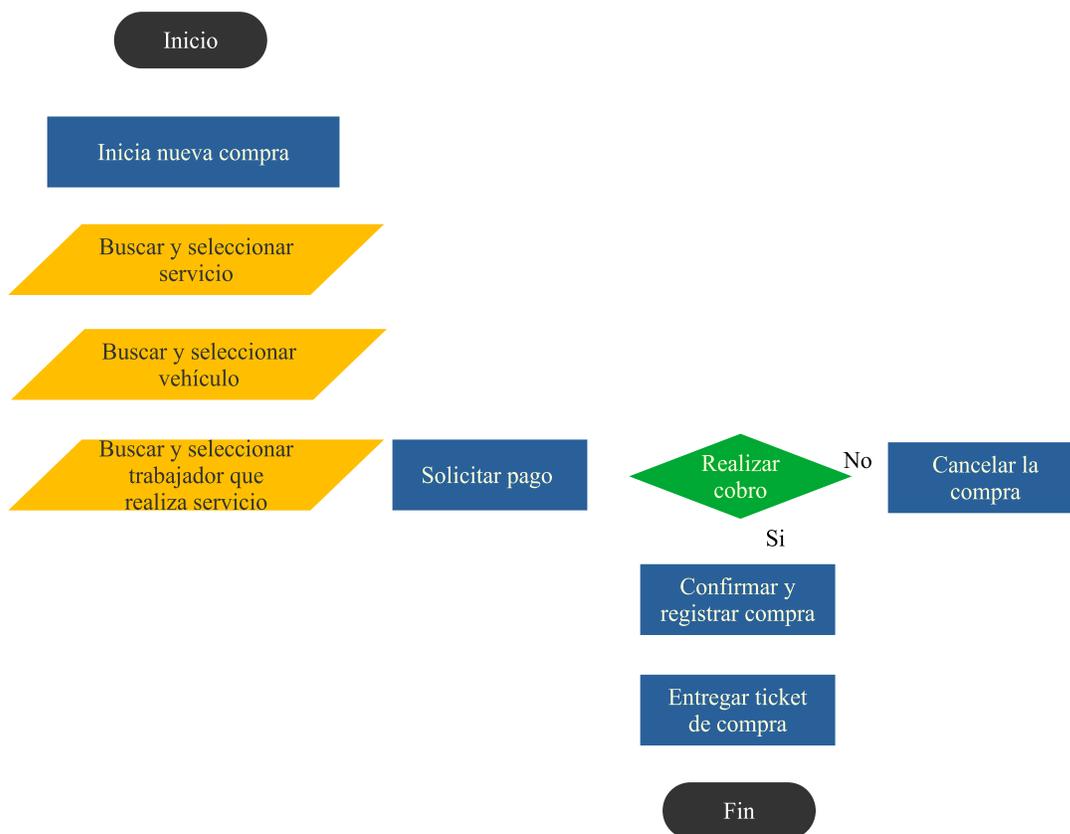


Figura 1. Diagrama de flujo Funciones Cajero

Fuente: Elaboración propia

El sistema contará con dos roles uno para cajero y el otro para el administrador/dueño; como primera instancia y ya dentro del sistema se puede observar en el diagrama de flujo de la Figura 1 que al realizarse un nuevo servicio o compra (si se está del lado del cliente de auto lavado) y después de describir el servicio requerido, se ingresan los datos del cliente así como del vehículo, se asigna el empleado encargado de realizar el tipo de vehículo registrado y que se encuentre disponible, se solicita el pago y si el cobro se realizó de forma exitosa se confirma la venta agregando la información al sistema, se finaliza proceso, pero en caso contrario si existiera un error la venta se cancela eliminando dicho registro.

Por otra parte, el rol del administrador permite hacer registros de los empleados como se ve en la Figura 2 (lavadores de autos), registros de vehículos y clientes más recurrentes, así como de eliminarlos o modificar si algún dato es incorrecto. Este usuario dará mantenimiento a la base de datos y su responsabilidad es tener los registros actualizados.

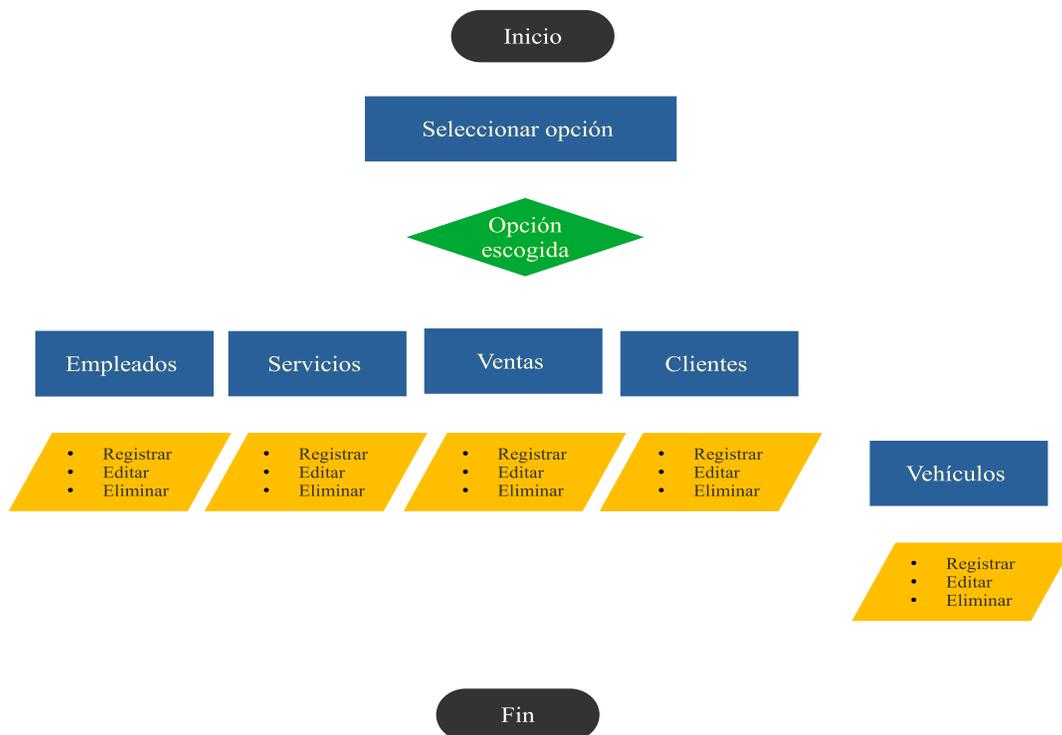


Figura 2. Diagrama de flujo Funciones Administrador.

Fuente: Elaboración propia

El administrador dentro del sistema selecciona el menú y seleccionará la ventana donde desea administrar la información, una vez en la ventana agregará registros nuevos, llenando los campos disponibles, eliminará algún dato que ya no esté en uso o modificará cualquier registro, confirma la acción a realizar y finaliza su proceso.

Arquitectura de datos

La arquitectura de datos es un elemento fundamental para que los sistemas de gestión de información y de organización tengan éxito teniendo el control en el manejo de los datos usados.

En la arquitectura se integran los modelos de datos y reglas que rigen los datos a recopilar, cómo serán almacenados, clasificados y explotados mediante la infraestructura tecnológica disponible, se diseña y se desarrolla durante la etapa de planificación del proyecto y para que esta sea un sistema eficiente y se pueda controlar el flujo de datos, garantizando protección, es importante conocer la relación y el tipo de gestión necesaria para cada tipo de dato desde el principio.[2] A continuación, se muestra la base de datos del sistema sobre cómo están conformados y las acciones que tiene cada una de ellas.

En el proyecto SCVA la base de datos contiene dos tipos de relaciones: de uno a muchos, la base de datos tiene 6 tablas, cada una de ellas tiene relación con diferentes tablas, unas se relacionan con una tabla otras con cuatro tablas, cada una de ellas tiene una acción importante para que el sistema pueda funcionar bien; la tabla registros que tiene los campos de fecha, hora, código del trabajador, código del cajero y código del servicio realiza una acción importante porque se relaciona con varias tablas: la tabla de vehículo que tiene los siguientes atributos de matrícula, tipo, marca, modelo y color; trabajadores ocupa los campos de nombre, apellido paterno, apellido materno, dirección y el código del trabajador, la tabla de cajero cuenta con el atributo de nombre, apellido paterno, apellido materno, teléfono, dirección, código del cajero y la tabla de servicios tiene el atributo de servicio, costo y el código del servicio, en la sección del cliente únicamente se relaciona con la tabla de vehículo.

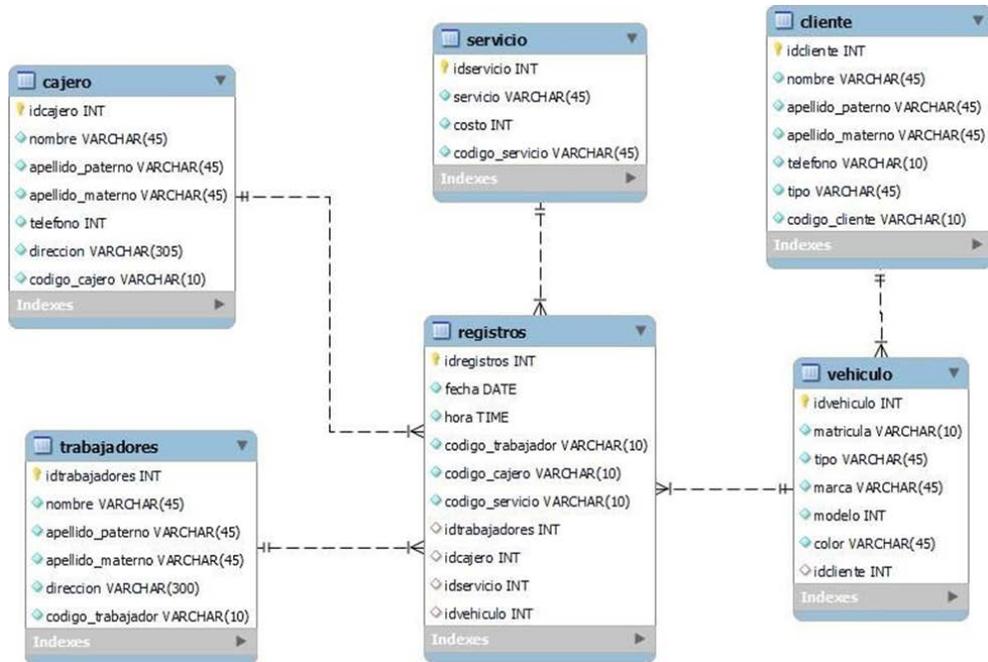


Figura 3. Modelo relacional de base de datos

Fuente: Elaboración propia

Roles de Sistema

Hay que recordar que el sistema SCVA cuenta con dos roles que son cajero y administrador, al ingresar al sistema con la URL del dominio disponible y al dar clic sobre el botón de login se observará la ventana donde a partir de un correo electrónico y un password los usuarios podrán ingresar dando clic en el botón de Entrar.

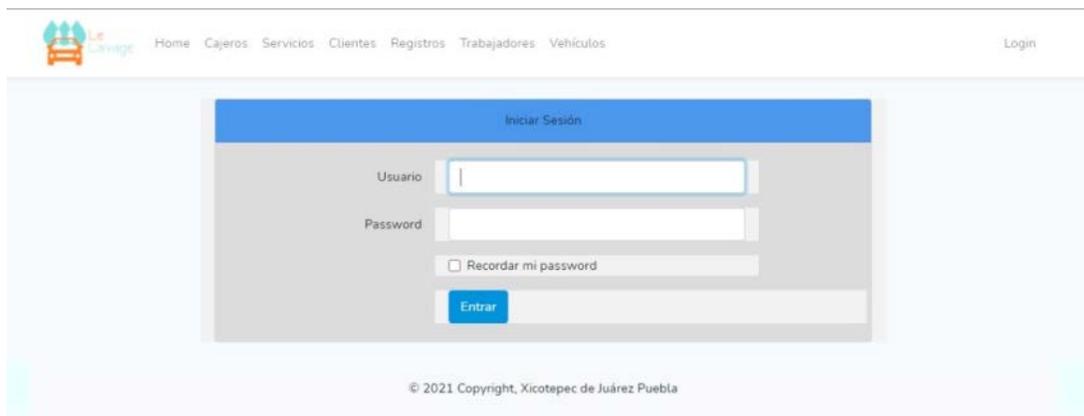


Figura 4. Inicio de Sesión

Fuente: Elaboración propia

MARCO TEÓRICO

Estado del arte

Existen proyectos similares al SCVA, por ejemplo sistema propuesto en el 2016 por Carvajal Sánchez Roberto de Chile; que tiene como objetivo determinar la viabilidad de implementar un sistema que facilite el trabajo de una empresa dedicada al servicio de limpieza de vehículos, el cual se ha definido como nombre comercial CLEAN CAR SPA, la cual se emplazará y atenderá a las personas con residencia en el sector centro sur y sur de la ciudad de aquel país, caracterizadas por ser de un perfil socioeconómico medio alto y alto, además de ser un sector que ha tenido una expansión en virtud del crecimiento de Antofagasta.[3]

En SCVA se optimizan tiempos en el servicio y usar tecnologías modernas, por ello se propone lo siguiente: 1.-Optimizar aún más el tiempo de servicio: Teniendo una base de datos con los clientes frecuentes registrados y el tipo de vehículo llevado al establecimiento; incluso cada servicio efectuado será guardado para posibles usos a futuro, de esta manera al ser un cliente recurrente a partir de una búsqueda en la base de datos se podrá editar el servicio con la fecha actual para generar su pago de forma inmediata, esto sin duda reducirá tiempos que es vital para nuestro usuario. 2.-La actualización del framework es de suma importancia para hacer más fácil cada proceso y se obtiene mejor diseño, además el sistema sea receptivo, ágil y preciso. 3.-Mantenimiento al Sistema: Es muy necesario hacer mantenimiento recurrente a nuestro sistema, para eliminar datos basura, así como implementar diferentes actualizaciones de los framework.

Además, el proyecto de Ramírez Guzmán, L., (2018); “Desarrollo e implementación de un sistema de información de tipo móvil en donde se pueda agilizar y facilitar el servicio prestado en los lavaderos de autos en la ciudad de Bogotá”, cumple con su objetivo: Diseñar e implementar un Sistema de Información que permite ubicar un buen servicio y darle manejo al tiempo que requieren las personas para acceder a los lavaderos de carros en la ciudad de Bogotá, Colombia; y que dio como resultado solucionar por medio de una aplicación móvil para que los clientes de lavaderos de autos puedan ubicar un sitio recomendable a donde quieran ir a recibir este servicio.[4] Mediante el uso de aplicaciones en el sector de auto lavado resultó de

gran beneficio para esta industria y ofrecer un mejor servicio, desde dispositivos móviles. En el proyecto SCVA se desarrolla un sistema que se encuentre en la red teniendo las siguientes ventajas: 1.-El cliente tendrá acceso desde cualquier lugar mientras este en un dispositivo conectado a internet. 2.-Podrá visualizar cualquier movimiento realizado en el sistema a la hora que desee. 3.-Tendrá mayor control de todos los cobros y funciones del servicio a partir de su cuenta como administrador.

Los autores González Mestanza M., & Miranda Huerta de “Plan de negocios de una empresa de lavados de autos enfocado en el medio ambiente, mediante la reutilización del agua y la inclusión social como factores diferenciadores”. [5] Este proyecto se enfoca mucho en el cuidado del planeta convirtiéndose en una empresa ecológica y socialmente responsable, establece una forma de manejar los negocios y en especial de los autolavados, implementando un sistema con tecnologías más actuales, pero que en su época y después de tres años han cambiado; tanto la metodología y las herramientas para el desarrollo de software, el proyecto SCVA utiliza la metodología XP para el desarrollo y gestión del software para el auto lavado implementando colores que vayan muy acorde a la época actual, y a las nuevas generaciones además de que las interfaces sean responsivas y agradables a cualquier tipo de usuario para mejorar su experiencia y que nuestro sistema sea una plataforma accesible, al ser una forma electrónica nos evitamos la impresión en hoja de papel contribuyendo al medio ambiente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se observó en la historia del usuario un descontrol en la información de los servicios que se realiza , la cobranza y organización del personal que participa en la prestación de servicios no está coordinada, por lo que busca una solución tecnológica al problema planteado; implementando un Sistema de Cobro, que reduce tiempos en los procesos de servicios ofrecidos además de una administración de control, con la característica que puede ser en sitio o a distancia aprovechando las bondades que brinda la conectividad a la internet .

MÉTODO

En toda tarea que se realiza en un sistema de información **debe** tener un orden y establecer distintas prioridades para que la actividad que se proponga tenga su respectivo éxito y se pueda alcanzar el objetivo propuesto. Por consiguiente, es necesario seleccionar metodología que facilitará la realización del proyecto SCVA; por ello se utiliza la metodología XP (extreme programming) de los procesos ágiles de desarrollo de software, presenta más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad, se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación del código desarrollado y además tiene tres objetivos: La satisfacción del cliente, potenciar el trabajo del grupo y minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto: costo, tiempo, calidad y alcance. Esta metodología consiste en dividir en diferentes etapas o fases del proyecto [6].

El proyecto SCVA comienza recopilando las historias de usuarios, se establece la prioridad de cada una de ellas, las que constituyen a los tradicionales casos de uso; mientras que los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada historia, se determina un cronograma [en conjunto con el cliente para programar fechas de entrega de avances del proyecto. Esta fase dura unos pocos días

Materiales y métodos (FrameWork)

Es importante definir las herramientas con las cuales se van a trabajar durante el desarrollo de sistema; es necesario describir una a una; para que así, el equipo este en la misma línea y contribuyan en cada área que les corresponda intervenir.

El framework utilizado en el desarrollo de este proyecto será: Laravel: ya que actualmente es uno de los frameworks más utilizados, además evita mucho código espagueti, se basa en el MVC (modelo, vista, controlador) lo cual facilita mucho el trabajo y nos ahorra demasiado tiempo ya que Laravel de alguna manera nos maneja plantillas, la interacción entre interfaces es demasiado fácil debido al uso de las rutas y se puede manipular directamente mediante línea de comandos la base de datos, se utiliza PHP y HTML lo cual aún facilita mucho más la realización del código, el mantenimiento del proyecto es más sencillo.[7].

Visual Studio Code: Esto te ofrece muchas ventajas en tiempo porque con sólo escribir una expresión o letra puede interpretarlo y autocompletar el resto. Esto me puede dar ventaja para enfocarme sólo en la lógica del código, cuenta con terminal incluida lo cual facilita y ayuda más sabiendo que utilizaremos Laravel como framework.[8] MySQL: Como gestor de base de datos, debido a que es compatible con el framework de Laravel, también ya que es una base de datos relacional, es multiplataforma entre otras ventajas más.

Arquitectura MVC: Es un patrón de diseño de arquitectura de software usado en aplicaciones que manejan gran cantidad de datos y transacciones complejas donde se requiere una mejor separación de conceptos para que el desarrollo este mejor estructurado, MVC sugiere la separación del software en 3 estratos: modelo, vista y controlador.[9]

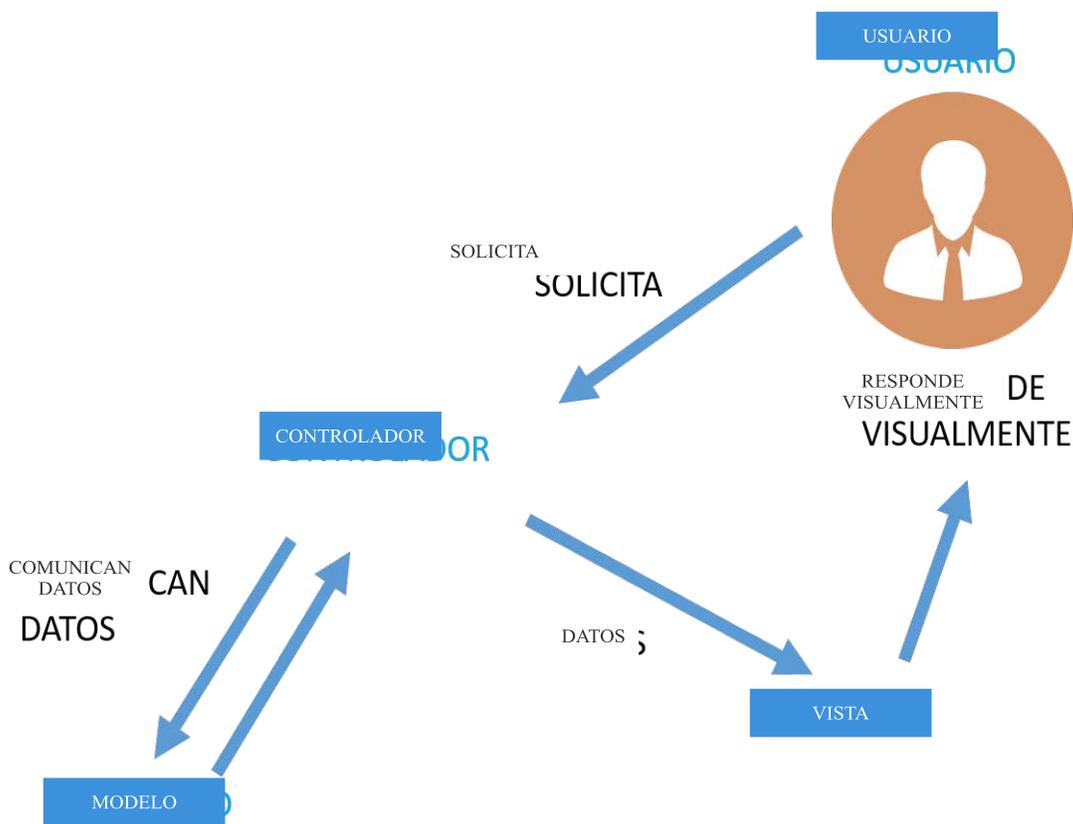


Figura 5. Representación del Modelo Vista Controlador (MVC)

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Funcionalidad del Sistema

Al iniciar sesión en el sistema SCVA muestra una pantalla donde se encuentra el menú de las opciones disponibles; al navegar en la pantalla encontraremos una galería de imágenes con los diferentes vehículos que se atienden en el auto lavado. Para que el usuario se le queden grabados los tipos de vehículos que el auto lavado brinde su servicio.

En la parte superior de Home o pantalla inicial encontraremos un tablero organizado por paquetes con los diferentes servicios que incluyen en cada uno, así como el costo de cada paquete, el cual sin problema se le podrá mostrar al cliente para que basados a su presupuesto y necesidad compre el que desee.

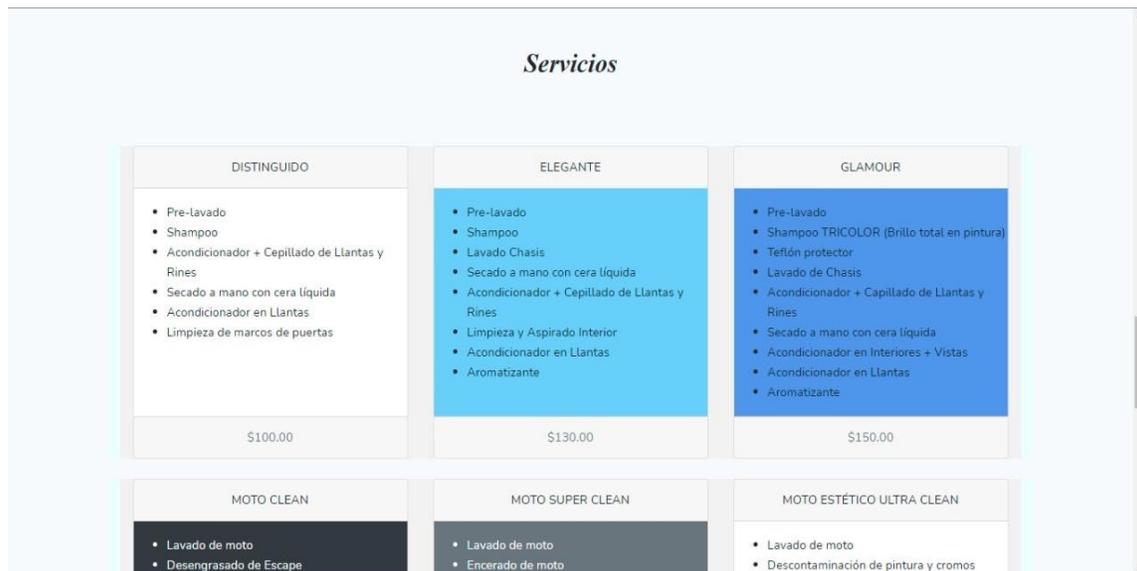


Figura 6. Tablero de Servicios

Fuente: Elaboración propia

CRUD

En la pestaña de servicios podremos visualizar los registros realizados de las ventas al momento, desde el botón agregar servicio nosotros podremos agregar un nuevo registro, al momento de dar clic sobre el botón se mostrará una ventana con los datos requeridos y una vez agregado se mostrará la leyenda de “Servicio agregado exitosamente”

Al dar clic sobre el botón Modificar que se encuentra al lado del servicio agregado, se mostrará una ventana con los datos agregados editables para modificar algún dato en especial, los campos no pueden ir vacíos.

Esto es muy necesario cuando agregamos una información incorrecta y en vez de eliminar todo el registro solo podemos cambiar lo que nos falló.

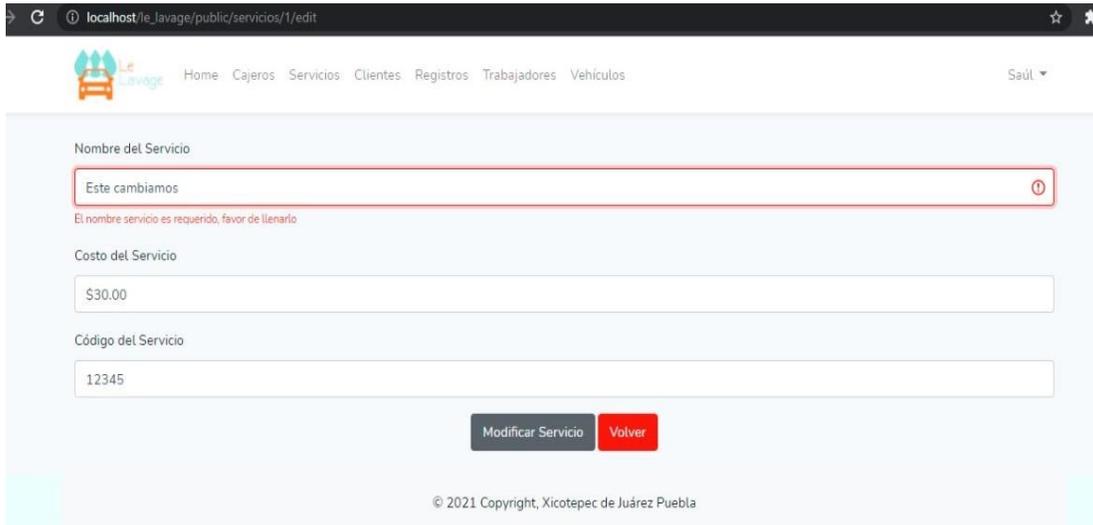


Figura 7. Modificar Servicios

Fuente: Elaboración propia

Sí deseamos eliminar nuestro registro, lo podremos hacer desde el botón rojo que se encuentra del lado derecho del registro, al dar clic nos mostrara un mensaje donde confirmaremos o cancelaremos la acción.

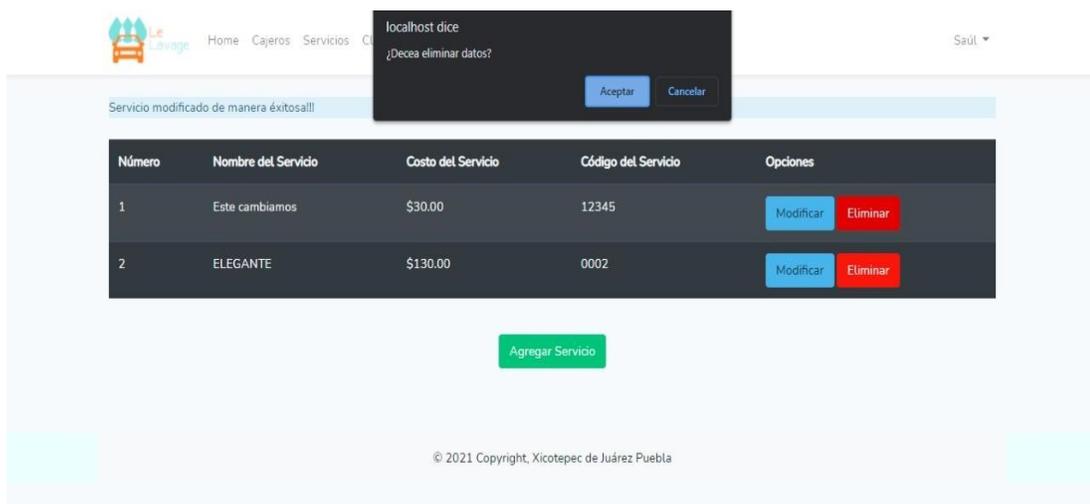


Figura 8. Eliminar Servicios

Fuente: Elaboración propia

En el sistema el usuario puede tener diferentes ciclos CRUD. En las demás pestañas el proceso es el mismo, los campos son los que cambian de acuerdo a la información que se requiere registrar, ya sea cajero, vehículo, cliente, registros, trabajadores, nuestro administrador tendrá la capacidad de realizar y almacenar los diferentes datos a nuestra base de datos MySQL sin ningún problema, tal como se muestra en la figura

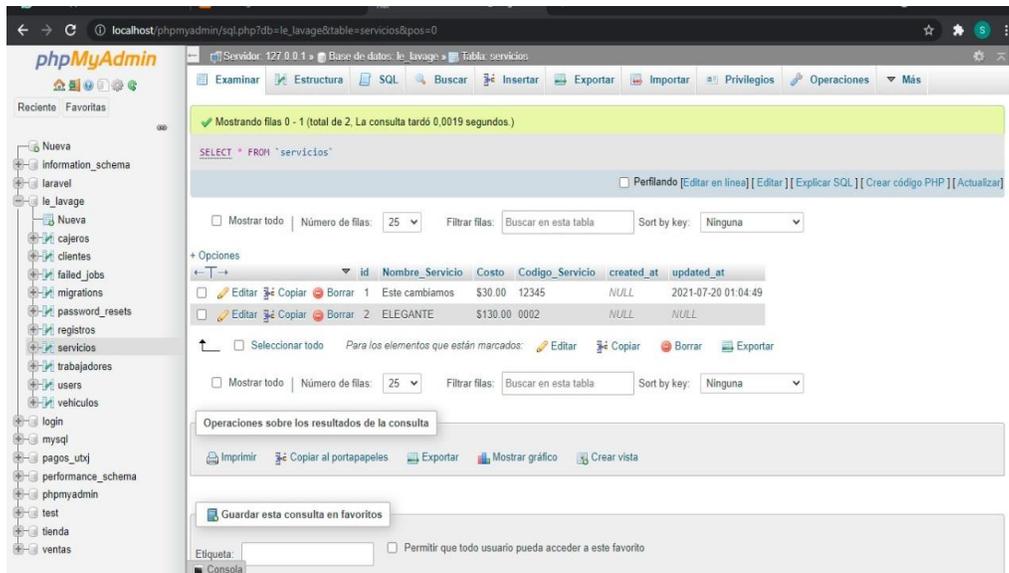


Figura 9. Base de Datos en MySQL

Fuente: Elaboración propia

Se cumplen con los objetivos y metas que se propusieron y los requerimientos del Cliente Final, se han entregado los avances en tiempo y forma, el sistema puede ser visto en el repositorio.

DISCUSIÓN

En el proyecto de investigación se desarrolló un sistema con un correcto análisis utilizando la metodología ágil XP que permitió gestionar la información que genera el proceso de control, gestión, manejo y accesibilidad, en nuestro caso enfocada al giro de un autolavado, además que genera reportes de la información ingresada para un control eficaz aplicando diferentes prototipos de seguridad.

Con respecto al uso y selección de la base de datos, optamos por el uso de tipo relacional que en este caso MySQL Database Server es el manejador de base de datos de código fuente abierto más usado del mundo. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más que las soluciones existentes, y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de un constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones; su conectividad, velocidad y seguridad lo hacen altamente satisfactorio para acceder a la base de datos en Internet y trabaja en conjunto con Laravel, el framework que utilizamos.

El objetivo del haber usado Laravel , como se menciona en Cíceri (2019), es que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el “código espagueti” y permitiendo multitud de funcionalidades. Aprovecha todo lo bueno de otros frameworks y utiliza las características de las últimas versiones de PHP.

CONCLUSIONES

Las herramientas de desarrollo utilizadas dentro del proyecto SCVA son de gran utilidad el trabajo colaborativo, a través de repositorios permite integrar todas las actividades desarrolladas por el equipo y contribuir en la creación del software en una modalidad en línea brindando un seguimiento puntual para implementar, documentar y desarrollar el proyecto haciendo uso de una metodología adecuada y respetando los tiempos planeados al inicio del proyecto es sin duda un camino que nos lleva a entregar un producto de calidad.

REFERENCIAS

- Rubio, J. C. (2019, 25 febrero). Qué es GIT y para qué sirve. OpenWebinars.
<https://openwebinars.net/blog/que-es-git-y-para-que-sirve/>
- William, E. (2022) Programación extrema. Simplificar las etapas del Desarrollo.
- Carvajal Sánchez, R. (2016). Centro de Lavado de Vehículos en la ciudad de Antofagasta. Chile.
- González Mestanza, M., & Huerta, O., M. (2018). Plan de negocios de una empresa de lavado de autos enfocada en el medio ambiente, mediante la reutilización del agua y la inclusión social como factores diferenciadores. Chile.
- Beck. K.(2004). Extreme Programming Explained: Embrace Change. Estados Unidos
- Cíceri Vazquez, M. (2019). Introducción a Laravel Aplicaciones Robustas y a Gran Escala. Pompeya, Buenos Aires.
- Johnson, B. (2019, 11 septiembre) Visual Studio Code: End-To-End Editing and Debugging Tools for Web Developers. Estados Unidos
- Merelo Guervós, J., Hinojosa Gutiérrez, A. (2017). Aprende Git: ... y, de Camino, GitHub. Granada, España.
- MVC. (2021, 20 junio). Glosario.
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>
- Ramírez Guzmán, L. (2018). Desarrollo e implementación de un sistema de información de tipo móvil en donde se pueda agilizar y facilitar el servicio prestado en los lavaderos de autos en la ciudad de Bogotá. Colombia.
- Rubio, J. C. (2019, 25 febrero). Qué es GIT y para qué sirve. OpenWebinars.
<https://openwebinars.net/blog/que-es-git-y-para-que-sirve/>

REVISIÓN DE LA ESTRATEGIA GUBERNAMENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELADO DE INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN MÉXICO

CESAR MANUEL RODRÍGUEZ LANDAVERDE¹

RESUMEN

La metodología BIM MIC en México ha avanzado a pasos agigantados como en todo el mundo incluso en países sudamericanos del considerado tercer mundo o países en desarrollo esto por la gran interacción que se consigue con las siete dimensiones de las que consta esta metodología en el software de mayor uso a nivel mundial facilitando la interacción de la mayoría de los participantes en el proceso de proyecto-construcción y sus diferentes especialidades como diseño arquitectónico, ingeniería estructural, eléctrica, hidrosanitaria, etc. Así como de especialidades como ascensores, escaleras eléctricas, climatización, etc. Por lo cual se eliminan muchos errores por omisión o comunicación, he aquí por qué el gran interés de diferentes naciones de migrar de los sistemas CAD del siglo pasado a sistemas BIM de este siglo para lo cual han invertido mucho dinero y tiempo.

México en 2018 lanzo la “*Estrategia para la Implementación del Modelado de Información de la Construcción*”, el presente es una revisión a esta iniciativa del Gobierno Federal hasta septiembre del 2022, dada la importancia que tiene el tema.

Palabras clave: México, Estrategia, Implementación, BIM, MIC.

ABSTRACT

The BIM MIC methodology in Mexico has advanced by leaps and bounds as in the whole world, even in South American countries of the considered third world or developing countries, this is due to the great interaction that is achieved with the seven dimensions that this methodology consists of in the software of greater use worldwide, facilitating the interaction of most of the participants in the project-

¹ Universidad Veracruzana. arkycad@hotmail.com

construction process and their different specialties such as architectural design, structural, electrical, hydrosanitary engineering, etc. As well as specialties such as elevators, escalators, air conditioning, etc. Therefore, many errors by omission or communication are eliminated, that is why the great interest of different nations to migrate from the CAD systems of the last century to the BIM systems of this century for which they have invested a lot of money and time.

Mexico in 2018 launched the "Strategy for the Implementation of Construction Information Modeling", this is a review of this initiative of the Federal Government until September 2022, given the importance of the topic.

Keywords: Mexico, Strategy, Implementation, BIM, MIC

INTRODUCCIÓN

Muchos países en el mundo han realizado esfuerzos mayores para establecer la metodología BIM como forma de trabajo pública e institucional en su nación, por ejemplo, en la república de Chile (se toma este ejemplo por ser un país en vías de desarrollo que pudiera ser similar a México) se realiza la *Encuesta Nacional BIM* cada 3 años iniciando en 2013, en este año se lleva a cabo la última, que ya cerro y los resultados no están a la disposición todavía², Esta encuesta es realizada por la Facultad de Arquitectura de la universidad pública más importante del país, la Universidad de Chile obteniendo y publicando resultados para la toma de decisiones, esta encuesta es apoyada por *Cámara Chilena de la Construcción (CChC)*, *Colegio de Arquitectos*, *Colegio de Ingenieros*, *Colegio de Constructores Civiles e Ingenieros Constructores*, *Asociación de Oficinas de Arquitectos (AOA)* y *Asociación de Ingenieros Civiles Estructurales (AICE)*, *Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT)* y *BIM Forum Chile*³ en donde podemos darnos cuenta del nivel de compromiso social que existe en ese país con el establecimiento de BIM, y de igual manera el apoyo gubernamental desde su presentación en 2015 por la presidenta Bachelet⁴ hasta la creación de normas ISO, además de ya encontrarse información de los procesos de implementación en marcha de BIM en Ministerios

² Encuesta nacional BIM 2022

³ Resultados encuesta BIM 2016

⁴Presidenta-anuncia-uso-oficial-bim-chile

(dependencias) como el de Vivienda⁵, también existe un plan BIM que brinda información y resultados en una página web oficial apoyada por la corporación de fomento a la producción⁶, habiendo comentado lo anterior se revisará el proceso en México.

DESARROLLO

México colindando con el país que tiene a las compañías de software más importantes del mundo debería estar a la cabeza en modernización e implementación de nuevas metodologías de trabajo para eficientar la producción especialmente en el ramo de la construcción ya que por la cercanía tenemos compañías de este país o de Europa laborando en México por los tratados internacionales además del gran interés que despierta el mercado mexicano a profesionistas buscando empleo en estas compañías o migrando a Estados Unidos o a la Unión Europea que utilizan BIM de manera generalizada.

Se reporta interés de México para implementar esta metodología en varias publicaciones que mencionan que México recibió del del reino unido en 2013 la “Estrategia BIM para México” sin encontrarla publicada en ningún lado o en la red tan solo mencionada⁷, buscando información se llega a la Universidad de Northumbria en Newcastle donde mencionan que realizaron un estudio de *Evaluación de la adopción de BIM y una hoja de ruta nacional de BIM para México*⁸ pero tampoco se encuentra el resultado del estudio.

Lo que podemos encontrar es el proyecto de norma mexicana PROY-NMX-C-527/1-ONNCCE-2016 publicado en el diario oficial de la federación y con declaratoria de vigencia el día 12 de julio de 2017.

Ahora bien, al tratarse de una NMX no tiene ningún carácter de obligatoriedad, es una norma creada por una organización civil a la cual puede accederse pagando por ella en la página oficial de normas del ONNCCE⁹ y que puede ser ocupada o

⁵ Bim-en-minvu

⁶ Plan BIM Chile

⁷ rumbo-al-2026-adopcion-de-bim-en-mexico

⁸ architecturbuilt-environment-digital-futures-case-study-projects-mexico

⁹ Norma C-527/1

solicitada por alguna dependencia que la juzgue adecuada, entrando en el terreno de los conflictos ya que como lo comenté en México las únicas normas obligatorias son las NOM.

Lo anterior puede darnos una idea del interés que tiene el gobierno en esta metodología, para aclarar el punto revisare el proceso de presentación de la iniciativa en España por los lazos que tiene México con este país aparte de ser país de habla hispana en Europa, y en Chile por ser país de América Latina, veamos En España en la ministra de Fomento Ana Pastor en Julio 14 de 2015 constituye la comisión para la implantación de la metodología BIM, para dar cumplimiento a la instrucción de la Unión Europea de modernizar las normativas de contratación y licitación de obras públicas¹⁰, en Chile la presidenta de la República, Michelle Bachelet Jeria, anuncia el uso oficial de BIM en Chile en la Inauguración del XXXVII Encuentro Nacional de la Empresa – ENADE 2015. Santiago, 26 de noviembre de 2015¹¹, sin embargo, en México la presentación de la Estrategia para la implementación del Modelado de Información de la Construcción (MIC) se encuentra en la página del gobierno federal¹² y que informa que fue presentada el 30 de agosto de 2018 por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, con una liga al video de la presentación realizada Marco Antonio Herrera Guzmán Titular de la Unidad de Inversiones, es decir un funcionario de 4 nivel jerárquico, por lo cual no sorprende que no exista un verdadero interés por difundir la metodología que se implementa para los concursos y licitaciones de la Administración Pública Federal, pada dejar claro, en España es presentado por un funcionario de segundo nivel, en la República de Chile por la misma presidenta y en México por un funcionario de cuarto nivel.

España se encuentra inmersa en la implementación BIM, creando una comisión por el Real Decreto 1515/2018, de 28 de diciembre y constituida en abril de 2019¹³ un órgano colegiado, de carácter temporal, cuya finalidad es impulsar y garantizar la coordinación de la Administración General del Estado (en adelante, AGE), y sus

¹⁰ Implantacion metodologia BIM

¹¹ opp. cit.

¹² estrategia-para-la-implementacion-del-modelado-de-informacion-de-la-construccion-mic

¹³ comision-bim

organismos públicos y entidades de derecho público vinculados o dependientes, en la implantación de la metodología BIM en la contratación pública.

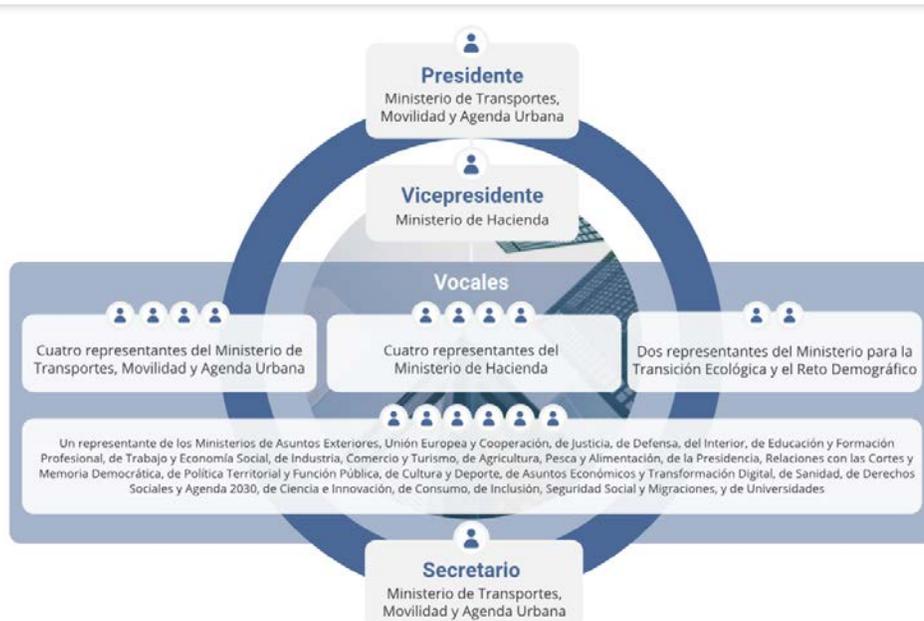


Figura 1 ORGANIGRAMA COMISION BIM EN ESPAÑA

Por lo cual podemos entender la obligatoriedad actual de esta metodología que también se basa en la directiva 2014/24/UE¹⁴ del parlamento europeo y en la ley 9/2107 de contratos del sector publico¹⁵, de esta manera existe la intención del gobierno y la obligatoriedad por una Ley.

En la republica chilena el caso no es muy diferente, como ya vimos la universidad más importante del país realiza una encuesta nacional que sirve de parámetro cada 3 años para realizar o confirmar estudios y una base para el gobierno para la toma de decisiones, también existen los primeros reportes del Plan BIM 2016-2021 publicado este año *Estudio de la inclusión de BIM en la educación superior en Chile*¹⁶ y el primer reporte 2013 2022 *Estudio de Licitaciones públicas con BIM en Chile*¹⁷, estos estudios son publicado en la página de CORFO que es La Corporación de Fomento de la Producción es un servicio público descentralizado.

¹⁴Diario Oficial de la Union Europea

¹⁵ Legislacion consolidada

¹⁶ opp. cit.

¹⁷ opp. cit.

De igual manera Planbim publica a en su página que “Al 2022, el programa ha tenido dos fuentes de financiación. Desde 2016 a 2019, se financió a través del Fondo de Inversión Estratégica (FIE) del Ministerio de Economía, al que el equipo postuló en el marco del programa Construye 2025. Posteriormente, el FIE se ha complementado con recursos provenientes de las instituciones públicas a las cuales Planbim ha apoyado en su proceso de implementación de BIM, entre ellos el Ministerio de Obras Públicas (MOP), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu), la Corporación Administrativa del Poder Judicial (CAPJ), la Fuerza Aérea de Chile (FACH), la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Subdere), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).”¹⁸ dejando claro el interés gubernamental y de donde provienen los recursos que se ocupan para este plan estratégico del gobierno.

Pasando al tema que mueve a este capítulo tenemos que como ya se mencionó en México al inicio del periodo actual de gobierno 2018-2024 lanzo de manera obscura y poco publicitada la Estrategia para la implementación del Modelado de Información de la Construcción (MIC) y que como ya vimos es descargable de la página de la SHCP del gobierno de México, revisando el documento tenemos que esta secretaria es la encargada de la estrategia de implantación de BIM, y que se basa en la NMX-527-1 de la cual ya hablamos y que no tiene carácter de obligatoria, así mismo en su página 13 nos comenta “Finalmente, el Gobierno de México en coordinación con el de Reino Unido elaboró el Memorándum de Entendimiento para la Colaboración (MdE), documento que tiene por objetivo promover el intercambio de información y mejores prácticas sobre las estrategias para la implementación de BIM en México. Asimismo, se está desarrollando un convenio con países Latinoamericanos, a fin de construir una visión compartida del uso de BIM en proyectos públicos de la región.” Memorándum que no se ha dado a conocer a la población en general y no se encuentra disponible para consulta, ya que ni siquiera en el documento no se encuentra cita alguna, liga, o incluida en bibliografía ya que el plan publicado no cuenta con ella.

¹⁸ opp. cit.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Se revisarán puntos importantes del documento de la estrategia, comenzando por su estructura general y lo que se pretende a ocho años y que se revisara a este momento que estamos a la mitad de ese plazo.



Figura 2 VISION ESTRATEGICA MIC MEXICO p.16

También maneja tres elementos clave y un cuarto que apoyara a dos de los anteriores



Figura 3 ELEMENTOS CLAVE MIC MEXICO p.16

Revisando lo anterior vemos que los puntos de participación de estos elementos clave no son puntuales, es decir son muy abiertos, describen cuatro puntos específicos que revisamos a continuación.

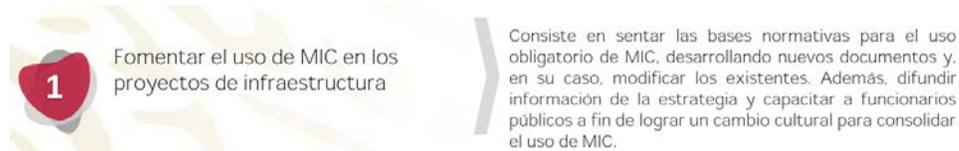


Figura 4 OBJETIVO 1 MIC MEXICO

El punto más importante a comentar es que el gobierno federal no ha creado ninguna base normativa, la única que existe en la actualidad es la 527 que promovió la iniciativa privada.



Figura 5 OBJETIVO 2 MIC MEXICO p.17

En este caso muy bien pueden incluirse el NAIM (nuevo aeropuerto de la Cd. De México) y el AIFA (Aeropuerto internacional Felipe Ángeles) como muestra de implementación de la metodología BIM por parte del sector gubernamental y del sector privado, pero no existe acceso a la información de ninguno de los dos proyectos.

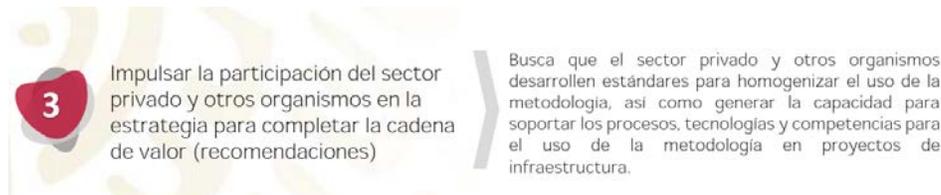


Figura 6 OBJETIVO 3 MIC MEXICO p.17

Este punto es de fácil logro ya que el sector privado siempre está en búsqueda de metodologías que le ayuden a eficientar procesos, por lo cual ellos son los principales impulsores de esta metodología en el país.



Figura 7 OBJETIVO 4 MIC MEXICO p.17

Este punto es lógico, el problema es donde se pueden consultar estos resultados, hasta el momento no hay publicación de resultados de esta estrategia, ya que en las páginas del gobierno federal dedicadas a BIM (MIC) no han sido actualizadas desde el 2018, es decir desde que fueron creadas.

El siguiente punto importante son las estrategias las cuales están subdivididas por objetivos y estos a su vez subdivididos por subobjetivos.

Objetivo 1. Fomentar el uso de MIC en los proyectos de infraestructura	
Planeación	Plazo Participantes
1.1 Fortalecer el grupo trabajo interinstitucional inclusivo que apoye el diseño y la implementación de la estrategia de MIC en los proyectos de infraestructura pública, al cual se sumarán las dependencias y entidades involucradas en los proyectos piloto.	CP Dependencias SHCP

Figura 8 EJEMPLO ESTRATEGIA DE OBJETIVO MIC MEXICO p.18

El objetivo 1 está conformado por los subobjetivos Planeación, Normativa, Capacitación y difusión, en las que los participantes solo son las dependencias que no especifica cuales, academia, y SHCP, algunos de los puntos no son posible de constatar porque son del área gubernamental, pero otros claramente no se han cumplido, ya comentamos la normativa, y la difusión al menos en la página oficial de SHCP no se han actualizado estos temas desde 2018.

El objetivo 2 mejorar los procesos de los proyectos de infraestructura pública, mediante la metodología y aplicación de herramientas tecnológicas, esta subdividida en planeación enfocada a procesos, proyectos piloto, documentación para la implementación generalizada, herramientas tecnológicas y transparencia y de nuevo los participantes son dependencias y SHCP, en la gran mayoría de los puntos no se puede acceder a la información, si es que la hay ya que es trabajo de dependencias o interdependencias, proyectos piloto ¿el AIFA? Por lo cual simplemente no han cumplido en el punto de transparencia.

Objetivo 3. Impulsar la participación del sector privado y otros organismos en la estrategia para completar la cadena de valor (Recomendaciones), en estos puntos el plan estratégico deja al sector privado incrementar el capital humano con conocimiento BIM, impulsar la competitividad de la industria impulsando estandarización y modulación, desarrollo de estándares, desarrollar librerías, es un trabajo inmenso y el plan no aclara ni que dependencias apoyarían ni mucho menos como, si se han llevado a cabo trabajos por algún sector o alguna dependencia ha apoyado en esto simplemente ha sido un trabajo obscuro que no se ha transparentado.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Por último, el objetivo 4. Utilizar los resultados de la implementación de la metodología para una mejora continua en la infraestructura, ¿Cuáles resultados? ¿de qué estudios? Y participan SHCP y estados ¿Cuáles estados?

La hoja de ruta no ofrece mayor claridad como veremos a continuación ya que a la fecha octubre del 2022 ya se debió de haber cumplido la fase de adaptación.



Figura 9 HOJA DE RUTA MIC MEXICO p.23

Su implementación ya se debió de haber llevado a cabo en algunas de las dependencias más grandes del gobierno y para el próximo año se deberá de generalizar a todo proyecto público, la pregunta es, un cambio de paradigma tan grande no ha sido informado, en ninguna de las páginas principales de las secretarías que aparecen con letras chicas y también aparecen leyes aprobadas ¿Cuáles? ¿hay iniciativas de ley? Pues si las hay solo han sido publicadas en el Diario Oficial de la Federación ya que ni en páginas de dependencias ni publicadas de otra manera se ha sabido nada.

El último punto seguimiento y evaluación, nos topamos con unos indicadores ambiguos para cumplir en la fecha, más ambiguo aún.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Indicador	2019	[...]	2026
Porcentaje de PPI que se diseñen y construyan bajo MIC respecto al total de PPI aprobados en el PEF del año t, que cumplan los criterios.	20% 1/5	50% 5/10	
Porcentaje de proyectos que incorporan información MIC en el sector de comunicaciones y transportes (STC) en el año t.	N/A	40% 2/5	
Porcentaje de proyectos que incorporan información MIC en el sector hidráulico (SCT) en el año t.	N/A	1/5	
Promedio de reducción de los retrasos en los proyectos del sector A que incorporar MIC en el año t.	N/A	20%	
Número de actividades de difusión eventos de comunicación y difusión (charlas y seminarios abiertos, misiones internacionales) realizados para fomentar MIC en el año t.	2	3	
Porcentaje de avance de la plataforma o sitio web para difundir MIC en México en el año t.	50%	50%	
Número de guías de apoyo y plantillas que faciliten la implementación de MIC a las dependencias en el año t.	2	3	
Porcentaje de funcionarios públicos de unidades responsables de proyectos de infraestructura capacitados en la metodología en el año t.	N/A	4% 20/500	
Porcentaje de profesionales técnicos del sector privado con formados en MIC en el año t.	N/A		
Porcentaje de planes de capacitación (cursos, diplomados) desarrollados en las dependencias responsables de realizar proyectos de infraestructura en el año t.	N/A	10%	

Figura 10 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN MIC MEXICO p.24

Y con esta tabla finaliza el plan estratégico, no hay manera de dar seguimiento a la implementación en México, no hay forma de efectuar estudios serios con planes, objetivos y evaluaciones tan ambiguas y si los hay no han sido difundidos.

CONCLUSIONES

Por todo lo anterior podemos concluir de parte del gobierno federal no hay trabajo para la implementación de la metodología BIM, si lo hay no ha sido transparentado, existe una *Guía para licitaciones BIM*¹⁹ la cual es publicada por el PlanBIM México que al parecer integra en sus participantes al gobierno de Nuevo León, pero no aparece directamente como autor y no se transparenta quien es el responsable de

¹⁹ planbimmexico

la página, por lo cual es fácil llegar a la conclusión de que la implementación de la metodología BIM corre por parte de la iniciativa privada por no haber trabajo claro, conciso y si lo hay no existe difusión ni transparencia en el por parte del gobierno de la república quedando un largo y sinuoso camino para la implementación de una metodología que otros países han dedicado tiempo, dinero, estudios y esfuerzo para su implementación.

REFERENCIAS

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (09 de Noviembre de 2017) *Legislación Consolidada* Recuperado 07 de octubre de 2022 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902>

BIM Chile (04 de diciembre de 2015) *Presidenta anuncia uso oficial de BIM en Chile* Recuperado 10 de octubre 2022 <https://bim-chile.com/presidenta-anuncia-uso-oficial-bim-chile/>

BIM Chile (09 de agosto de 2016) *Resultados Encuesta Nacional BIM 2016* Recuperado 10 de octubre de 2022 <https://bim-chile.com/encuesta-nacional-bim/>

Diario Oficial de la Unión Europea (28 de Marzo de 2014) *Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo* Recuperado 02 de octubre de 2022 <https://www.boe.es/doue/2014/094/L00065-00242.pdf>

Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile (30 de agosto de 2022) *Encuesta Nacional BIM 2022* Recuperado 16 de octubre de 2022 <https://uchile.cl/t189747>

Gobierno de Chile Ministerio de Vivienda y Urbanismo (sin fecha) *BIM en el MINVU* Recuperado 10 de octubre de 2022 <https://www.minvu.gob.cl/ditec/bim-en-minvu/>

Gobierno de España Ministerio de Transportes (06 de junio de 2022) *Comisión BIM* Recuperado 10 de octubre de 2022 <https://cbim.mitma.es/comision-bim>

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (14 de julio de 2015) *El Ministerio de Fomento constituye la Comisión para la implantación de la metodología BIM* Recuperado 12 de octubre de 2022 <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/2015/Julio/150714-01.htm>

Northumbria University Newcastle (sin fecha) *Assessment of BIM adoption and a national BIM roadmap for Mexico* Recuperado 10 de octubre de 2022 <https://www.northumbria.ac.uk/about-us/academic-departments/architecturbuilt-environment-digital-futures-case-study-projects/mexico/>

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (sin fecha) *NMX-C-527-1-ONNCCE-2017* Recuperado 12 de octubre de 2022 <https://www.onncce.org.mx/es/venta-normas/fichas-tecnicas?view=item&id=1884>

Plan BIM Chile (sin fecha) *Avances de la implementación BIM en Chile* Recuperado 10 de octubre de 2022 <https://planbim.cl/>

Plan BIM México (08 de septiembre de 2022) *Guía para Licitaciones Públicas en BIM* Recuperado 22 de octubre de 2022 <https://www.planbimmexico.org/guialicitacionesbimmexico>

Revista Especificar (14 de Agosto de 2021) *Rumbo al 2026 adopción de BIM en México* Recuperado 10 de octubre de 2022 <https://especificarmag.com.mx/rumbo-al-2026-adopcion-de-bim-en-mexico/>

Secretaria de Hacienda y Credito Publico (30 de agosto de 2018) *Estrategia para la Implantación del Modelado de Información de la Construcción* Recuperado 02 de octubre de 2022 <https://www.gob.mx/shcp/acciones-y-programas/estrategia-para-la-implementacion-del-modelado-de-informacion-de-la-construccion-mic>

Figuras

Imagen 1: Organigrama Comisión BIM en España <https://cbim.mitma.es/comision-bim> Consulta 271022

Imagen 2: Visión estratégica MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 16 Consulta 201022

Imagen 3: Elementos Clave MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 16 Consulta 201022

Imagen 4: Objetivo 1 MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 17 Consulta 201022

Imagen 5: Objetivo 2 MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 17 Consulta 201022

Imagen 6: Objetivo 3 MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 17 Consulta 201022

Imagen 7: Objetivo 4 MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 17 Consulta 201022

Imagen 8: Ejemplo Estrategia de Objetivo MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 18 Consulta 201022

Imagen 9: Hoja de ruta MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 23 Consulta 201022

Imagen 9: Seguimiento y Evaluación MIC México
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF p. 24 Consulta 201022

LA OFICINA INTELIGENTE, ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD PARA LA EMPRESA

JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA¹, BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ², ANA GRACIELA PÉREZ SOLÍS³

RESUMEN

La oficina típica en el área administrativa de una empresa tiene específicamente equipo y accesorios llamados comúnmente “de oficina”, máquina de escribir o incluso, computadoras, proyectores, pantallas, fax, etc., en la actualidad existen tecnologías nuevas conocidas como dispositivos inteligentes que le pueden dar un toque de mayor productividad y organización a las funciones que desempeña una oficina. Este artículo describirá la forma en que una oficina tradicional puede adquirir tecnología que no solamente mejora sus capacidades, sino que además aporta el término de “inteligente” dotándola, además de funcionalidad y ergonomía que permite tener más espacio para utilizar en otras funciones.

Palabras Clave: Oficina Inteligente, Ergonomía, Productividad

ABSTRACT

The typical office in the administrative area of a company specifically has equipment and accessories commonly called "office", typewriter or even computers, projectors, screens, fax, etc. Currently there are new technologies known as smart devices that they can give a touch of greater productivity and organization to the functions that an office performs. This article will describe the way in which a traditional office can acquire technology that not only improves its capabilities, but also provides the term "intelligent" by providing it, as well as functionality and ergonomics that allows it to have more space to use in other functions.

Keywords: Smart Office, Ergonomics, Productivity

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.
a.romero@itursulogalvan.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. brissasanchez@hotmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. gracik_06@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, muchas empresas tienen, lo que se le conoce como una oficina típica, que de acuerdo con (Castro García, 2003), tiene las siguientes características: “la información se concentra principalmente en papel y los computadores se usan primordialmente como procesador de texto, pero también existe información en archivos de hojas de cálculo, base de datos y otros papeles. Además, el manejo de la información en papel no está integrada con la información computarizada”.

En esta oficina que se describe podemos notar que la información, al estar en papel, se dificulta su búsqueda y su uso, tienen tecnología del tipo software pero no lo ocupan como debe ser, además de que la información que tienen en físico no concuerda con la que tienen en digital, es decir, tienen muchos problemas para el manejo de su información.

Pero existe otro concepto de oficina, este es el de Oficina Inteligente (Smart Office) de (García García & Martínez Miranda, 2017), quienes indican que: “La Oficina Inteligente es un espacio amable con personas y con el entorno, el cual permite desarrollar la actividad laboral en condiciones óptimas de confort y mejorar la productividad de los empleados gracias a una integración adecuada de las tecnologías haciendo un uso eficiente de los recursos”.

En este concepto podemos notar que en una Oficina Inteligente interactúan el entorno y las personas, entendiendo como entorno las demás personas y los recursos con los que cuenta la oficina, teniendo la finalidad de ser más productivos sin perder la comodidad y utilizando a las tecnologías de la forma más adecuada.

Para tener una Oficina Inteligente, existen Dispositivos Inteligentes, los cuales se definen como: “cualquier dispositivo electrónico al cual le incluimos una pantalla o interfaz para facilitar su interacción con el usuario”. (Costel Chivu, 2020)

El tipo de interfaz más común para estos Dispositivos Inteligentes es por medio de un celular conectados ambos al mismo Internet. A continuación, mostraremos aquellos dispositivos inteligentes que pueden ayudar a las personas de cualquier oficina una mayor productividad dentro de sus actividades laborales.

En la definición de Oficina inteligente, se habla de las condiciones máximas de confort, este confort lo podemos ampliar utilizando el concepto de Ergonomía, que de acuerdo con (González Maestre, 2007) es: “La aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar que, entre el hombre y el trabajo haya una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su propio bienestar.”

Como podemos ver, si utilizamos Dispositivos Inteligentes y Ergonómicos podemos incrementar el rendimiento y productividad de los trabajadores dentro de las empresas a continuación vamos a conocer estos dos tipos de dispositivos con la finalidad de conocer sus ventajas dentro de una oficina.

CONTENIDO

Inicialmente el origen del Internet se remonta cuando la milicia de Estados Unidos quiso mantener comunicado varios grupos de soldados que tenía dispersos, y se logro esta comunicación, a partir de ahí, se formaron las redes de comunicación creciendo de tal manera que se formó el Internet, en ese tiempo las personas se conectaban a internet mediante computadoras personales.

Al paso del tiempo, se logró conectar nuevos dispositivos a internet, hasta crear el concepto del Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en ingles de Internet of Things), que de acuerdo con (Salazar & Silvestre, 2017) Internet de las cosas se refiere a “la interconexión en red de todos los objetos cotidianos, que a menudo están equipados con algún tipo de inteligencia”, indicando que la red utilizada para esta interconexión es Internet.

Para que la IoT tenga una aplicación relevante se conectan distintos tipos de sensores a objetos con el objetivo de proporcionar y recibir información digitalizada, mediante el Internet, para que sea utilizada por distintos usuarios y servicios, a tales objetos se les llama Dispositivos inteligentes. (Salazar & Silvestre, 2017)

En las empresas se utilizan dispositivos inteligentes y vamos a comenzar a describirlos, uno de los más utilizados es el Celular o la Tableta, ya que la mayoría de las personas actualmente cuentan con uno de ellos, estos dispositivos además de ser inteligentes, también son móviles, es decir, es fácil llevarlos a distintos

lugares. Los Celulares y las tabletas pueden ser utilizados para conectarse a los programas transaccionales propios de la empresa y realizar sus actividades de trabajo, también para que los clientes realicen sus pedidos, hagan sus compras y efectúen sus pagos, además de que son el medio para controlar a los demás dispositivos que se van a explicar a continuación.

De acuerdo con (López & Luque Ordóñez, 2016), “La tecnología wearable, o tecnología ponible, es aquella electrónica diseñada para ser vestida, bien como complemento o bien como parte de algún material usado en la ropa” ejemplo de esta tecnología son gafas, lentillas, relojes, ropa electrónica, bandas de pelo, gorras, joyas, auriculares, cascos, cinturones, zapatos, guantes, etc., uno de los dispositivos más utilizados en las empresas son los Relojes Inteligentes, los cuales pueden ser utilizados en las empresas para recibir llamadas, controlar las citas, contestar mensajes, estos dispositivos trabajan en conjunto con los celulares y tabletas para su configuración y actualización.

Las Impresoras inalámbricas más comunes se conectan al Internet para poder ser compartidas a múltiples dispositivos conectados a la misma red y así puedan ser utilizadas por distintos usuarios con dispositivos móviles con el objetivo de compartir información mediante documentos impresos. En las empresas, las impresoras inalámbricas se pueden utilizar en la impresión de facturas para los clientes desde distintos dispositivos teniendo como resultado un ahorro por el hecho de no adquirir una impresora por cada dispositivo.

Una forma de realizar presentaciones empresariales es con los Televisores Inteligentes, al conectar una computadora o celular o tableta a la misma red de Internet permiten realizar presentaciones para capacitación, exposición de proyectos, implementación de campañas publicitarias, realizar ventas masivas y muchas más.

Una alternativa cuando se necesita realizar presentaciones en una empresa y no es posible llevar un televisor al lugar del evento, es el uso de Proyectoros inteligentes e inalámbricos que pueden ser llevados fácilmente a distintos lugares, además de que los hay en tamaños pequeños, ventaja que no cuentan algunos televisores.

Existen dispositivos inteligentes que permiten tener interacción entre personas y máquinas como si fueran otra persona, estos dispositivos son llamados Asistentes Virtuales con Voz, los cuales están considerados que usan Inteligencia Artificial para proporcionar distintas funcionalidades que se activan mediante comandos de voz, estas funcionalidades van desde proporcionar información mediante voz, hasta controlar otros dispositivos conectados a la misma red de internet. En una empresa se pueden utilizar para preguntar por información financiera como el precio del dólar, la tasa de inflación de periodos anteriores, etc.

Un dispositivo inteligente que les permite a los Asistentes Virtuales de Voz controlar de forma parcial a dispositivos que no son considerados inteligentes son los Contactos Eléctricos Inteligentes, los cuales se conectan a la misma red de Internet que este el asistente y le da la capacidad de prender o apagar otros dispositivos como por ejemplo luces, un ventilador o cualquier otro equipo que se pueda prender, apagar o programar su uso, al estar conectado o desconectado a la línea eléctrica mediante un comando de voz o con un celular o tableta, esto le da a los usuarios desarrollar su ingenio para tener una oficina aún más “inteligente”.

Ahora toca conocer la parte de la ergonomía en las empresas, ya que le da a la oficina, aparte del término de inteligente, el termino de saludable. De acuerdo con (Mondelo, Gregori Torada, González, & Gómez Fernández, 2013) “La ergonomía en las oficinas resulta un elemento indispensable no sólo para cuidar la calidad de vida del personal administrativo y afín, sino también para garantizar el pleno rendimiento de éste durante su permanencia en el puesto de trabajo, basado en unas condiciones que hacen que la tarea resulte confortable y que no decaiga la motivación necesaria para llevarla a cabo”. Por lo que se considera que el complemento ideal de los dispositivos inteligentes son los dispositivos ergonómicos los cuales serán explicados a continuación.

En su tesis, (Picó Silvestre, 2016) define a la Ergonomía como “La ciencia que se encarga de estudiar la fisiología, anatomía y psicología del trabajador, de modo que se adapten los lugares de trabajo, maquinaria, herramientas y tareas con el fin de obtener una optimización de todos los elementos”, además, también indica que “La utilidad del producto es mejorar la salud y la experiencia de uso de un ratón de

ordenador a través de la ergonomía con la finalidad de mejorar la comodidad del usuario, reducir el riesgo de lesiones y patologías derivadas y facilitar la realización de tareas empleando un ratón de ordenador”. Podemos observar que con el uso de un ratón ergonómico podremos lograr que los trabajadores de la oficina que utilizan este dispositivo sean más productivos a la hora de hacer su trabajo, ya que el uso de un ratón ergonómico evitará molestias físicas que llevaran a trabajador dejar de trabajar y ser menos productivo.

Un complemento al dispositivo anterior, es el Tapete de Ratón Ergonómico que todavía les da más comodidad a los usuarios de un ratón de computadora, ya que están hechos de un material que permite descansar la mano y muñeca sobre la mesa y mejorar aún más la experiencia de trabajo.

A diferencia del ratón, el uso de un teclado implica utilizar las dos manos a la vez, de tal forma que se corre el riesgo de tomar una mala posición y generar algún problema físico para manos, muñecas o antebrazos, incluso para los hombros, es importante también que el teclado elegido. Podemos encontrar en las tiendas, teclados que adoptan la forma natural de las manos a la forma del teclado y así generar menos cansancio para cuando se utiliza por tiempo muy prolongado el teclado como método de captura de texto.

De acuerdo con (Vergara Monedero, 1998), se indica que “La interacción usuario-mueble-tarea tiene consecuencias a corto plazo en la comodidad experimentada por el usuario y también en la eficiencia con que se desarrolla la tarea. Además, esta misma interacción tiene consecuencias a largo plazo en la salud, sobre todo si se trabaja sentado muchas horas al día”, también indica que “La evaluación de los efectos que la utilización de un determinado mueble produce en la salud es difícil de realizar, ya que son consecuencias que se manifiestan a largo plazo. A esto hay que añadir el hecho de que no siempre se utiliza el mismo mueble, por lo que sería difícil distinguir los efectos de cada uno. Por todo esto, la medida de los efectos en la salud para la evaluación de muebles resulta inadecuada, con lo que los principales efectos factibles de evaluar son la eficiencia y la comodidad.” Aunque la salud es difícil de evaluar, es importante estar al tanto de estudios de postura en

sillas con el fin de adquirir sillas que proporcionen una posición que no genere algún problema de salud a largo plazo.

CONCLUSIONES

- El uso de dispositivos inteligentes dentro de una oficina debe ir con la mano de una capacitación adecuada que les permita a los trabajadores usar de forma eficiente a los dispositivos que la empresa adquiera para su uso cotidiano.
- El hecho aislado de adquirir un dispositivo inteligente separado de un plan de trabajo que verifique el buen uso de tal dispositivo para generar eficiencia en el trabajo, se va a traducir en un gasto inadecuado.
- Antes de adquirir dispositivos inteligentes requiere de un análisis de los procesos de la empresa para saber cuáles son los procesos en los que se puede implementar un dispositivo inteligente de forma eficiente.
- El hecho de que el dispositivo se le considere “inteligente” no asegura la eficiencia de los resultados.
- Tanto la oficina inteligente como la ergonomía buscan lograr la eficiencia dentro de las actividades cotidianas de la empresa.
- Los puestos directivos son los que deben motivar a todos los demás trabajadores para que utilicen los dispositivos inteligentes como los ergonómicos y evitar su falta de uso debido a la resistencia al cambio, además deben dar pláticas donde se muestren los beneficios por el uso de estas tecnologías.

REFERENCIAS

- Castro García, O. (2003). Modelos de " Oficina Inteligente" en la Superintendencia de Pensiones, Banco Central de Costa Rica. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Costel Chivu, D. (2020). Evolución y comparación de los sistemas. Moleqla, 57-59.
- García García, C., & Martínez Miranda, J. (2017). Smart Office en Sucre, una solución empresarial para aumentar la productividad. La Paz, Bolivia: Universidad Tecnológica de Bolivia.
- Gonzáles Maestre, D. (2007). Ergonomía y Psicosociología. Madrid, España: Fundación Cofemetal.
- López, J., & Luque Ordóñez, J. (2016). Dispositivos y tecnologías wearables. Acta.
- Salazar, J., & Silvestre, S. (2017). Internet de las cosas. Praga, República Checa: TechPedia.
- Mondelo, P., Gregori Torada, E., González, Ó., & Gómez Fernández, M. (2013). Ergonomía 4. Barcelona, España: Edicions UPC.

PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS DE LA ESPECIE “*TRICHOCENTRUM UNDULATUM*” POR CULTIVO IN VITRO, PARA SU PRESERVACIÓN EN LA LOCALIDAD DE LA ESPERANZA, ACAYUCAN, VERACRUZ.

DENISSE ALEJANDRA DIAZ ROMO¹, DANIEL UTRERA LÓPEZ², JUANA FABIOLA JIMÉNEZ FLORES³

RESUMEN

Las orquídeas fueron conocidas y apreciadas por los seres humanos desde la Antigüedad. Un claro ejemplo de ello son algunos escritos chinos que datan de 1500 años de antigüedad donde se hace referencia al cultivo de las orquídeas. En la antigua Grecia se le atribuían propiedades curativas y afrodisíacas. Los aztecas utilizaban una orquídea (la vainilla) para enriquecer una bebida espesa hecha a base de cacao, destinada a los nobles y a los guerreros y era conocida con el nombre de xocoatl.

Las orquídeas constituyen uno de los grupos de plantas más diversos, con alrededor de 20 mil a 30 mil especies. Se distribuyen en todos los continentes, (excepto en la Antártida). Su mayor diversidad se concentra en las regiones tropicales. Sólo un número reducido de ellas prefieren las zonas templadas o frías. Estas plantas son muy apreciadas en todo el mundo debido a su elegante y bella forma, así como por el olor que producen además de los bellos colores que las caracterizan.

En México se han contabilizado alrededor de mil 260 de estas especies y 170 géneros. Se estima que alrededor de 40 por ciento de las orquídeas mexicanas son endémicas, es decir, sólo se encuentran en nuestro país. Sin embargo, las principales amenazas que enfrentan estas exóticas plantas son: la destrucción de su hábitat y la extracción ilegal con fines comerciales. La cual daña en gran manera al ecosistema de las que son participes.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. dealdiro2504@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. daniel.ul@ugalvan.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. Juana.jf@uglavan.tecnm.mx

He aquí la importancia de las investigaciones con objetivos de propagación y reinscripción de especies vegetales amenazadas o con peligro de extinción, ya que proporcionan propuestas para el control y preservación de ecosistemas.

ABSTRACT

Orchids have been known and appreciated by humans since ancient times. A clear example of this are some Chinese writings dating back 1,500 years where reference is made to the cultivation of orchids. In ancient Greece, healing and aphrodisiac properties were attributed to it. The Aztecs used an orchid (vanilla) to enrich a thick drink made from cocoa, destined for nobles and warriors and known by the name of xocoatl.

Orchids constitute one of the most diverse groups of plants, with around 20,000 to 30,000 species. They are distributed on all continents, (except Antarctica). Its greatest diversity is concentrated in tropical regions. Only a small number of them prefer temperate or cold areas. These plants are highly appreciated throughout the world due to their elegant and beautiful shape, as well as the smell they produce in addition to the beautiful colors that characterize them.

In Mexico, around 1,260 of these species and 170 genera have been recorded. It is estimated that around 40 percent of Mexican orchids are endemic, that is, they are only found in our country. However, the main threats facing these exotic plants are: the destruction of their habitat and illegal extraction with commercial fines. Which greatly damages the ecosystem of which they are participants.

This is the importance of research aimed at the propagation and reintegration of threatened or endangered plant species, since they provided proposals for the control and disappearance of ecosystems.

INTRODUCCION

Las orquídeas fueron conocidas y apreciadas por los seres humanos desde la Antigüedad. Un claro ejemplo de ello son algunos escritos chinos que datan de 1500 años de antigüedad donde se hace referencia al cultivo de las orquídeas. En la antigua Grecia se le atribuían propiedades curativas y afrodisíacas. Los aztecas

utilizaban una orquídea (la vainilla) para enriquecer una bebida espesa hecha a base de cacao, destinada a los nobles y a los guerreros y era conocida con el nombre de xocoatl.

Las orquídeas constituyen uno de los grupos de plantas más diversos, con alrededor de 20 mil a 30 mil especies. Se distribuyen en todos los continentes, (excepto en la Antártida). Su mayor diversidad se concentra en las regiones tropicales. Sólo un número reducido de ellas prefieren las zonas templadas o frías. Estas plantas son muy apreciadas en todo el mundo debido a su elegante y bella forma, así como por el olor que producen además de los bellos colores que las caracterizan.

En México se han contabilizado alrededor de mil 260 de estas especies y 170 géneros. Se estima que alrededor de 40 por ciento de las orquídeas mexicanas son endémicas, es decir, sólo se encuentran en nuestro país. Sin embargo, las principales amenazas que enfrentan estas exóticas plantas son: la destrucción de su hábitat y la extracción ilegal con fines comerciales. La cual daña en gran manera al ecosistema de las que son participes.

He aquí la importancia de las investigaciones con objetivos de propagación y reinscripción de especies vegetales amenazadas o con peligro de extinción, ya que proporcionan propuestas para el control y preservación de ecosistemas.

ANTECEDENTES

Pierce en el año 2007, declara que se han sugerido muchos orígenes posibles para las orquídeas, no obstante, la familia de las hipoxidáceas parecen ser sus progenitores más probables. A pesar de ser la familia de angiospermas más diversa sobre la tierra, las orquídeas no poseen un registro fósil adecuado por lo que muchos aspectos de su historia evolutiva permanecen oscuros. Asimismo, este descubrimiento sumado a análisis cladísticos sobre datos de la morfología, indican que el ancestro más reciente de las orquídeas existentes vivió en el Cretácico superior, entre 76 a 84 millones de años atrás. J quien en 2003 escribió «distributions patterns of epiphytic orchids present research, past causes and future consequences» describe que la filogenia de las orquídeas se halla suficientemente aclarada en la actualidad, lo que permite la reconstrucción de los estados

ancestrales y el análisis de la evolución de varios caracteres adaptativos novedosos, los que incluyen los síndromes de polinización altamente especializados, la colonización de hábitats epifíticos y la presencia de metabolismo ácido de las crasuláceas.

Un gran evento de radiación adaptativa hacia el metabolismo CAM ocurrió dentro de Epidendroideae, el clado con mayor riqueza de especies epifitas de todos los grupos de plantas conocidos, el cual estuvo ligado a la rápida evolución de una gran cantidad de especies durante el período Terciario. Aparentemente, la riqueza de especies en las orquídeas está ligada a la colonización de hábitats epifíticos, y la capacidad para hacerlo estuvo relacionada con la adquisición del metabolismo CAM, como un medio de llevar a cabo la fotosíntesis con bajo consumo de agua. Las epifitas de ramitas de orquídeas son plantas diminutas que se encuentran en los ejes más pequeños de sus huéspedes. En los neotrópicos, muchas de estas especies no están restringidas a ramitas y exhiben características vegetativas indistinguibles de los taxones relacionados que ocurren en los ejes más grandes, pero un pequeño subconjunto de epifitas de ramitas neotropicales tiene una serie de características inusuales en las Orchidaceae.

Estas características probablemente no solo los adaptan a las duras y efímeras condiciones presentes en las ramitas más externas del dosel, sino que también parecen ser responsables de restringirlos a estos sitios. Aunque cada una de estas características existe en otros grupos de orquídeas, caracterizan un subconjunto distinto de epifitas de ramitas, aquí denominadas epifitas de ramitas obligadas, en referencia a su distribución restringida en un huésped. Las epifitas de ramitas obligadas son un fenómeno evolutivo distinto en las Orchidaceae y son más abundantes y diversas fuera del centro de diversidad familiar en los Andes del noroeste de América del Sur. Las epifitas son un componente característico de las selvas tropicales.

De las 25 000 especies de orquídeas actualmente conocidas por la ciencia, más del 70 % vive en las copas de los árboles. Comprender cuándo y cómo se diversificaron estas orquídeas es vital para comprender la historia de los biomas epifitos. Investigamos si las orquídeas lograron irradiar de manera tan explosiva debido a su

hábito predominantemente epífita y/o sus sistemas polinizadores especializados al probar estas hipótesis desde un punto de vista estadístico y filogenético. Para el primer enfoque, se compararon los números de especies de 100 géneros epífitos y terrestres elegidos al azar.

Además, se calculó el número medio de polinizadores por especie de orquídea dentro de las cinco subfamilias y se correlacionó con su tiempo de diversificación y riqueza de especies. En el segundo enfoque, las filogenias de orquídeas epífitas moleculares se examinaron en busca de clados con conjuntos específicos de adaptaciones epífitas. Se encontró que los géneros epífitos son significativamente más ricos en especies que los géneros terrestres, tanto para orquídeas como para otras especies. No se encontró evidencia de una asociación positiva entre la especialización de polinizadores y la riqueza de especies de orquídeas.

Se descubrieron asociaciones repetidas entre un tamaño corporal pequeño, un ciclo de vida corto y raíces adheridas especializadas de epífitas de ramitas en Bulbophyllinae y Oncidiinae. El desarrollo de epifitismo en ramitas en el primer grupo parece estar repetidamente correlacionado con estallidos de especiación. Todas estas adaptaciones morfológicas y fisiológicas se han desarrollado en las orquídeas en múltiples ocasiones, lo que ha determinado la gran riqueza de especies de esta familia y que casi el 70 % de las mismas sean epífitas. Existen escritos chinos de 1500 años de antigüedad donde se hace referencia al cultivo de las orquídeas.

Investigamos las respuestas fisiológicas de dos orquídeas epífitas bajo tres regímenes de luz de 20, 50 y 70% de la radiación diaria total en condiciones de sequía y reabastecimiento de agua. El análisis de componentes principales proporcionó evidencia de que las variables del agua, como RWC y la succulencia tanto de la hoja como del pseudobulbo, fueron las variables más importantes para ambas especies.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estas plantas son muy apreciadas en todo el mundo debido a su elegante y bella forma, así como por el olor que producen además de los bellos colores que las caracterizan.

En México se han contabilizado alrededor de mil 260 de estas especies y 170 géneros. Se estima que alrededor de 40 por ciento de las orquídeas mexicanas son endémicas, es decir, sólo se encuentran en nuestro país.

Las orquídeas se distribuyen en gran parte del territorio nacional con excepción de las zonas con aridez extrema. La mayor riqueza de orquídeas se encuentra en: Michoacán, Guerrero, Chiapas, Veracruz y Oaxaca.

Tráfico ilegal de Orquídeas:

Las principales amenazas que enfrentan las orquídeas son: destrucción de su hábitat y la extracción ilegal con fines comerciales.

Ambos factores han puesto en peligro a algunas especies como la orquídea monja blanca (*Lycaste skinneri*), y por otra parte han propiciado la disminución de poblaciones de especies que solían ser abundantes, como la orquídea Azucena Amarilla (*Prosthechea citrina*) y la flor de mayo (*Laelia speciosa*).

El tráfico de estas especies busca llegar de manera clandestina a las ciudades vía terrestre. Sin embargo, la presencia de personal de Profepa en diversos puntos carreteros lo ha inhibido.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Propagación in vitro de la orquídea “*Trichocentrum undulatum*” para su reinscripción en la localidad de buena vista ver.

Objetivos específicos

- Propagar in vitro la orquídea “*Trichocentrum Undulatum*” en medio de cultivo.
- Evaluar el comportamiento, crecimiento, y desarrollo in vitro del “*Trichocentrum undulatum*”.
- Observar la adaptación de “*Trichocentrum undulatum*” a medio ambiente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿habrá una respuesta positiva a la propagación in vitro de la orquídea *Trichocentrum Undulatum* y una fácil adaptación al medio y a la reinserción para una multiplicación masiva?

HIPOTESIS

Se debe de ser consiente del gran impacto negativo que el trafico ilegal de orquídeas afecta al medio ambiente. Se espera que la capacidad de adaptabilidad de la orquídea *Trichocentrum undulatum* cultivada in vitro represente un 80% para su reinserción a su habitat natural en la colonia “la esperanza”, Acayucan, Veracruz.

DESARROLLO

Previendo la extinción de orquídeas silvestres por su trafico ilegal, consideramos una alternativa ecológica para la preservación de dichas plantas. La especie que comenzamos investigando es la *Trichocentrum Undulatum* (llamada vulgarmente “oreja de burro”) originaria de Centro América. Esta especie porta sus flores con colores crema y motas amarillas, mientras que en el centro se observa un color mas fuerte similar al vino, volviéndola una flor exótica y deseosa a la vista. Muchos traficantes de flores las toman de su habitat para venderlas y aumentar sus ganancias. Con el objetivo de frenar el alto impacto en el ambiente que estas personas causan, desarrollamos una forma de reproducción.

El estudio se realizará a nivel experimental en un el laboratorio de fisiologia vegetal en el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, bajo el asesoramiento de los Ing. Daniel Utrera y Fabiola Jimenez. La presente investigación es de tipo cualitativo descriptivo.

MATERIALES

Orquídea	Agua de coco	Agitador
peptona	polivinilpirrolidona	Mecheros bunsen
Sacarosa	Agar	Cajas Petri
Carbón activado	Matraz Erlenmeyer	Tubos de ensayo
Extractos de manzana, plátano y jitomate	Parrilla	palillo

METODOLOGIA

Procedimiento de recolección

Muestreo

- a) Se recolectarán orquídeas en diferentes partes de la Colonia “la esperanza”, municipio Jesús Carranza, Veracruz, el día 13 de julio de 2020
- b) Estos ejemplares serán trasladadas al laboratorio de fisiología vegetal del Instituto tecnológico de Ursulo Galván, donde se prepararon para su polinización. Con sumo cuidado se polinizaran cada unos de los ejemplares.

Preparación de medios de cultivo

- a) Preparación de medio de cultivo dotado con sacarosa; observando si los componentes del medio tenían relación con el crecimiento de las plántulas
- b) La concentración de Sacarosa fue 20 g litro⁻¹, 6.5 g litro⁻¹ de agar como agente gelificante y pH ajustado a 6.7 antes de la esterilización con autoclave durante 20 minutos.
- c) En esta ocasión se prepararon 1L del medio de cultivo.
- d) Una vez realizado el medio de cultivo se mete a él autoclave a esterilizar y de esta manera evitar una contaminación en los medios.

****Los medios fueron preparados con agua destilada****

Post al proceso de crecimiento y en la última etapa (plántula) la Orquídea estará en óptimas condiciones para su reintroducción a su hábitat natural en la localidad de “la esperanza”, Veracruz, México.

RESULTADOS

Germinación de semillas. En el presente trabajo la germinación de las semillas de *Trichocentrum undulatum* se consideró cuando el embrión incrementó su circunferencia y longitud en las dos primeras semanas.

Etapas fenológicas. Durante el desarrollo in vitro de *Trichocentrum Undulatum* se observaron las siguientes etapas: 1) Imbibición; a los cuatro días de sembradas las semillas se presentó un hinchamiento pronunciado y una coloración verde pálido del embrión ocasionado por la absorción de agua; ciertos autores (Pierik, 1990;

Arditti, 1992; Arditti y Gani, 2000) consideran a ésta como la primer etapa en la germinación de las semillas de orquídeas; 2) Semillas verdes; a los ocho días, las semillas mostraron una coloración verde muy acentuada y el tamaño de los embriones aumentó hasta en cinco veces; 3) Germinación; el embrión absorbió agua incrementando su circunferencia y longitud, rompiendo la testa e iniciando la germinación, lo que se manifestó a los trece días, tiempo similar al obtenido por Kalimuthu et al. (2007) en la germinación de *Trichocentrum Undulatum*.; 4) Protocormo inicial; se formó un complejo de células color verde tenue; se observó la aparición de un primordio foliar de color más intenso formándose estructuras diminutas llamadas rizoides, presentándose esta etapa a los dieciséis días; 5) Protocormo tardío; el protocormo continuó su desarrollo, incrementando su volumen, desarrollándose por completo y apareciendo en el ápice un primordio foliar, ocurriendo a los diecinueve días después de la siembra ; 6) Desarrollo de hojas; el primordio foliar continuó su desarrollo y el cuerpo del protocormo disminuyó su volumen, completándose el desarrollo de las hojas, lo cual ocurrió a los veintiocho días; 7) Desarrollo de raíces verdaderas; el primordio de raíz se desarrolló muy cercano a la base de las hojas en la parte superior del cuerpo del protocormo, presentándose a los treinta y cuatro días después de la siembra y 8) Plántula; se incrementó el número de raíces y el cuerpo del protocormo desapareció formándose nuevos brotes.

CONCLUSION

El cultivo controlado de orquídeas es una opción eficaz para impulsar la conservación de las mil 350 especies que existen en México, de las cuales 190 se encuentran en riesgo de extinción debido a factores como la deforestación, cambio de uso de suelo y expansión de manchas urbanas; Así como el tráfico ilegal con fines comerciales

El tráfico de estas especies busca llegar de manera clandestina a las ciudades vía terrestre. Sin embargo, la presencia de personal de Profepa en diversos puntos carreteros lo ha inhibido.

Con el objetivo de frenar el degradado ambiental y el impacto negativo que la ausencia de orquídeas provoca, de esta manera la propagación in vitro propondrá una solución para aquellos problemas que acongojan al medio ambiente. El 78% de los embriones sembrados tuvieron éxito y sobrevivieron a la etapa 1, el 72% pasaron con éxito la etapa 2; un 65% lograron llegar a la etapa 3, mientras que un 58% sobrevivieron a la etapa 4 y 5. En la etapa 6 solo un 39% tuvo éxito, mientras que un 27% lograron con éxito la etapa 7 y 8. Por lo que el 73% representa el porcentaje alto de no logro, por lo que se buscará una solución que ayude a aumentar el porcentaje de embriones logrados.

REFERENCIAS

- Acciones de Profepa contra el comercio ilegal de Orquídeas. (2020, 27 enero). GOBIERNO DE MEXICO. Recuperado 9 de abril de 2022, de <https://www.gob.mx/profepa/articulos/acciones-de-profepa-contra-el-comercio-ilegal-de-orquideas?idiom=es>.
- KRIKORIAN, A. D. (1991). Propagación clonal in vitro. En: Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones. Ed. Centro Internacional de Agricultura Tropical 6: 127-143.
- Luis Mroginski, Pedro Sansberro y Eduardo Flaschland. 2010. Establecimiento de cultivos de tejidos vegetales. En: Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II, Argenbio, INTA. Pags.: 70-84.
- Aggarwal S, Zettler LW (2010) Reintroduction of an endangered terrestrial orchid *Dactylorhiza hatagirea* (D. Don) Soo assisted by symbiotic seed germination: first report from the Indian subcontinent. *Nat Sci* 8(10):139–145
- Arditti J, Krikorian AD (1996) Orchid micropropagation: the path from laboratory to commercialization and an account of several unappreciated investigators. *Bot J Linn Soc* 122:183–241. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1996.tb02073.x>
- Borrero, H. (2018, 9 octubre). Specialized herbivory on inflorescence stalks of *trichocentrum undulatum* (orchidaceae) by *melanagromyza* sp. (Diptera: agromyzidae) in Cuba. *Scielo.sa.cr*. Recuperado 6 de mayo de 2022, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-38712018000300189
- Swarts, N.D. and Dixon K.W. 2009. Terrestrial orchid conservation in the age of extinction. *Annals of Botany* 104(3): 543-556.
- Swarts, N. 2007. Integrated conservation of the rare and endangered terrestrial orchid *Caladenia huegelii* H.G. Reichb. Ph.D. Thesis. University of Western Australia, Perth.

- Stewart, S.L., Zettler L.W., Minso J., and Brown P.M. 2003. Symbiotic germination and reintroduction of *Spiranthes brevilabris* Lindley, and endangered orchid native to Florida. *Selbyana* 24: 64-70.
- Stewart, S.L. 2007. Integrated conservation of Florida Orchidaceae in the genera *Habenaria* and *Spiranthes*: model orchid conservation systems for the Americas. Ph.D. Dissertation. University of Florida, Gainesville.
- Ramírez, S. R., Barbara Gravendeel, Rodrigo B. Singer, Charles R. Marshall, Naomi E. Pierce (2007). «Dating the origin of the Orchidaceae from a fossil orchid with its pollinator.» *Nature* 448, 1042-1045.
- Gravendeel, Barbara; Ann Smithson, Ferry J. W. Slik and Andre Schuiteman. 2004. «Epiphytism and pollinator specialization: ¿drivers for orchid diversity?» *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 359, 1523-1535
- López Trabanco, P. J. 2009. Estudio lingüístico de la fitonimia científica de las orquídeas desde una perspectiva multidisciplinaria. *Boletín de lingüística* vol. 21, n.º 32, pp. 67-94. ISSN 0798-9709.
- S. (2020, 27 mayo). Significado de In vitro. Significados. Recuperado 26 de mayo de 2022, de <https://www.significados.com/in-vitro/>
- Asale, R. (s. f.). propagación | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 26 de mayo de 2022, de <https://dle.rae.es/propagaci%C3%B3n>
- Luis Mroginski, Pedro Sansberro y Eduardo Flaschland. 2010. Establecimiento de cultivos de tejidos vegetales. En: *Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II*, Argenbio, INTA. Pags.: 70-84.

Faura Neyra, J. F. N. (2016, 15 septiembre). Vista de Diseño de un servicio de ecoturismo especializado en la conservación de orquídeas. Ingeniería Industrial n.o 34. Recuperado 27 de mayo de 2022, de https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/1338/1357.

DISEÑO DE SISTEMA DOSIFICADOR DE ABONO GRANULADO PARA CULTIVO DE MAÍZ

DIANA LAURA ROMERO MARTINEZ¹

RESUMEN

En el presente trabajo se lleva a cabo el modelado e implementación de una abonadora de fertilizante de maíz a través de la documentación del proceso de cultivo de maíz, así mismo como algunos mecanismos dosificadores existentes en el mercado para obtener sustento bibliográfico y antecedentes de la implementación del dispositivo de fertilización.

Se aborda en el marco teórico temas del proceso de cultivo de maíz, asimismo como la revisión del estado de arte de diferentes mecanismos dosificadores de abono para poder adaptarlos al proceso propio de fertilización de maíz.

Se lleva a cabo la realización de toma de muestras para determinar el promedio de la cantidad de abono que requiere la planta, a través del proceso de elaboración manual. Una vez hecho este proceso, se adapta el mecanismo dosificador en cuanto a tamaño y proporción, para que pueda expedir la cantidad solicitada para cada planta de maíz.

Se realiza un diseño previo en Solidworks, el cual mediante una simulación de propiedades mecánicas del material en el programa ANSYS, permitirá determinar si este diseño es viable para implementarse físicamente de acuerdo con los materiales de diseño.

Palabras clave: maíz, fertilización, dosificador automático, agricultura, fertilizante, diseño.

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. romarlaureen@gmail.com

ABSTRACT

In the present work, the modeling and implementation of a corn fertilizer spreader is carried out through the documentation of the corn cultivation process, as well as some existing dosing mechanisms in the market to obtain bibliographic support and background of the implementation. of the fertilization device.

In the theoretical framework, issues of the corn cultivation process are addressed, as well as the review of the state of the art of different fertilizer dosing mechanisms to be able to adapt them to the corn fertilization process itself.

Sampling is carried out to determine the average amount of fertilizer required by the plant, through the manual production process. Once this process is done, the dosing mechanism is adapted in terms of size and proportion, so that it can dispense the amount requested for each corn plant.

A previous design is made in Solidworks, which by means of a simulation of the mechanical properties of the material in the ANSYS program, will allow determining if this design is viable to be physically implemented according to the design materials.

Keywords: corn, fertilization, automatic dispenser, agriculture, fertilizer, design.

INTRODUCCIÓN

Actualmente México presenta el problema de falta de competitividad y dependencia alimentaria en maíz. De acuerdo con la información proporcionada por la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, los pequeños productores de maíz aportan aproximadamente el 60% de la producción nacional, y al unirse con los medianos productores suman el 91% de la superficie sembrada, aportando al 75% de la producción nacional de maíz. Debido a que el 60% de producción de maíz recae en los pequeños productores, parte de ellos no cuenta con herramienta adecuada para algunas etapas del cultivo, como lo es por ejemplo el proceso de abonado de acuerdo con Villalobos 2020.

La mayor parte de la producción de maíz en México se concentra en la zona centro del país, en los estados de Michoacán, Puebla, Estado de México, Querétaro, Hidalgo. Si se ahonda con mayor Énfasis, en el Estado de México se concentra en

la mayor parte de sus municipios el cultivo de maíz como principal actividad económica por los productores de la zona, por mencionar a los más importantes, Jocotitlán, Ixtlahuaca, Atlacomulco, San Felipe del Progreso, Almoloya de Juárez, Timilpan, Acambay, Temoaya, Jiquipilco, entre otros Fontana (1997).

Dentro del proceso de cultivo de maíz existen diversas etapas que han sido automatizadas por países desarrollados que se dedican al cultivo de maíz de forma masiva, como lo es EU, en donde todo el proceso de cultivo tiene casi una nula intervención del hombre, ya que las maquinas realizan la mayor parte del trabajo. Sin embargo, algunos subprocesos que conforman el cultivo de maíz en la zona del Estado de México se realizan de forma manual, tal es el caso del proceso de fertilización, cosecha, y riego, En el caso del abonado el aplicador requiere inclinarse hacia el nacimiento del tallo de la planta para poder colocar correctamente en este lugar la cantidad de fertilizante necesario. Dentro de este proceso existen dos problemas principales, el primero es daños físicos que se pueden ocasionar al aplicador, el primero es a través del contacto directo con la piel del fertilizante provocando daños a la salud dependiendo del tiempo de exposición al fertilizante, pueden presentarse molestias como picazón y que sean mínimas, sin embargo, si se realiza este proceso de forma constante puede provocar daños mayores en el aplicador como quemaduras por contacto directo, provocando el desprendimiento y agrietamiento de la piel. El segundo problema por daños físicos al usuario es a través de la posición que se genera al inclinarse hacia la planta, para colocar con mayor eficiencia en el lugar correcto el fertilizante, lo que provoca dolores lumbares luego de una jornada de trabajo de 6 horas continuas por realizar este procedimiento de fertilización manual.

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

Una de las principales actividades económicas en el Estado de México es la agricultura y la ganadería, que son practicadas por los agricultores y pobladores. La mayor parte de los practicantes de estas actividades desarrollan ambas, ya que utilizan los productos de la agricultura para consumo propio, alimentar al ganado y para venta externa. De acuerdo con este criterio, la más importante es la actividad

agrícola, ya que de aquí dependen las demás. Existen distintas plantas y semillas que se cultivan en la zona norte y centro del Estado de México, entre ellas se encuentra la calabaza, el frijol, haba y maíz, siendo este último el de mayor importancia ya que se siembra en mayores cantidades en comparación de las otras dos y se utiliza para alimentar a la población en el producto de tortilla y alimentar al ganado vacuno y ovino a su vez.

Si se comparan los métodos y herramientas que se utilizan para el cultivo de maíz en México contra los cultivos de otros países más desarrollados en esta área como por ejemplo E.U. nos encontramos diversas etapas del cultivo de maíz donde no se han automatizado por completo, como por ejemplo la etapa de fertilización, cuya tradición no ha cambiado desde la época colonial, donde el aplicador de fertilizante requiere inclinarse 90° del torso de la cintura hacia la zona superior del cuerpo, para poder aplicar el fertilizante lo más cercano posible al tallo de la planta, además de que implica un contacto directo del fertilizante con la piel, lo cual ocasiona que la corrosividad pueda afectar a la piel con exposiciones prolongadas al fertilizante. Al término de la aplicación del fertilizante, el aplicador experimenta dolores corporales en la zona abdominal, además de cansancio físico extremo y posible irritación de la piel debido al contacto directo con el fertilizante. Sin contar el tiempo que demora la aplicación de este fertilizante y los desperdicios que se generan al no aplicar una cantidad adecuada a cada planta.

Se plantea una metodología del desarrollo de la investigación a través de un diagrama de flujo (ver figura 1) donde se plantea paso a paso el proceso de desarrollo del diseño de prototipo, comenzando por la etapa de modelado, en la cual se diseña el prototipo en el software de diseño CAD SolidWorks® 2021 versión estudiante. Posterior a ello se realiza una simulación, en la cual se busca una optimización a través del Método del Elemento Finito. Para el momento de la redacción de este artículo, únicamente nos encontramos en la etapa de modelado, en la cual se presenta el diseño CAD del modelo desarrollado hasta este momento.

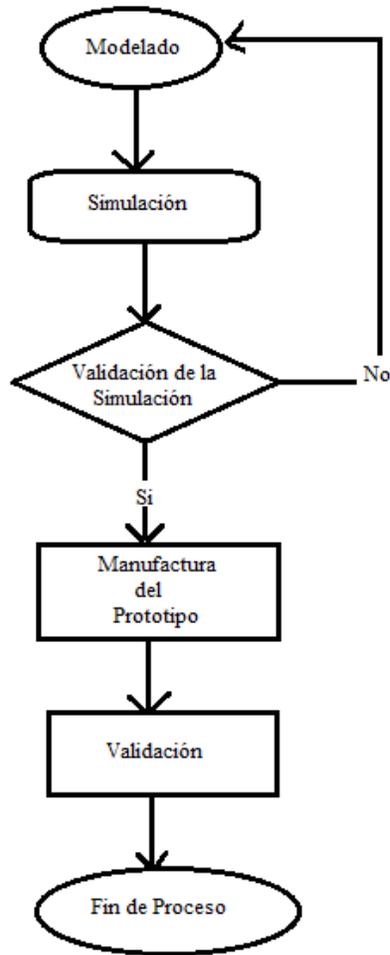


Figura 1 Diagrama de flujo de la metodología empleada para el desarrollo del prototipo. Fuente: Elaboración propia.

Para comprobar la eficiencia del modelo fue necesario realizar un estudio de tiempos en campo, para obtener el número de plantas que se fertilizan en determinado tiempo a través del método tradicional que se utiliza en la zona norte del Estado de México. Para lo cual, este estudio se llevó a cabo en un terreno de cultivo de 100m de largo x 120 mm de ancho. Se realizaron 6 corridas para tomar el tiempo y la cantidad de plantas que se fertilizaron en este determinado tiempo, como se observa en la tabla 1. Leyendo la tabla de izquierda a derecha la columna uno pertenece al número de corrida, la tabla 2 las plantas que se fertilizaron en esa determinada corrida y la última columna el tiempo de fertilización que se requirió en esa corrida (los números se expresan en: minutos:segundos:milisegundos). Estos

datos se guardan para la etapa final de la metodología, en la que se compararán con los datos obtenidos una vez que se utilice el prototipo en campo, para realizar la comparación de resultados y las conclusiones del proyecto.

Tabla 1 Estudio de tiempos a través del método de fertilización manual. Fuente: Elaboración propia.

Numero de corrida	Numero de plantas fertilizadas	Tiempo de fertilización (minutos: segundos: milisegundos)
1	413	08:09.73
2	533	09:46.45
3	625	09:46.45
4	603	09:14.83
5	745	15:06.58
6	126	03:05.88

Dentro de los cultivadores de maíz en la zona norte del estado de México aún no existe una medida estándar de la cantidad de fertilizante para colocar en la planta de maíz, para lo cual ellos utilizan la cantidad de fertilizante que puede caber en el puño de la mano, llegando a fertilizar de 2 a 3 plantas con la cantidad que pueda contener cada puño, por lo cual este dato es relativo, ya que la medida del volumen del puño de la mano varía dependiendo de la edad y sexo de la persona que lo aplica.

Se llevó a cabo la toma de muestras de la cantidad de fertilizante que una persona podía tomar por cada puño de fertilizante. Así mismo se realizó un muestreo de una población de 30 personas, cuyo objetivo era medir la cantidad de fertilizante que contenía en cada puño de cada persona. Para llevar a cabo la medición, se requirió que cada persona tomara con la mano 30 veces un puño de fertilizante colocándolo en un contenedor, una vez terminado este experimento se procedió a pesar la cantidad en kilogramos, obteniendo los resultados mostrados en la tabla 2, en la cual se muestra el peso obtenido a través de muestras al azar y de distintos rangos de edad de 30 personas que realizaron la prueba (ver tabla 2). De este procedimiento se procede a calcular el tamaño probable de la muestra que se colocará a cada planta, mismo dato que servirá para el diseño en CAD del dosificador. En la figura 5 se observa un ejemplo de cómo se tomaron y midieron las muestras.

De acuerdo con Vera (2020), menciona que existe una dosis recomendada para poder fertilizar, la dosis para el fertilizante convencional comercial 30 g/planta por aplicación en dosis día 8 (8-20-20% NPK), día 23 (15-3-20% NPK) y día 38 (21-0-24% NPK).

El maíz requiere un clima cálido para poder desarrollarse, con suficiente agua en cantidades adecuadas, esta planta se cultiva generalmente en regiones templadas y es complicado que se pueda cultivar adecuadamente en un clima árido o seco, ya que el agua es un factor importante para su desarrollo. Los climas fríos que involucran granizo o nevadas también imposibilitan el desarrollo de la planta.

Condiciones ecológicas y edáficas:

Temperatura óptima. - 25-30 grados centígrados

Humedad. - Mayor a 500 mm (bien distribuidos)

Altitud. - Desde los 300 a 2500 msnm

Latitud. - Desde 40 grados latitud norte a 40 grados latitud sur.

Fotoperiodo. - De 11 a 14 horas luz (óptimo)

PH Óptimo del suelo: entre 6 y 7.

Tabla 2 Peso en kilogramos de la cantidad de fertilizante que una persona toma 30 veces. Fuente:

Elaboración propia.

Número de personas	Peso en Kilogramos
1	1.223
2	0.761
3	1.081
4	1.072
5	0.936
6	1.320
7	0.927
8	1.137
9	0.893
10	0.838
11	0.813
12	0.978
13	0.879
14	1.156
15	1.278
16	1.309
17	0.942
18	0.796
19	0.941
20	0.863
21	0.989
22	1.298

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

23	0.932
24	1.103
25	1.243
26	0.764
27	0.835
28	0.931
29	1.046
30	1.012

Existen diversos mecanismos de dosificación de material, que permiten entregar una determinada cantidad de material a través de sistemas mecánicos que funcionan mediante la interacción de una fuerza humana o una fuerza impulsada por algún sistema automatizado. En este apartado se presenta una revisión del estado de arte de todos estos mecanismos que permiten la dosificación de distintos materiales, encontrando tesis y artículos que presentan mecanismos de dosificación de distintos elementos, como fertilizantes líquidos, granulados, detergente en polvo o en alimentos. En la tabla 3 se muestra la recopilación de cada uno de estos trabajos encontrados, describiendo el autor, el título del trabajo y la aportación, posterior a la tabla se hace una descripción de los mecanismos más importantes que se acoplan a la tarea de dosificación que se está buscando implementar en el diseño para el desarrollo del prototipo propio para este artículo.

Tabla 3 Estado del arte de los distintos mecanismos de dosificación. Fuente: Elaboración propia

Autor	Titulo	Año	Aportación
J. Martinez	Desarrollo de un prototipo universal para adaptación de equipos centrifugos de abono convencionales en equipos de aplicación variable.	2015	Utiliza una abonadora centrifuga de discos convencional (Marca SOLA, modelo D-903), automatizándolo mediante un microcontrolador Arduino y un sistema eléctrico que funciona mediante PWM, el cual regula el tamaño de pulso del actuador, este pulso determinará de que tamaño se abrirá la compuerta, que es el volumen de fertilizante que dejara pasar para ser dosificado.
D. Rosas	Desarrollo de un prototipo mecánico para la aplicación simultanea de abonos orgánicos y sintéticos en caña de azúcar.	2014	Desarrolla un prototipo con dos tolvas, las cuales están conectadas a dos contenedores diferentes, en los que se introduce en cada uno un tipo de fertilizante diferente (orgánico y químico), para ser mezclados posteriormente de forma homogénea mediante un sistema automatizado y entregar un fertilizante mezclado de forma homogénea y dosificarlo, para depositarlo en los cultivos de caña de azúcar.

A. Pazmiño	“Sistema dosificador de detergente.	2020	Implementa el diseño de un sistema dosificador de detergente mediante una tolva optimizando un proceso de alimentación previo al empaquetado del producto ingresado. El mecanismo dosificador consiste en una estructura de acero de 3mm de espesor consistente en tres vasos de medida del volumen que se requiere dosificar el detergente. Los vasos se encuentran acoplados a un disco rotatorio cuyo eje es accionado mediante un motor de pasos Nem 17 bipolar
P.A. Guamán	Automatización de una máquina de envasado volumétrico para la producción de snacks de la empresa cofica export s.a.	2019	Automatiza un sistema de dosificación que funciona mediante un mecanismo de arrastre que ejerce una atracción en el material ocasionando que se deslice por el formador y que luego pueda producirse el sellado tanto vertical como horizontal generando una producción continua de empaques. Automatiza el proceso mediante un PLC, un motor con su respectivo variador de velocidad.
J.D. Tapias	Diseño y simulación de una maquina llenadora formadora para quesadillos.	2005	Basa su diseño en un mecanismo de pistones para inyectar queso y bocadillos dentro de empaques. El mecanismo esta acoplado a un motor que es controlado con un PLC.

Diseño del Prototipo

El diseño del prototipo consiste en un dosificador simple, el cual consta de un contenedor cuya medida es la dosis requerida para la fertilización de la planta (de acuerdo con el experimento descrito anteriormente se dedujo que la dosis promedio es de 12g por cada planta de maíz). El diseño del dosificador se muestra en la figura 2. Se observan 2 contenedores cuya capacidad volumétrica albergan 12g de fertilizante. En la figura 1 el mecanismo está cerrado, es decir que el fertilizante no está fluyendo. Una vez que cambie deposición a cerrado como en la figura 3, el fertilizante baja a través de la tolva acoplada (figura 3) y permite fluir el fertilizante a través de un tubo, depositándolo en la planta.

Adicionalmente se pretende añadir un mecanismo de Biela-manivela al dosificador, que pueda permitir el cambio de posición (abierto-cerrado) del mecanismo a través de una palanca que pueda ser accionada por el usuario de forma fácil. Una vez que el usuario accione esta palanca, el mecanismo Biela-manivela permitirá el cambio a una posición cerrada para que el fertilizante que fluye a través de la tolva pueda

abrirse paso a través de un tubo llegando hasta el tallo de la planta, eficientizando la dosis de fertilizante y el tiempo en el que se deposita de una planta a otra.

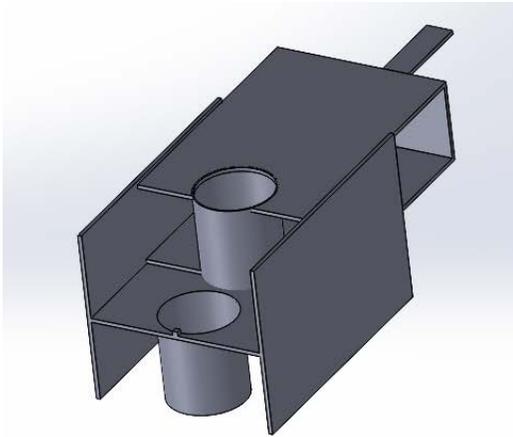


Figura 2 Diseño dosificador simple.
Fuente: Elaboración propia

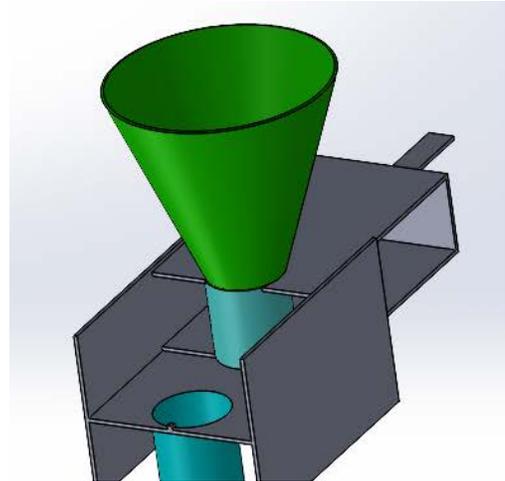


Figura 3 Posición cerrada. Se le añade una tolva al diseño.
Fuente: Elaboración propia.

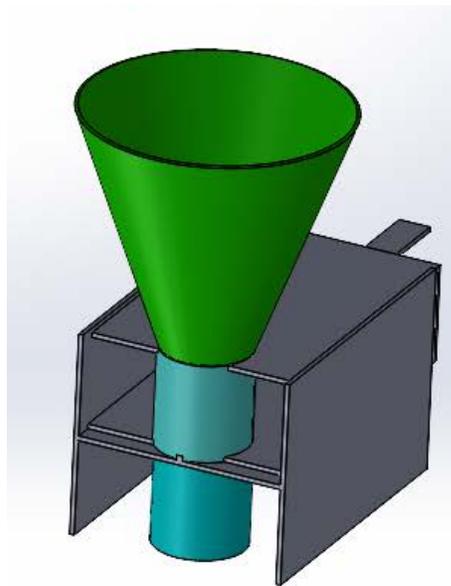


Figura 4 Posición abierta, el fertilizante fluye a través del dosificador.
Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Una vez obtenidos los datos se calcula la cantidad promedio de fertilizante que se le coloca a cada planta, dividiendo el total de kilogramos del experimento entre la cantidad de plantas, teniendo el parámetro que por cada puño se fertilizan 3 plantas, dando como resultado un aproximado de 12 gramos.

De acuerdo con las mediciones registradas anteriormente, se ha determinado que en la fertilización manual se requiere un aproximado de 12 gramos de fertilizante granulado por cada planta de maíz, es por ello que el prototipo dosificador requiere una cavidad que permita la entrega de 12 gramos volumétricos para fertilizar cada planta. En trabajos futuros, se requerirá la evaluación de dosificación de los 12 gramos en la planta, así como medir el tiempo de la velocidad de caída del fertilizante granulado, para cuestiones de mejora del prototipo, lo que corresponde a cálculos mediante el Método del Elemento Finito para la optimización del diseño. Así mismo se requiere la implementación física del prototipo para poder evaluar correctamente el tiempo de fertilización de cada planta y llevar a comparación con los resultados obtenidos previamente en la fertilización manual.

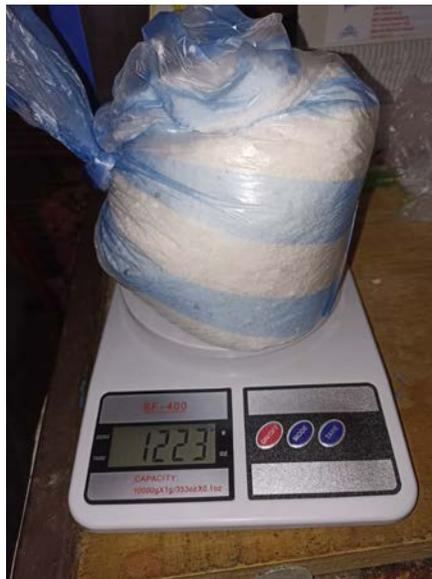


Figura 2 Ejemplo de una toma de muestra. Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se presenta una propuesta para el dosificador, sin embargo, se puede ajustar a nuevos diseños que permitan fertilizar mayor cantidad de plantas de maíz al mismo tiempo a través de otros mecanismos. Se recomienda implementar en campo para poder llevar a cabo la validación del estudio, en el aspecto de la reducción de tiempo de fertilización, así como la reducción de desperdicios y efectividad de dosificación con una mayor precisión de la dosis requerida por cada planta.

Hasta este punto de la revisión del estado del arte, se han encontrado mecanismos de dosificación para fertilizante que permiten ayudar a fertilizar distintos tipos de cultivos, algunos aplicables al maíz

REFERENCIAS

- Fontana F. (1997). "El maíz en el Estado de México". INEGI. México
- Guamán. P.A. (2019). "Automatización de una máquina de envasado volumétrico para la producción de snacks de la empresa cofica export s.a." Universidad Tecnológica Israel. Quito Ecuador.
- Martinez J. (2015). "Desarrollo de un prototipo universal para adaptación de equipos centrífugos de abono convencionales en equipos de aplicación variable". Dpto. Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluido, Universidad de Sevilla. Sevilla España.
- Pazmiño A. (2020). "Sistema dosificador de detergente". Escuela de Mecatrónica. Universidad Internacional del Ecuador. Ecuador. Revista, R. (n.d.). Edu.Ec. <https://www.uide.edu.ec/wpcontent/uploads/2020/12/REVISTA%20MECATRONICA%202020%20FINAL.pdf>.
- Rosas D. (2022). DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MECÁNICO PARA LA APLICACIÓN SIMULTANEA DE ABONOS ORGANICOS Y SINTÉTICOS EN CAÑA DE AZUCAR (Sacharumm officinarum L). (n.d.). 1Library.co. Retrieved November 2, 2022, from <https://1library.co/document/yd9654jz-desarrollo-prototipo-mecanico-aplicacion-simultanea-organicos-sinteticos-officinarum.html>
- Tapias J.D. (2006). "Diseño y simulación de una maquina llenadora formadora para quesadillos". Universidad de San Buenaventura. Facultad de Ingeniería. Bogotá. Colombia.
- Vera Rodríguez, et.al. (2020). Efecto de 3 formas de fertilización en cultivo de Maíz variedad DAS 3383, La Troncal-Ecuador. Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA, 12(1), e750. <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n1.2020.750>.

Villalobos J. M. (2022). "Maíz el cultivo de México Mayo" Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 1, internet, recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-el-cultivo-de-mexico>

LOS ADOLESCENTES Y LA TECNOLOGÍA

LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ¹, MARCO ANTONIO LIZARRAGA ESCUDERO², JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA³

RESUMEN

Las oportunidades que la tecnología nos ha brindado en los últimos años, da la posibilidad de tener el acceso a todo tipo de información, de una forma inmediata, rápida y sencilla, sin necesidad de desplazamiento. La tecnología ha resultado muy útil en nuestra vida diaria, nos ayuda a mejorar las tareas y aprender cosas nuevas. Algo importante de la tecnología, es que a acortado distancias con las personas. Sin embargo, los adolescentes son una parte de la población vulnerable, porque al estar en una edad que se caracteriza por tener dificultades para medir los riesgos, la necesidad de socializar y la necesidad de intimidad, complican de alguna manera la estabilidad emocional de los jóvenes adolescentes, debido a que la tecnología se puede volver un tema de peligro y preocupación. El propósito de esta investigación es conocer la utilidad y la importancia que le dan los jóvenes a la tecnología en su vida. Sin duda la tecnología brinda algunas ventajas y desventajas que influyen en la vida del adolescente. La población que se estudió son alumnos de la Escuela de Bachilleres Álvaro Gálvez y Fuentes ubicada en la Ciudad de Cardel, Ver. Aplicándose la encuesta a alumnos de diferentes semestres. Esta encuesta se aplicó de manera aleatoria, de manera libre.

Palabras Clave: Tecnología, Adolescentes, utilidad de la tecnología

ABSTRACT

The opportunities that technology has given us in recent years, give us the possibility of having access to all kinds of information, immediately, quickly and easily, without having to travel. Technology has been very useful in our daily lives, it helps us

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. leiracarol72@gmail.com

² Escuela De Bachilleres "Alvaro Gálvez Y Fuentes". lizarragaanthony19@gmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.
a.romero@itursulogalvan.edu.mx

improve tasks and learn new things. Something important about technology is that it has shortened distances with people. However, adolescents are a part of the vulnerable population, because being at an age characterized by difficulties in measuring risks, the need to socialize and the need for intimacy, somehow complicate the emotional stability of young people teenagers, because technology can become an issue of danger and concern. The purpose of this research is to know the usefulness and importance that young people give to technology in their lives. Without a doubt, technology offers some advantages and disadvantages that influence the life of the adolescent. The population that was studied are students of the Álvaro Gálvez y Fuentes High School located in the City of Cardel, Veracruz. A survey was applied to students from different semesters. This survey was applied randomly, freely.

Keywords: Technology, Adolescents, usefulness of technology

INTRODUCCION

Las oportunidades que la tecnología nos ha brindado han sido muchas. Por ejemplo; gracias a la tecnología todo el mundo está comunicado, desde cualquier parte del mundo, a cualquier hora del día, por medio de llamada, chats o redes sociales, en estos, existen varias noticias o temas de interés del agrado de cada individuo. Además, las nuevas tecnologías han posibilitado el acceso a todo tipo de información de una forma inmediata, rápida y sencilla, sin necesidad de desplazamiento.

El uso excesivo de aparatos electrónicos puede crear distracciones sobre otras actividades más importantes del día a día. El mismo exceso de información facilita que los adolescentes encuentren a través de las nuevas tecnologías información inapropiada, no fiable, no verificada, que pueden influir en la percepción del mundo que les rodea y en su propia conducta. Incluso, uno de los mayores problemas que ha provocado el internet es generar nuevas vías para el acoso, facilitando el robo y diversos peligros que en ocasiones ponen en peligro la vida.

Con el presente trabajo se busca tener una apreciación de la utilidad e importancia que le dan los jóvenes a la tecnología en su vida. Cómo la perciben la tecnología en su vida diaria y la importancia que le dan.

CONTENIDO

La adolescencia

La adolescencia es una etapa que va entre los 10 y los 19 años. Es una fase intermedia entre el ser niño y ser adulto. El niño empieza a crecer no tan sólo físicamente sino cognoscitivamente, adquiriendo habilidades que le permiten interactuar con su entorno social.

En la pubertad se da inicio a la producción de varias hormonas, que marca el inicio de los cambios hormonales. El desarrollo del cerebro del adolescente sufre una transformación hasta llegar a la adultez. Los adolescentes comprenden y viven las emociones de manera distinta que los adultos. En esta etapa de la adolescencia los problemas son de mayor importancia. Se presenta una rebeldía generalizada casi común en ellos. Esto se debe a que se encuentran en un proceso de separación de sus padres o cuidadores, sintiendo que ellos pueden resolver los problemas que enfrentan. El adolescente tiende al desafío, al riesgo. La búsqueda de la identidad es una característica importantísima en esta etapa. En la que suelen aparecer problemas sobre la imagen corporal, sobre la sexualidad, sobre autoestima. Debemos poner especial interés en estos, pues desencadenan conflictos internos que en muchas ocasiones requieren de apoyo terapéutico. La ansiedad es otro factor que ha afectado en la actualidad al adolescente. Es más recurrente que presenten síntomas que los limitan a sentir tranquilidad y bienestar. En los consultorios de psicoterapia es más frecuente que lleguen casos de adolescentes con síntomas de angustia y ansiedad.

Tecnología

La tecnología ha revolucionado al mundo, desde la aparición de la primera computadora, muchos han considerado que el primer ordenador mecánico fue inventado en 1822 por Charles Babbage, posteriormente se creó el ordenador

programable Z1, creado por Konrad Zuse, luego en 1943, Tommy Flowers invento un ordenador eléctrico. En 1949 crean el primer ordenador electrónico británico EDSAC. La empresa IBM, creó en 1953 el primer ordenador científico comercial. Y así iniciamos el camino hacia una nueva era de revolución tecnológica, un fenómeno que sólo parecíamos ver en las películas y en series de animación para niños. Con los años llegó la era digital siendo una época que se caracteriza por la aparición del Internet, esto ha ocasionado una serie de cambios en la conducta del ser humano, teniendo consecuencias positivas pero también negativas. La comunicación se volvió más rápida, adquirir información también es más fácil. Jiménez Calderón (2008), define a la tecnología como el resultado del saber que permite producir artefactos o procesos, modificar el medio, incluyendo las plantas y animales, para generar y satisfacer las necesidades humanas. Planteó que la tecnología comprende el proceso clave de transformar o modificar el medio. El saber hacer y comprender dos procesos cognitivos: La innovación y la invención.

Utilidad de la tecnología

Es inimaginable hoy en día, vivir sin tecnología. Cuando en ocasiones se cae la red del internet, se viven momentos de desequilibrio social, laboral hasta psicológico. La facilidad con la que logramos comunicarnos y organizarnos ha hecho que nuestra vida de un giro. La tecnología ha sido útil y beneficiosa porque ha acelerado la adquisición de conocimientos e información, ha simplificado en gran medida el esfuerzo para el trabajo de cualquier índole. La tecnología la usamos en el teléfono, al encender el automóvil, cuando usamos la computadora, en las labores del hogar, en la enseñanza, en la comunicación y en todos lados y todas las personas usan la tecnología. Sin irnos tan lejos, la tecnología sirve para crear nuevas tecnologías, en una simple planta de armado de coches, o en una de fabricación de microchips y artefactos eléctricos, aquí las máquinas (tecnología) se ven usadas para crear a su vez otras máquinas de tecnología.

MÉTODO

La población fue de 80 estudiantes que representan el 100 por ciento de los alumnos de la Escuela de Bachilleres Alvaro Gálvez y Fuentes, ubicada en la ciudad de Cardel, Ver. Se aplicó una encuesta que contenía 10 preguntas que determinarían la utilidad de la tecnología en su vida, las respuestas fueron de opción múltiple. La información se graficó para obtener los resultados. Los límites al aplicar la encuesta fueron el horario de los estudiantes para contestarla, debido a la falta de disponibilidad de tiempo. Logrando al final que todos la respondieran. Esta es una investigación de tipo cualitativo.

RESULTADOS

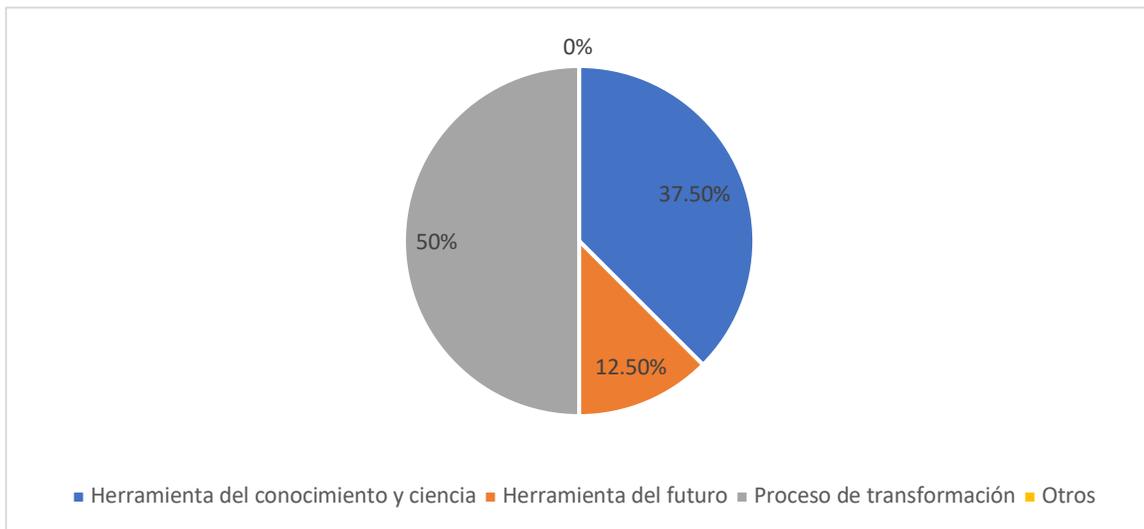


Figura 1. Percepción de la tecnología

La percepción que los estudiantes tienen sobre la tecnología se divide en el 50% que opina que es un proceso de transformación, el 37.5% opina que es una herramienta del conocimiento y ciencia, el 12.5% opina que es una herramienta del futuro.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

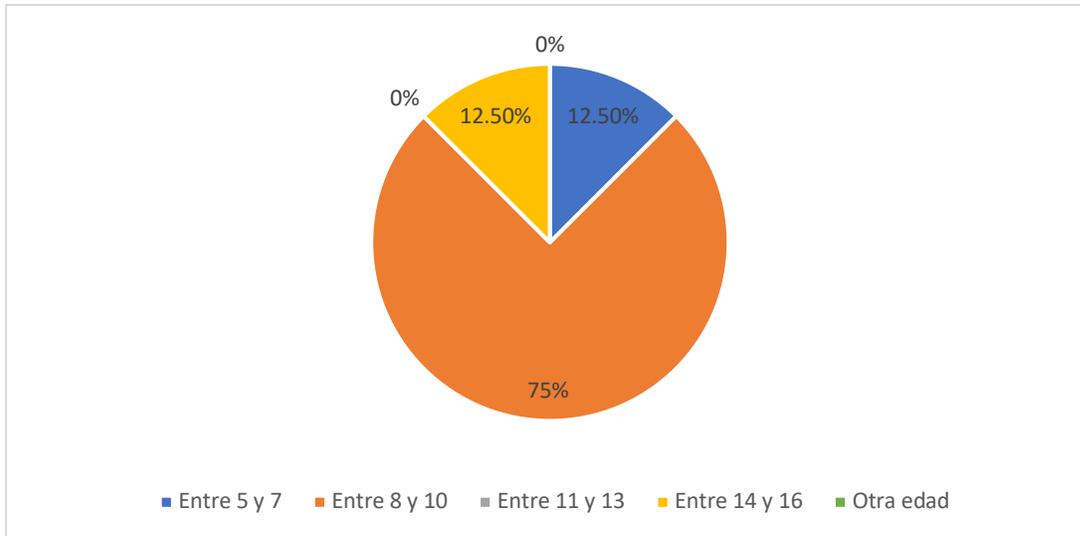


Figura 2. Edad inicio tecnológico

El 75% de los estudiantes empezó a usar la tecnología a la edad de entre los 8 y 10 años, un 12.5 % empezó a la edad de entre los 5 y 7 años, y otro 12.5% empezó a la edad de entre los 14 y 16 años.

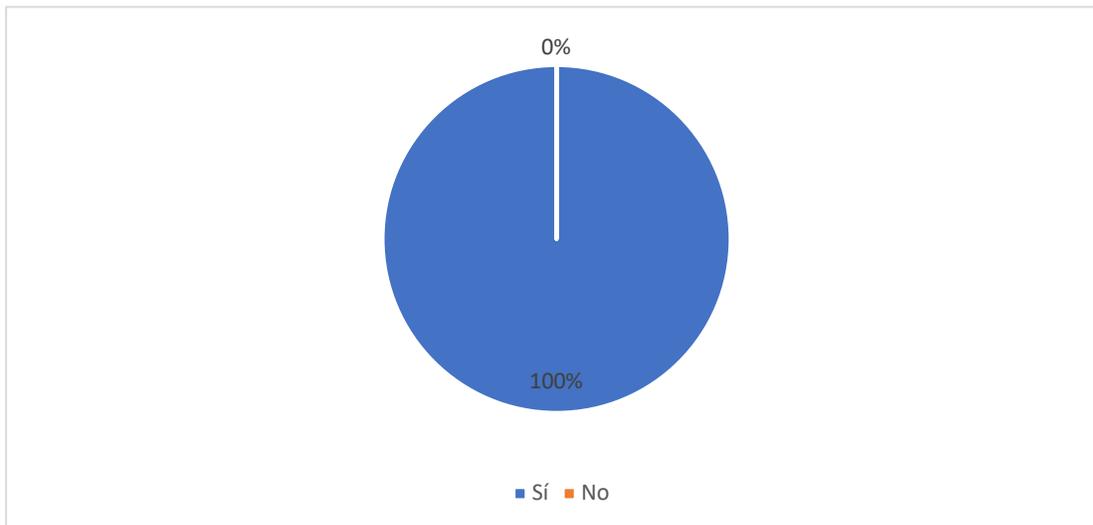


Figura 3. Necesidad de la Tecnología

El 100% de los estudiantes opina que la tecnología es necesaria.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

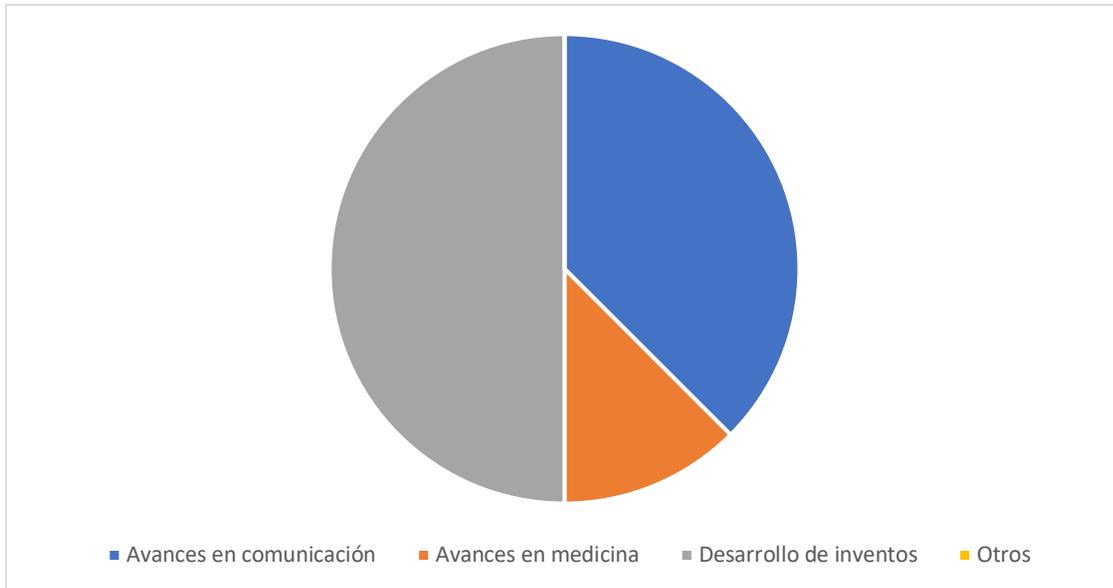


Figura 4. Asombros tecnológicos

De los avances de la tecnología más asombrosos, el 50% de los estudiantes opina que el mayor avance se da en el desarrollo de inventos, el 37.5% opina que el mayor avance se da en la comunicación, y el 12.5% opina que el mayor avance se da en la medicina.

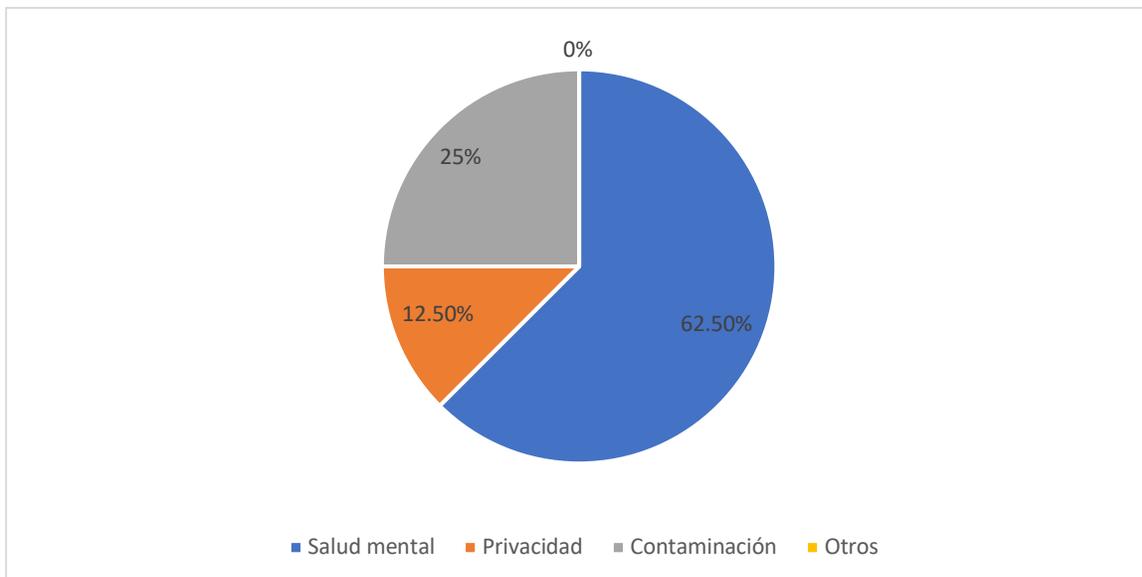


Figura 5. Afectación de la Tecnología

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El 62.5% de los estudiantes opina que la tecnología afecta en la salud mental, el 25% opina que afecta produciendo contaminación, y el 12.5% opina que afecta a la privacidad.

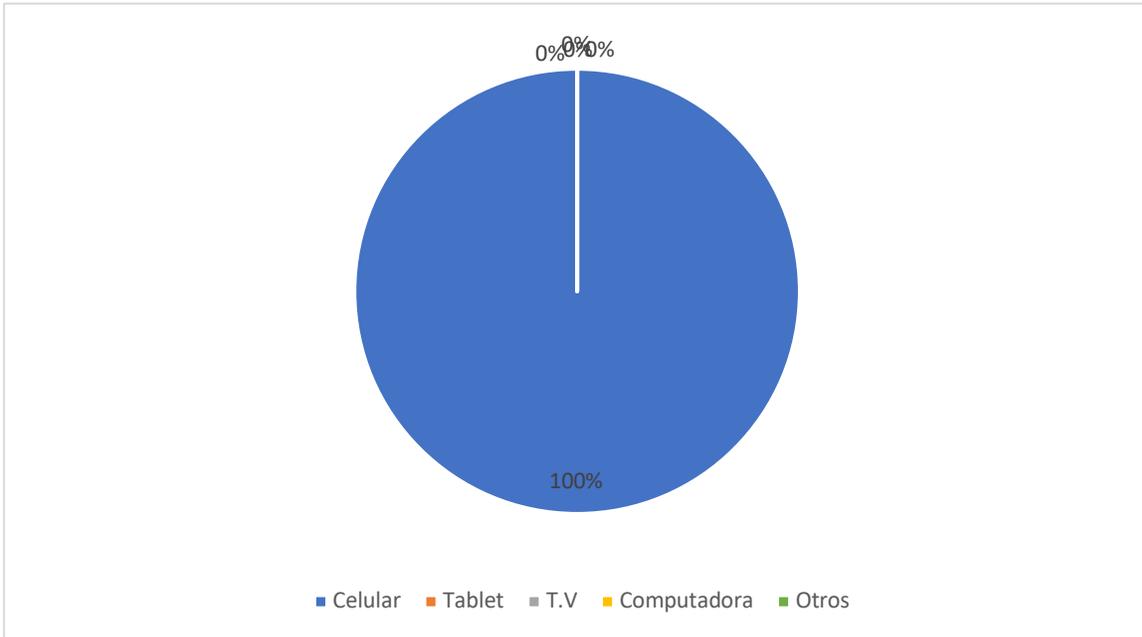


Figura 6. Aparato electrónico de mayor utilidad

El aparato electrónico de mayor utilidad entre los estudiantes es el celular, con un porcentaje del 100%.

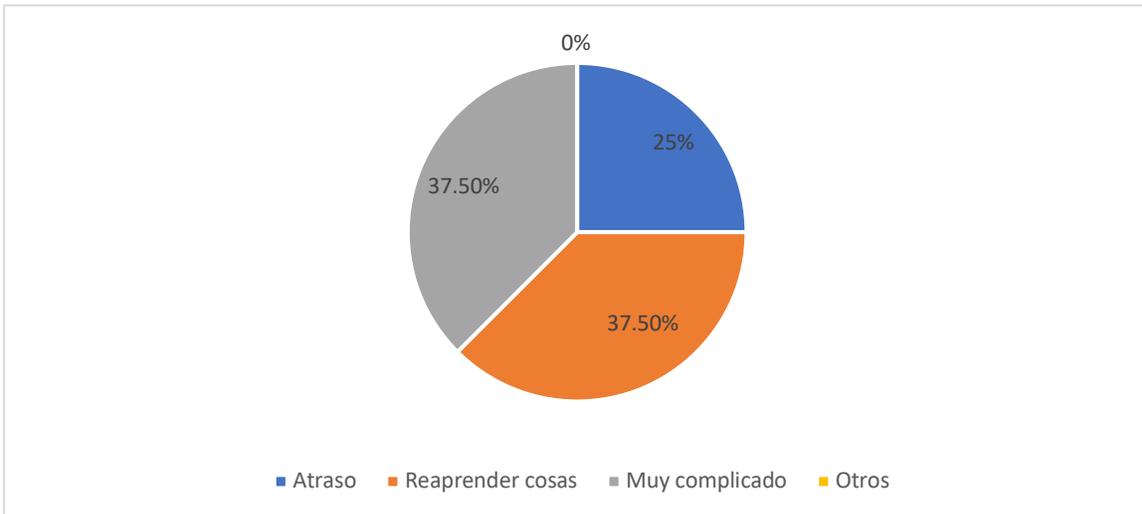


Figura 7. Mundo sin tecnología

La percepción de los estudiantes en un mundo sin tecnología es, un 37.5% opina que habría que reaprender varias cosas, otro 37.5% opina que el mundo sería muy complicado, y el 25% opina que habría un gran atraso en el mundo.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

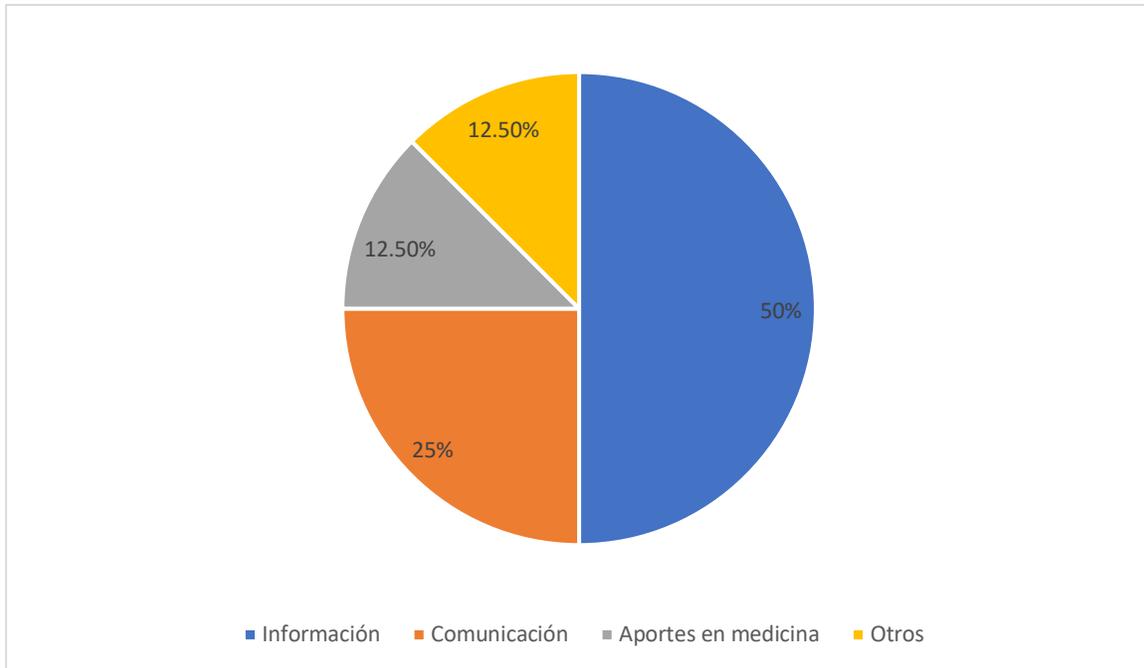


Figura 8. Ventajas de la tecnología

Referente a las ventajas que puede ofrecer la tecnología, un 50% opina que la tecnología es perfecta para brindar información, un 25% opina que la comunicación le da una gran ventaja a la tecnología, un 12.5% opina que la tecnología es muy beneficiosa para la medicina, y otro 12.5% dan otras ventajas.

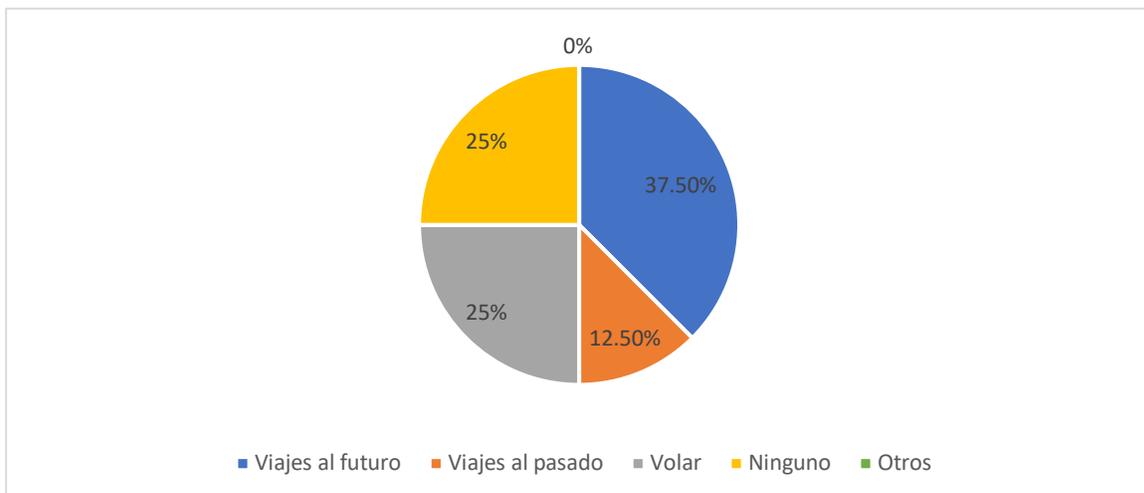


Figura 9. Tecnología en la ciencia ficción

Referente a la tecnología en ciencia ficción, el 37.5% de los estudiantes piensa en viajes al futuro, un 25% piensa en la capacidad de volar, otro 25% no piensa en nada, y 12.5% piensa en viajes al pasado.

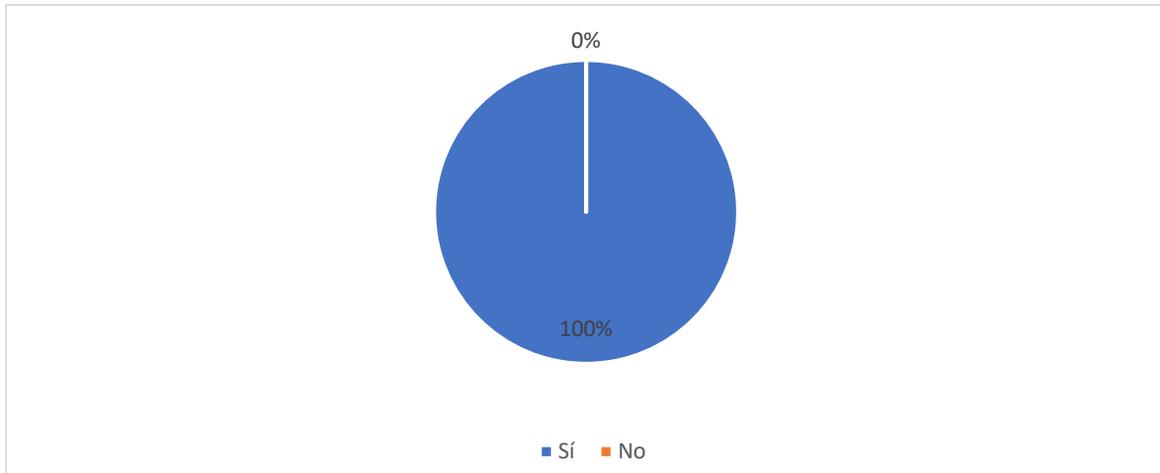


Figura 10. Tecnología en la enseñanza

El 100% de los estudiantes opinan que la tecnología es clave en la enseñanza.

DISCUSIÓN

Para los adolescentes la tecnología es una herramienta que nos da la capacidad para crear nuevas cosas o mejorar las que ya existen. La mayoría de los adolescentes tienen gran facilidad para aprender. Papalia(2012) menciona que la velocidad con que los adolescentes procesan la información sigue aumentando. Aunque en ciertos sentidos su pensamiento aún es inmaduro, muchos son capaces de adentrarse en el razonamiento abstracto y elaborar juicios. Cuando hablan de tecnología lo relacionan con el futuro y avances. En esta investigación los estudiantes reconocen en su mayoría que empezaron a interactuar con la tecnología entre los 8 y 10 años. Aunque esto podría estar modificándose, debido a que se observa más frecuentemente a niños pequeños el uso del celular y las tablets. Podríamos decir que inician el contacto con la tecnología en fase de la pubertad. En esta etapa su desarrollo psíquico aun no es maduro, por lo que en muchas ocasiones no pueden diferenciar entre lo bueno y lo malo.

Para los adolescentes la tecnología es necesaria para el mundo, debido a que se adquieren nuevos conocimientos, obtienen mayor información, descubren nuevas cosas y se comunican con mayor rapidez. “Los procesos para obtener, manejar y retener la información son aspectos funcionales de la cognición. Entre ellos se

encuentra el aprendizaje, el recuerdo y el razonamiento, todos los cuales mejoran durante la adolescencia” Papalía (2012)

Para los adolescentes podría haber riesgo en nuestra salud por la excesiva dependencia de la tecnología. “Para mantenernos informados sin perder el equilibrio psicológico necesitamos una formación. La hipertrofia de datos es negativa. Hay que poner en orden en ese caudal informativo para sacarle verdadero partido. Es el único modo de evitar problemas”(Rojas, 2004)

La salud mental esta en juego, cuando hablamos del uso de la tecnología. El exceso en el uso de ella, puede ser factor de riesgo para complicaciones en el comportamiento humano. Referente a esto, Baudes y García (2015) explican que los adolescentes conforman uno de los colectivos más vulnerables al impacto de las nuevas tecnologías, principalmente cuando se trata del uso de ordenador, teléfono móvil y videojuegos.. Echeburúa (2010) menciona que en algunas circunstancias, afectan sobre todo a adolescentes, el internet y los recursos tecnológicos pueden convertirse en un fin y no en un medio. La utilidad que para los adolescentes tiene la tecnología, es que los beneficia en encontrar información inmediata y en la rápida comunicación. Sin embargo se tiene que estar pendiente debido a la vulnerabilidad psicológica previa, el abuso de las redes sociales, puede provocar una pérdida de habilidades en el intercambio personal (la comunicación personal se aprende practicando). Echeburúa (2010).

Baudes y García (2015) comentan en su escrito que toda la comunidad educativa debería contribuir en la prevención de conductas de riesgo asociadas y fomentar buenos hábitos de uso de las TIC.

Es interesante observar en este trabajo que todos los estudiantes afirmaron que el aparato tecnológico que más utilizan es el celular así como también que la tecnología debe incluirse en los métodos de enseñanza por lo fácil y practico que es para aprender cosas. La importancia de la tecnología en la vida del estudiante adolescente es sin duda muy relevante. Las nuevas generaciones no pueden vislumbrar una educación sin tecnología. En general para bien o para mal no pueden vivir sin tecnología por que lo ven como una manera de facilitar la vida.

CONCLUSIONES

El presente trabajo se infiere que los jóvenes aceptan la importancia de la Tecnología en los avances que el uso de ésta ha propiciado en los diversos campos de la sociedad, tanto en lo científico, como en lo económico y social.

Hacen mención de los grandes avances en el campo de la salud, sin dejar de lado el desarrollo industrial y comercial. Todos ellos apoyados en innovaciones tecnológicas en las que señalan a los medios de comunicación como algo sobresaliente de la tecnología pero no lo consideran como los más importante.

Se considera importante reforzar la percepción de los jóvenes sobre este campo del conocimiento, que les permita una apreciación más consistente y valorativa de las ventajas y desventajas de la Innovación Tecnológica mediante:

- Enriquecimiento de las guías programáticas.
- Pláticas de expertos en el tema
- Talleres de información

REFERENCIAS

Baudes Fuster, P. y García Puente, N.(2015) *Los adolescentes y las nuevas tecnologías*

Coll Morales, F. 16 de junio,2020. *Revolución Digital*. Economipedia.com

Echeburúa, E.(2010) Las nuevas tecnologías y las redes sociales en jóvenes: un nuevo reto.

Adicciones, 22(2),91-95.

Erikson, E.H.(1972)*Sociedad y Adolescencia*. México.

Freud, A. (1976) *Psicoanálisis del Desarrollo del niño y del adolescente*. Buenos Aires

Jiménez Calderón, C. (2008) *Metodología de la Investigación Tecnológica*. Universidad

Católica Santo toribio de Mogrevejo, Perú.

Organización Mundial de la Salud(2022) *Salud del Adolescente*

Papalia, D. Feldman, R.D.(2012) *Desarrollo Humano*. Mc. Graw Hill

Roldán, P.N.(2017) *Tecnología*.Economipedia.com
<https://economipedia.com/definiciones/tecnología.html>

Rojas, E.(2004). *Los lenguajes del Deseo*. Temas de Hoy

Rosseau,D.(1979) *Assessment of technology in organizations: Closed Versus Open Systes*

Approaches. Academy of Management Review.

Tecnomagazine (2022).Para que sirve la tecnología
<https://tecnomagazine.net/paraquesirvelatecnologia/>

Tecnología. (2015). *Utilidad de la tecnología*

<http://jkh11blogspot.com/2015/04/utilidad-de-la-tecnologia.html>

<https://www.who.int/es/health-topics/adolescent-health#tab=tab1>

<https://concepto.de/tecnologia/>.

<https://estudi6.com/lo-adolescentes-y-las-nuevas-tecnologias/>

<https://sites.google.com/site/latecnologiayelmundoactual/laimportanciadelatecnologiaennuestrasvidas>

TRABAJO COLABORATIVO DIGITAL EMPRESARIAL

NELSON OBED LARA COLORADO¹, BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ², JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA³

RESUMEN

Se dice que la Web 2.0 o web colaborativa ha transformado los procesos de trabajo, esto debido a la interoperabilidad, ayudando a crear procesos más eficientes y eficaz. Por tal motivo el propósito de este trabajo es abordar el tema del Trabajo Colaborativo Digital Empresarial, aplicando uno de los llamados métodos ágiles, como lo es Kanban, y el software colaborativo Trello. Es así que, de manera asociada podremos ver una forma de planeación y desarrollo de un sistema colaborativo, que permita crear grupos de trabajo auto gestionados, orientado a la entrega continua bajo el principio de gestión del flujo. Los beneficios asociados a un método ágil a través de un software colaborativo, son muchos, dentro de los cuales destaca la reducción de los tiempos, la eliminación de desperdicios, la transparencia, sin olvidar el dar mayor importancia a las personas y a las interacciones, estos dos últimos resaltan los valores de colaboración, liderazgo, comprensión, acuerdo y respeto, generando un mejor clima organizacional.

Palabras Clave: Web 2.0, Empresa, Colaborativo

ABSTRACT

It is said that Web 2.0 or collaborative web has transformed work processes, due to interoperability, helping to create more efficient and effective processes. For this reason, the purpose of this work is to address the issue of Digital Business Collaborative Work, applying one of the so-called agile methods, such as Kanban, and the Trello collaborative software. Thus, in an associated way we can see a form of planning and development of a collaborative system, which allows creating self-managed work groups, oriented to continuous delivery under the principle of flow

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. nelsonobed@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. brissasanchez@hotmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.
a.romero@itursulogalvan.edu.mx

management. The benefits associated with an agile method through collaborative software are many, among which are the reduction of time, the elimination of waste, transparency, without forgetting to give greater importance to people and interactions, these The latter two highlight the values of collaboration, leadership, understanding, agreement and respect, generating a better organizational climate.

Keywords: Web 2.0, Company, Collaborative

INTRODUCCIÓN

Se dice que el Trabajo colaborativo a través de la Web 2.0 o web colaborativa, ha transformado los procesos de trabajo, esto debido a la interoperabilidad, creando un entorno eficiente y eficaz en el ámbito del “Trabajo Colaborativo Digital Empresarial”, ya que además de poder comunicar y compartir información con otros colaboradores del grupo trabajo, también incluyen múltiples herramientas que facilitan la tarea de la gestión administrativa en todas las áreas de cualquier organización. Por tal motivo, la pretensión de este trabajo es implementar un software colaborativo en las Mi Pymes, como herramienta de trabajo, con la cual, no solo puedan compartir información, sino que también puedan medir sus procesos y conocer en tiempo real aquellos factores que incidan de cierta manera en la dificultad del logro de sus objetivos. Con la combinación del software colaborativa digital Trello y la aplicación del método Kanban, veremos el desarrollo de todo un proceso para planificar y dar seguimiento de cada tarea en orden cronológico, de acuerdo con las actividades que actualmente se realizan en el Depto. de ingeniería de una Mi pyme.

Es así que, para poder llevar a cabo dicho proceso en la aplicación de trabajo colaborativo digital, primero se tuvo que realizar el diagrama de flujo del proceso de integración de tableros, así como, cada uno de los mapas de flujo de trabajo que lo integran. Además se establecieron dos indicadores de desempeño, con base en los trabajos de los autores Alain Salomón Sánchez Téllez y Johann Sánchez Téllez, el primero tiene que ver con la eficiencia, con el propósito de medir el rendimiento del personal que ejecuta cada una de las tareas de un proceso de integración de tableros y el segundo es un análisis de tiempo de espera, para medir el tiempo de

cada operación, con el objeto de reducir los tiempos muertos y eficientar una línea productiva, estos a su vez están asociados a la productividad.

También, como parte del desarrollo de nuestro trabajo, encontraremos a manera de resumen la implementación del software colaborativo Trello y el método Kanban, así como los resultados de las mediciones de los indicadores de Análisis de tiempo de espera y Eficiencia utilizados, incluyendo las conclusiones de nuestro proyecto.

CONTENIDO

El Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, es una institución federal educativa de educación superior, en la cual se realizan proyectos de investigación acerca de las carreras que se imparten, se encuentra ubicada en el KM 4.5 Carretera Cardel Chachalacas, Úrsulo Galván, Veracruz.



Figura 1. Ubicación del TecNM Campus Úrsulo Galván. Recuperado de <https://maps.google.com.mx>

En orden de importancia expondremos los siguientes problemas a resolver:

1. Comunicación deficiente. A través del Trabajo Colaborativo Digital Empresarial, se pretende resolver la deficiencia en la comunicación por canales tradicionales dentro de los grupos de trabajo de la organización, haciendo uso de las nuevas tecnologías software colaborativo.
2. Desorganización. Otro punto a resolver es la falta de coordinación entre los grupos de trabajo para realizar las diversas actividades diarias en una organización, evitando generar repetición de tareas y eliminar los desperdicios (principio Lean).

3. Falta o escases de medición. Dotar de fuentes de información para la toma de decisiones, para el mejoramiento de los procesos y, por ende, el mejoramiento de la organización.
4. Planeaciones poco ortodoxas. Planeaciones improvisadas con poco conocimiento de causa y sin una metodología comprobada.
5. Falta de supervisión. Falta de seguimiento a las diversas actividades, por no contar herramientas tecnológicas TIC que faciliten la tarea.
6. Falta de agilidad en los procesos. Identificar los cuellos de botella, así como las causas de origen.
7. Tiempos largos de respuesta. Reducir nuestros tiempos de respuesta, para hacer más eficientes los procesos y así poder aumentar tanto la productividad, como la calidad, generando mayores ventajas competitivas.

Análisis FODA

Utilizaremos la metodología de análisis FODA con el fin de determinar la situación actual de la empresa. El análisis FODA nos ayuda a determinar las características internas de la organización (fortalezas y debilidades) y analiza cuál es la situación externa (oportunidades y amenazas) de su entorno, esto nos dará un mejor panorama sobre que situaciones positivas pueden ser aprovechadas y cuales pueden atentar en contra del proyecto.

Mapa de flujo

Para este caso en particular, se definieron solo los procesos para cada uno de los productos que actualmente se integran en el Depto. de ingeniería. Dichos procesos, están dados de acuerdo a las necesidades y operación actual de la empresa. Por lo cual, los mapas de flujo se elaboraron a detalle para los distintos productos.

- Estandarización de los procesos. Debido a que el catalogo es amplio y variado, hemos estandarizado los procesos para eliminar fuentes de desperdicio, es decir, todo aquello que no agrega valor, quedando de la siguiente manera:
 1. Producto A. Tablero de distribución (Switchboard / auto-soportado / arreglo especial).

2. Producto A-S. Tablero de distribución (Switchboard / auto-soportado/ arreglo estándar).
 3. Producto B-S. Tablero de sub-distribución (Panelboard / arreglo estándar).
 4. Producto C. Tablero de alumbrado (arreglo especial).
 5. Producto C-S. Tablero de alumbrado (arreglo estándar).
 6. Producto D-S. Interruptores + gabinete.
 7. Producto E-S. Gabinetes N12.
 8. Producto F-S. Banco de capacitores fijo.
 9. Producto G. Tablero para sistemas de control.
- Elaboración del diagrama de flujo. Se describen los pasos del proceso de integración de inicio a fin, así como los criterios o políticas seguidas para avanzar entre las diferentes etapas de integración del producto, figura 2.

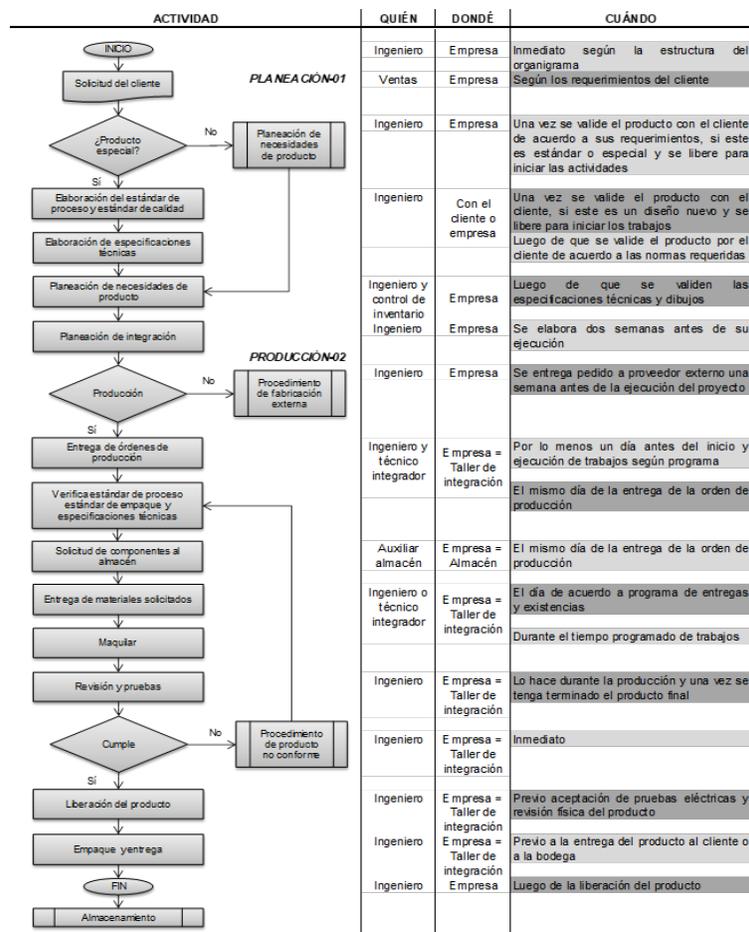


Figura 2. Diagrama de flujo sobre el proceso general de integración de tableros.

Elaboración propia. 2021.

- Elaboración de los Mapas de Flujo de Trabajo. Para esta actividad se observaron las tareas necesarias dividiéndolas de acuerdo a como corresponden, para cada uno de los productos a elaborar, a su vez, se cronometraron los tiempos de trabajo (los tiempos obtenidos se especifican en minutos, aplicando un redondeo para su mejor manejo) de los involucrados en cada uno de las etapas de integración de un producto. Dichas etapas fueron divididas en dos grandes etapas, la primera es la etapa de planeación y la segunda la etapa de producción. Ahora bien, cada conjunto de etapas formarán parte de un proceso de trabajo de principio a fin, como se muestra en el anexo 1, donde podrán encontrar cada mapa de flujo de trabajo (MFT por sus siglas) de acuerdo al tipo de producto a integrar.
- Políticas de actuación. Estas deben ser conocidas por todo el equipo de trabajo como son:
 1. Toda tarea debe iniciar con una orden de trabajo.
 2. Toda tarea debe iniciar y finalizar apegada a los tiempos estimados en los MFT para poder moverse a la siguiente columna y de acuerdo al orden asignado.
 3. Las tareas deben moverse siempre de izquierda a derecha de acuerdo a la columna que le corresponda en el siguiente paso.
 4. No deben exceder el número de tareas por columna impuestas por la WIP.
 5. Es responsabilidad de la persona asignada a la tarea, el moverla a la siguiente columna, una vez finalizada.
 6. Las tareas pueden ponerse en estado “en espera” en los siguientes casos: si la tarea a traviesa el horario de comida, por falta de material para trabajar, fallas en máquinas y herramientas que tengan que ver directamente con la maquila y por asignación de otra tarea en estado “urgente” u otra consideración expresa que por consenso en el grupo de trabajo se justifique.
 7. Las tareas urgentes tienen prioridad sobre cualquier otra actividad en curso, desde su inicio hasta su final.

8. Los cuellos de botella detectados son prioridad para todo el equipo de trabajo, aunque no afecte inicialmente a todos sus miembros por igual. La forma de proceder será la siguiente: primero, identificar el cuello de botella; segundo, investigar la restricción; tercero, subordinar todo lo demás; y cuarto, eliminar la restricción.
9. Todo el equipo debe conocer de forma explícita y clara cuáles son los criterios de actuación para trabajar y mover las tarjetas.

Una vez hecho todo lo anterior, han quedado definidos nuestros mapas de flujos para cada proceso y producto, por lo cual podemos proseguir a continuación con la elaboración del tablero Kanban utilizando Trello.

Diseño del Tablero Kanban en Trello

EL diseño del tablero Kanban está construido en base a los mapas de flujo, de manera que cada columna represente un estado del flujo definido anteriormente. Como se ha dicho, para esta etapa de nuestro proyecto de Trabajo Colaborativo Empresarial Digital, hemos hecho uso de la herramienta propuesta (software colaborativo) Trello, la cual proporciona un ambiente virtual, donde trabajar en grupo con otras personas en tiempo real y simultáneamente.

Así mismo a través de ella se han diseñado dos tableros (ver figura 3), uno denominado “Dirección de proyectos” (ver figura 4) y el otro nombrado “Gestión de Proyectos” (ver figura 5), en el primer tablero se tendrá una vista general de los movimientos y tiempos de cada tarea, por orden de trabajo asignado, con el propósito de que clientes internos puedan ver el estado en el tiempo de entrega de cada producto ordenado para su integración, desde su inicio hasta su fin en el proceso, en el segundo tablero se engloban las tareas tanto para la parte de planeación como para la etapa de producción, solo para el grupo de trabajo del departamento de ingeniería involucrado directamente en las actividades a realizar. De tal forma que, estas llevarán un diseño más detallado por cada tarea a realizar, de acuerdo al mapa de flujo de trabajo, quedando de la siguiente manera:



Figura 3. Diseño de los dos tableros Kanban en Trello. Elaboración propia. 2021

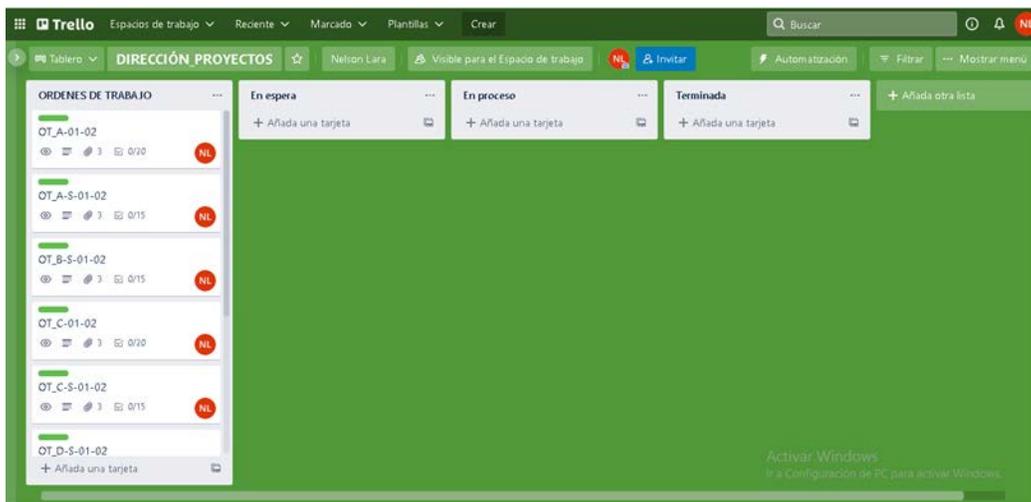


Figura 4. Diseño del tablero Kanban para la Dirección de Proyectos en Trello. Elaboración propia. 2021.

De acuerdo con la figura 4, que corresponde a la Dirección de Proyectos, tenemos los siguientes elementos ordenados de izquierda a derecha y por columnas para su organización:

1. Ordenes de trabajo. En esta columna se archivan cada una de las tarjetas prediseñadas (Ordenes de Trabajo, OT por sus siglas) para su uso, una vez requerida alguna de estas, solo basta copiar y enviarlas a la columna de espera.
2. En espera. Esta columna tiene la función de contener las órdenes de trabajo solicitadas y en espera para su proceso.
3. En proceso. Dicha columna contiene la orden de trabajo que se está ejecutando.

4. Terminada. Y por último, en esta columna se encuentra toda aquella orden de trabajo terminada y liberada.

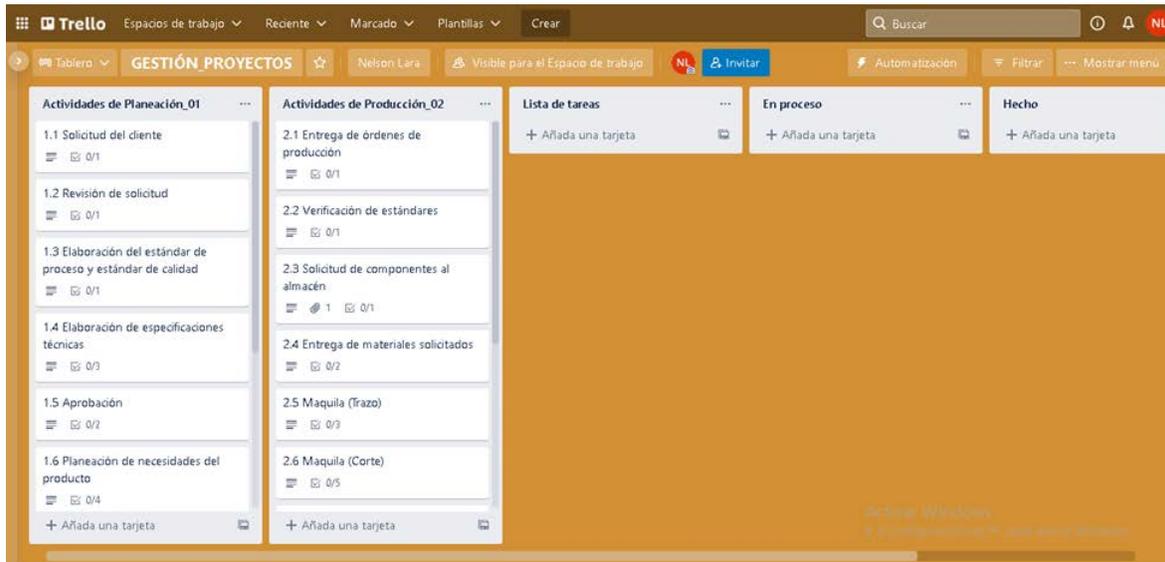


Figura 5. Diseño del tablero Kanban para la Gestión de Proyectos en Trello. Elaboración propia. 2021.

La figura 5, nos muestra los siguientes elementos que componen el tablero de Gestión de Proyectos, ordenados de izquierda a derecha y por columnas para su organización tenemos:

1. Actividades de Planeación. Esta columna contiene las tarjetas prediseñadas para la ejecución de las diversas actividades de planeación, de acuerdo al mapa de flujo de trabajo de cada producto a integrar (ver los MFT en el apartado de Anexos). Para su uso, una vez requerida alguna de estas tarjetas, solo basta copiar y enviarlas a la columna de lista de tareas.
2. Actividades de Producción. Dicha columna contiene las tarjetas prediseñadas para la ejecución de las diversas actividades de producción, de acuerdo al mapa de flujo de trabajo de cada producto a integrar (ver los MFT en el apartado de Anexos). Para su uso e igual que la anterior, una vez requerida alguna de estas tarjetas, solo basta copiar y enviarlas a la columna de lista de tareas.
3. Lista de tareas. Esta columna tiene la función de contener en estado de espera para su proceso, a las diversas tarjetas requeridas para la

ejecución de las actividades necesarias, para el proceso de integración del producto solicitado, de acuerdo a la OT.

4. En proceso. Dicha columna contiene las tarjetas que están en ejecución de trabajos en un orden lógico y el cual se debe respetar siempre.
5. Hecho. Por último, en esta columna se encuentra toda aquella tarjeta terminada y liberada, en espera de completar las restantes para liberar la OT y poder cerrarla.

Definición de las WIP

Para definir nuestro trabajo en progreso Work In Progress, (WIP, por sus siglas en inglés) admitido por cada columna de nuestro tablero Kanban, usaremos una regla sencilla, mencionada por Heras del Dedo, et al. (2017), en la cual nos dice que: para saber que WIP asignar a cada columna del tablero Kanban es necesario hacer una relación directa del número de personas responsables de cada etapa. Ahora bien, de acuerdo al número de personas que están a cargo actualmente de estos procesos tenemos que en el departamento de ingeniería se tiene un Ingeniero como responsable de la planeación y desarrollo de proyectos de integración y dos técnicos integradores, por lo tanto nuestras WIP quedarían de la siguiente manera:

- Una WIP para la planeación y desarrollo.
- Dos WIP para la integración.

Se dice que al establecer estas WIP se están fijando límites de trabajo permitido por columna, WIP hace que se detenga el trabajo en un punto dado y que el equipo se centre en deshacer los cuellos de botella que puedan aparecer durante el proceso. Por otra parte, el establecer límites de trabajo también nos evita que se quieran abordar demasiadas tareas a la vez y que rebasen la capacidad de maniobra por parte de los responsables de las etapas de un proceso dado. Trabajar de esta manera nos evita tener desperdicios, como parte de los principios Lean y posibles fuentes de errores.

Diseño de las tarjetas en Trello

En los pasos anteriores han quedado ya definido nuestros mapas de flujo de trabajo, el diseño y estructura de nuestros tableros Kanban, y los límites de tareas por columna con las WIP. Ahora toca diseñar las tarjetas, un punto clave, ya que estas llevan la información específica de los trabajos a realizar entre otras cosas que veremos también. Por otro lado, se sabe que los tipos de tareas que un equipo debe realizar pueden ser variados y tener orígenes distintos. Por lo tanto y de acuerdo con David J. Anderson (como se citó en Heras del Dedo, et al. 2017) se tomarán algunas de sus clasificaciones de acuerdo a los servicios más generales como son:

- Entrega fecha fija. Este tipo de tareas corresponden a trabajos que deben finalizarse en fecha concreta y que el incumplimiento de dicha fecha puede tener un gran impacto en el negocio. Etiqueta asignada en color verde.
- En espera. Este tipo de tareas deberán detenerse debido a una tarea urgente en curso o problema de escasos de componentes u otro factor que obligue al paro de labores, y debe restablecerse una vez haya sido concluida la tarea urgente o surtido el faltante o solucionado cualquier tipo de problema, esto supone que dicha tarea en espera tendrá un atraso al volverse a reanudar su actividad, por lo cual deberá analizarse en qué medida nos impactaría también antes de tomar una decisión de este tipo, buscando siempre la mejor alternativa. Etiqueta asignada en color ámbar.
- Re trabajo. Este tipo de tareas son reasignadas una vez que el producto no haya pasado las pruebas o inspecciones de acuerdo a las normas o estándares solicitados, el incumplimiento de acuerdo a los estándares producirán desperdicios. Etiqueta asignada en color naranja
- Urgente. Las tareas de este tipo son de riesgo, ya que se incorporan al flujo de trabajo de manera inesperada, rompiendo todo orden y ritmo. Etiqueta asignada en color rojo.

Para nuestro proyecto y de acuerdo al diagrama de flujo, se diseñaron dos tipos de tarjetas, la primera corresponde a las tareas del tablero nombrado “Dirección de Proyectos” y el segundo diseño de tarjetas, corresponde a las tareas del tablero “Gestión de Proyectos”, divididas en dos grupos, las que serán utilizadas para las

tareas del proceso de planeación y las que son para el proceso de producción. A continuación veremos cada uno de los diseños. En general ambas tarjetas contienen la siguiente información necesaria asociada a ellas:

1. Identificador. Este debe ser único y que permita la trazabilidad para obtener métricas de forma sencilla. Este identificador estará formado de la siguiente manera:

OT	A	01	02	Día	Mes	Año	NT	01
<u>Orden de Trabajo</u>	<u>Corresponde al Tipo de Producto</u>	<u>Corresponde a la Actividad de Planeación</u>	<u>Corresponde a la Actividad de Producción</u>	<u>El día en que se inicia la OT</u>	<u>El mes en que se inicia la OT</u>	<u>El año en que se inicia la OT</u>	<u>Siglas de la Empresa</u>	<u>Número consecutivo de cada OT</u>

Figura 6. Nomenclatura de una orden de trabajo. Elaboración propia. 2021.

2. Título. Identifica el tipo de trabajo a realizar.
3. Descripción. Explicación breve de la tarea.
4. Fechas. Estas deben ser de entrada y salida o inicio y fin de las actividades a realizar.
5. Personas. Las personas involucradas en realizar las tareas.

Como se muestra en el ejemplo de la figura 7, donde se puede ver cada uno de estos elementos mencionados anteriormente ubicados dentro de la tarjeta de la OT.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

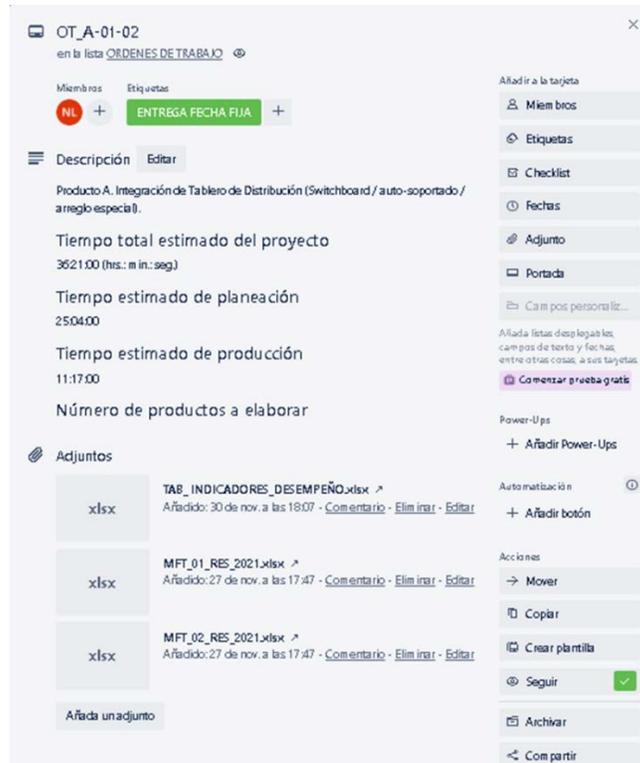


Figura 7. Tarjeta. Orden de trabajo, tablero dirección de proyectos en Trello. Elaboración propia. 2021.

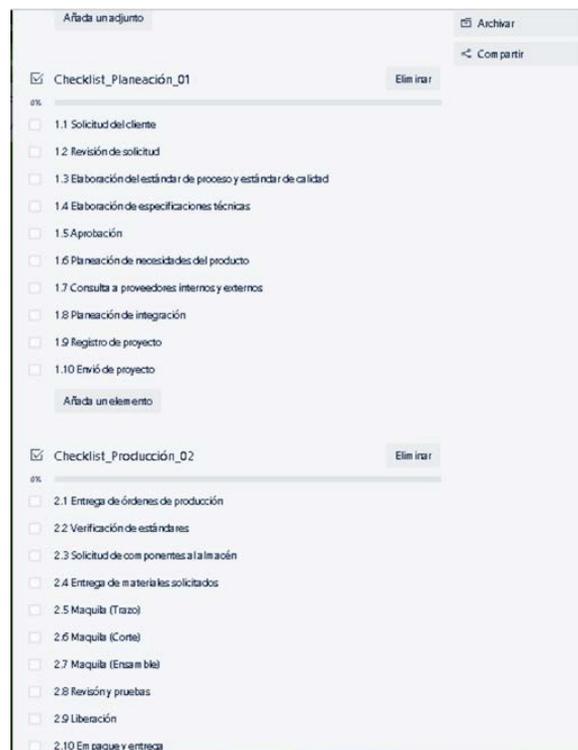


Figura 8. Tarjeta Orden de Trabajo del Tablero Dirección de Proyectos en Trello. Elaboración propia. 2021.

La tarjeta OT como se muestra en la figura 7 y 8, tiene como fin la supervisión y seguimiento de las tareas de planeación y producción a través de la herramienta software colaborativo Trello. Para poder dar este seguimiento a cada una de las tareas, se incluye un checklist, como se muestra en la figura 6 de cada una de las etapas del proceso. Además, se adjuntaron los MFT como consulta, así como también, la tabla de indicadores de desempeño para el registro de las mediciones y la elaboración de las gráficas.

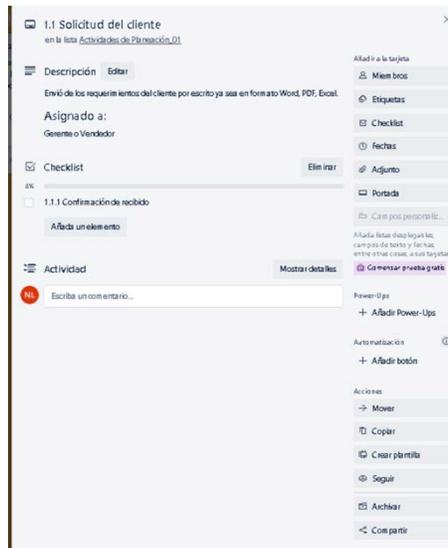


Figura 9. Tarjeta Planeación del Tablero Gestión de Proyectos en Trello. Elaboración propia. 2021.



Figura 10. Tarjeta Producción del Tablero Gestión de Proyectos en Trello. Elaboración propia. 2021.

Por otra parte podemos ver en la figura 9 y 10, las tarjetas de tareas, organizadas por etapa del proceso a la que pertenecen y en orden de actividad de acuerdo a los MFT. Su fin es ordenar la ejecución de las tareas necesarias en dicho proceso, a través de la herramienta software colaborativo Trello. Dichas tarjetas de trabajo, contienen los mismos elementos que las OT, solo que de manera más específica y con ciertos elementos que las hacen únicas según se la actividad a la cual han sido destinada. Ya hemos construido nuestro tablero Kanban en Trello, así como también se ha clasificado cada tarea y especificado el orden en que debe ir el flujo de trabajo, por lo cual el siguiente punto trata sobre la medición del tiempo para realizar cada tarea, como veremos a continuación.

Medición del tiempo

El objetivo de la medición del tiempo, es tratar de mejorar el proceso, con lo cual se pretende también eliminar todo aquello que no aporta valor, y en consecuencia hacer más eficiente el ciclo de cada tarea. En otras palabras, hacer mejor uso del tiempo que se emplea para trabajar, sin caer en límites de tiempo imposibles de cumplir o fuera de la realidad de lo que actualmente se puede obtener bajo las condiciones de infraestructura en qué se encuentra la empresa. Estas mediciones de tiempo se realizaron cronometrando los tiempos por cada actividad, mientras se observaban a las personas a cargo efectuar las diversas tareas para cada proceso de integración. Los datos obtenidos de estas mediciones de tiempo están registrados en cada uno de los MFT, y pueden consultarse en el apartado de anexos.

Definición de indicadores de desempeño

Para nuestro proyecto de Trabajo Colaborativo Digital Empresarial, fue necesario establecer indicadores que generen valor al desempeño de la organización, en este caso en particular, nos dirigimos al equipo de trabajo del departamento de ingeniería de la organización. Por lo tanto, se decidió por un lado, detectar la cantidad de tiempo muerto o los cuellos de botella que existen entre procesos por una falta de coordinación refiriéndonos al análisis de tiempo de espera, y por el otro a la

eficiencia, es decir, poder conocer el rendimiento real versus rendimiento teórico de las personas involucradas en cada una de las tareas.

Estos nos permitirán observar las posibles desviaciones en los procesos, a su vez, se convertirán en datos que podremos procesar para su análisis y como tal obtendremos información que agregue valor a nuestro trabajo colaborativo, con el cual poder plantear acciones correctivas o preventivas. Por tal motivo, cabe aclarar lo que Aldana de Vega, L. et al. (2014) nos dice: “los indicadores son valores o medidas que muestran el grado de cumplimiento de lo planeado frente al resultado final; por lo cual deben considerarse como medios, no fines para el logro de resultados” (p. 162). De acuerdo a lo anterior y basados en Sánchez Téllez, A. y Sánchez Téllez, J. (2020) presentamos a continuación los dos indicadores que hemos tomado para realizar nuestras mediciones:

- Nombre del indicador: Análisis de tiempo de espera.
 - Tipo de indicador: indicador de proceso.
 - Objetivo y utilidad del indicador: este estudio se utiliza para determinar el tiempo de cada operación, la secuencia y los puntos muertos, con objeto de reducir los tiempos sin trabajo y eficientar una línea productiva.
 - Fórmula o proporción: sumatoria de tiempos requeridos en cada paso de un proceso.
 - Unidad de medida: minutos.
 - Área responsable: departamento de ingeniería.
 - Persona responsable: Nelson Obed Lara Colorado.
 - Origen de los datos: provienen directamente de las horas hombre trabajadas ocupadas en el proceso de integración de tableros, de inicio a fin.
 - Meta: mejorar la operatividad del departamento de ingeniería.
 - Frecuencia: semanal.
- Nombre del indicador: Eficiencia
 - Tipo de indicador: indicador de proceso.
 - Objetivo y utilidad del indicador: esta es una medida que puede utilizarse tanto para personas como aparatos, en este caso será para personas.

Medir la eficiencia nos permitirá conocer el mayor tiempo utilizado en actividades productivas, así como, saber el rendimiento real de las personas comparado con el rendimiento teórico, siempre tomando en cuenta que si se trabaja con personas estas necesitan un descanso, esto también nos ayudara en los cálculos de planeación de la producción y, consecuentemente, con el pronóstico de ventas.

- Fórmula o proporción: rendimiento real de un proceso / rendimiento teórico.
- Unidad de medida: porcentaje.
- Área responsable: departamento de ingeniería.
- Persona responsable: Nelson Obed Lara Colorado.
- Origen de los datos: provienen directamente de las horas hombre trabajadas ocupadas en el proceso de integración de tableros, de inicio a fin.
- Meta: mejorar la operatividad del departamento de ingeniería.
- Frecuencia: semanal.

Puesta en marcha del software colaborativo

Por lo que se refiere a la puesta en marcha del software colaborativo, se ha implantado la herramienta Trello, y se ha probado el tablero kanban, dando seguimiento a las primeras tareas realizadas a través de esta aplicación, generando la primer orden de trabajo (OT_C-01-02-021221-NT01), con la cual se puso en práctica el trabajo colaborativo, como se muestra en los anexos. Al iniciar a aplicar el método Kanban a través del software colaborativo Trello, fue importante respetar la forma en que se trabaja y, poco a poco, ir detectando oportunidades de mejora para aplicarlas progresivamente. Entre las actividades de la puesta en marcha de Trello, como herramienta propuesta para nuestro Trabajo Colaborativo Digital Empresarial, pueden mencionarse las siguientes:

- Inicio de la puesta en marcha con una orden de trabajo, como se puede ver en el anexo 3, figura 32.

- Selección de las tarjetas precargadas de acuerdo al tipo de producto a integrar. Como se muestra en el anexo 3, figura 33.
- Programación de las actividades de cada tarjeta de acuerdo a los tiempos estipulados en los MFT. Como se muestra en el anexo 3, figura 34.
- Seguimiento una a una de las actividades, de acuerdo al tiempo programado y de acuerdo al orden lógico del sistema de principio a fin. Como se muestra en el anexo 3, figura 35.
- Identificación oportunidades de mejora en el proceso. Como se muestra en el anexo 3, figura 36.
- Fin de la puesta en marcha. Como se muestra en el anexo 3, figura 37.
- Procesamiento de los resultados obtenidos para su análisis e interpretación.

RESULTADOS

Resultados del análisis FODA

Como resultado de nuestro análisis FODA al Depto. de Ingeniería, el cual es nuestro objeto de estudio, podemos destacar lo siguiente:

Fortalezas.

- El Depto. de Ingeniería, cuenta actualmente con personal experimentado en las tareas de integración de tableros, con un total de diez años de experiencia.
- Cuenta con una infraestructura con la cual poder apoyarse para realizar la diversas actividades laborales necesarias.
- Tienen ya un mercado cautivo, en el cual satisfacen necesidades de tableros de control o de distribución eléctrico, adaptados a los diversos sistemas de proceso, tanto industrial y comercial.

Oportunidades.

- Diseñar un nuevo sistema de trabajo, aprovechando los recursos con los que cuenta actualmente la empresa, que le permita eficientar sus procesos, así como, mejorar la calidad de sus productos y servicios.
- Implantar una metodología y herramienta tecnológica, que ayude a estandarizar sus procesos, eliminar los desperdicios, agilizar sus tareas, mejorar la

comunicación y enseñarles a trabajar en equipo, para maximizar sus recursos, sacando el mayor provecho de ellos.

- Establecer indicadores de desempeño, que nos permitan registrar y medir los resultados en los procesos establecidos, para futuras mejoras, así como, para el diseño de mejores estrategias de operación y comerciales con base a datos reales y propios de la empresa.

Debilidades.

- Actualmente no se cuenta con un diagrama de flujo del proceso de trabajo que realizan, así como tampoco de mapas de flujo de trabajo documentados sobre los procesos que realizan en el área, los cuales formen parte de sus actividades diarias.
- No existen sistemas de medición, por lo cual no se utilizan indicadores de desempeño por área de la empresa.
- Falta de estándares de trabajo, los cuales dificultan que los procesos sean eficientes y eficaces, generando desperdicios en tiempo, recursos materiales y de capital humano, así como un mayor desgaste en este último.

Amenazas.

- La falta de medición en los procesos de la empresa, no permite visualizar sus necesidades reales, para hacer frente aún mercado cada vez más competitivo.
- El rezago en actualizaciones de métodos de trabajo y herramientas innovadoras que permitan hacer a la empresa más competitiva, la ponen en desventaja ante la exigencia de productos que cumplan ciertas normas de calidad nacional e internacional, así como en los procesos con los cuales son hechos.
- Romper el paradigma de los sistemas de calidad y medición de la productividad, son solo para empresas grandes y resultan poco o nada operantes, así como, nada provechosos para las Mi pymes, por lo complicado y costoso que pueden ser mantenerlos.

Resultados del análisis de tiempo de espera.

Tabla 1. Medición del Rendimiento Real vs. Rendimiento Teórico. Etapa de Planeación.

Actividad	Ingreso	Salida	Real	Teórico	Déficit o superávit	Comentarios
1.1	9:00	9:00	0:00	0:00	0	
1.2	9:00	9:07	0:07	0:10	3	
1.3	9:07	9:30	0:23	0:30	7	
1.4	9:52	11:03	1:11	1:00	-11	Atención cliente interno
1.5	11:12	13:34	2:22	2:00	-22	Atención cliente externo
1.6	13:37	14:00	0:23	0:30	7	Horario de comida
1.7	16:05	16:18	0:13	0:15	2	Proveedor interno
1.8	16:20	16:32	0:12	0:30	18	
1.9	16:32	16:32	0:00	0:01	1	
1.10	16:33	16:33	0:00	0:01	1	
Total			4:51	4:57	6	

Registra el tiempo medido al inicio de cada actividad y al finalizar, durante el proceso de planeación, comparando el rendimiento real contra el rendimiento teórico de cada persona asignada a las tareas requeridas, para el arreglo e integración de tableros de alumbrado. Los datos recabados pertenecen a la orden de trabajo: OT-C-01-02-021221-NT01 (arreglo de tableros de 3 polos a 2 polos, 125 amp. 12 y 24 ctos. c/u, para un total de dos piezas) ejecutada en Trello. Total de personas involucradas en el proceso 1. La suma de demoras registradas entre actividades es de 41 minutos. Fuente: Elaboración propia. 2021.

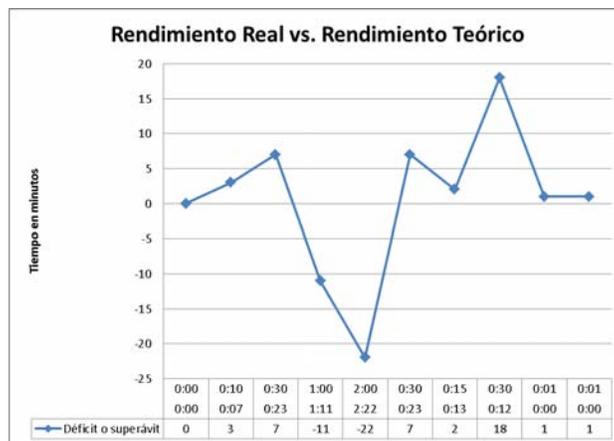


Figura 11. Gráfica de Rendimiento Real vs. Rendimiento Teórico. Etapa de planeación.

Elaboración propia. 2021.

Interpretación de resultados: El análisis específico de los datos nos dice que, existieron dos cuellos de botella, originando un déficit en la actividad 1.4 y 1.5

durante el proceso de planeación, por lo tanto, si tomamos en cuenta el tiempo de ciclo por el número de unidades, más las demoras entre actividades que fueron de 41 min., entre el tiempo de ciclo por el número de unidades, obtendremos la proporción de tiempo que se perdió por los cuellos de botella, que fue de: 1 hora, 4 minutos.

Tabla 2. Medición del Rendimiento Real vs. Rendimiento Teórico. Etapa de Producción (a).

Actividad	Ingreso	Salida	Real	Teórico	Déficit o superávit	Comentarios
2.1	9:00	9:00	0:00	0:00	0	Atención a cliente interno
2.2	11:30	11:37	0:07	0:05	-2	
2.3	11:38	11:47	0:09	0:07	-2	Traslado
2.4	13:44	13:46	0:02	0:07	5	Atención a cliente interno
2.5	14:37	14:44	0:07	0:10	3	Horario de comida
2.6	15:34	16:18	0:44	0:50	6	
2.7	16:19	16:34	0:15	0:17	2	
2.8	16:35	16:37	0:02	0:07	5	
2.9	16:38	16:42	0:04	0:05	1	
2.10	16:43	16:46	0:03	0:04	1	
Total			1:33	1:52	19	

Registra el tiempo medido al inicio de cada actividad y al finalizar, durante el proceso de producción (a), comparando el rendimiento real contra el rendimiento teórico de cada persona asignada a las tareas requeridas, para el arreglo e integración de tableros de alumbrado. Los datos recabados pertenecen a la orden de trabajo: OT-C-01-02-021221-NT01 (arreglo de tableros de 3 polos a 2 polos, 125 amp. 12 ctos. c/u, una pieza) ejecutada en Trello. Total de personas involucradas en el proceso 1. La suma de demoras registradas entre actividades es de 5 horas 19 minutos. Fuente: Elaboración propia. 2021.

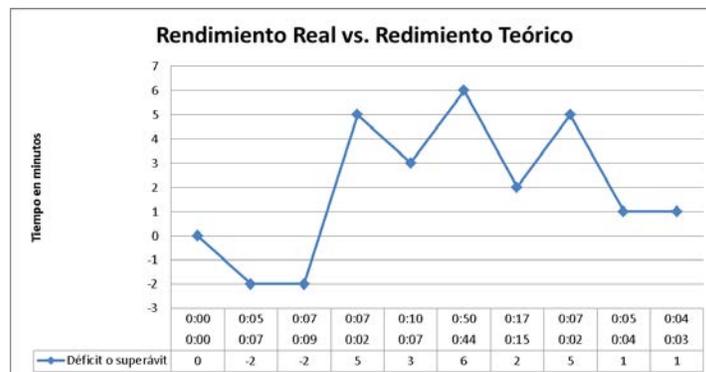


Figura 12. Gráfica de Rendimiento Real vs. Rendimiento Teórico. Tareas de producción (a).

Elaboración propia. 2021.

Interpretación de resultados: El análisis específico de los datos nos dice que, existieron dos cuellos de botella, originando un déficit en la actividad 2.2 y 2.3 durante el proceso de producción (a), por lo tanto, de igual forma que el caso anterior, si tomamos en cuenta el tiempo de ciclo por el número de unidades, más las demoras entre actividades que fueron de 5 horas 19 min., entre el tiempo de ciclo por el número de unidades, obtendremos la proporción de tiempo que se perdió por los cuellos de botella, que fue de: 4 hora, 25 minutos.

Tabla3. Medición del Rendimiento Real vs. Rendimiento Teórico. Etapa de Producción (b).

Actividad	Ingreso	Salida	Real	Teórico	Déficit o superávit	Comentarios
2.1	17:00	17:00	0:00	0:00	0	
2.2	17:00	17:02	0:02	0:05	3	
2.3	17:03	17:05	0:02	0:07	5	
2.4	17:06	17:08	0:02	0:07	5	
2.5	17:09	17:17	0:08	0:10	2	
2.6	17:18	18:33	1:15	0:50	-25	Retrabajo (falta de herramienta)
2.7	9:30	9:43	0:13	0:17	4	Atención cliente interno
2.8	9:44	9:46	0:02	0:07	5	
2.9	9:47	9:50	0:03	0:05	2	
2.10	9:51	9:54	0:03	0:04	1	
Total			1:50	1:52	2	

Registra el tiempo medido al inicio de cada actividad y al finalizar, durante el proceso de producción (b), comparando el rendimiento real contra el rendimiento teórico de cada persona asignada a las tareas requeridas, para el arreglo e integración de tableros de alumbrado. Los datos recabados pertenecen a la orden de trabajo: OT-C-01-02-021221-NT01 (arreglo de tableros de 3 polos a 2 polos, 125 amp. 24 ctos. c/u, una pieza) ejecutada en Trello. Total de personas involucradas en el proceso 1. La suma de demoras registradas entre procesos es de 60 minutos. Fuente: Elaboración propia. 2021.

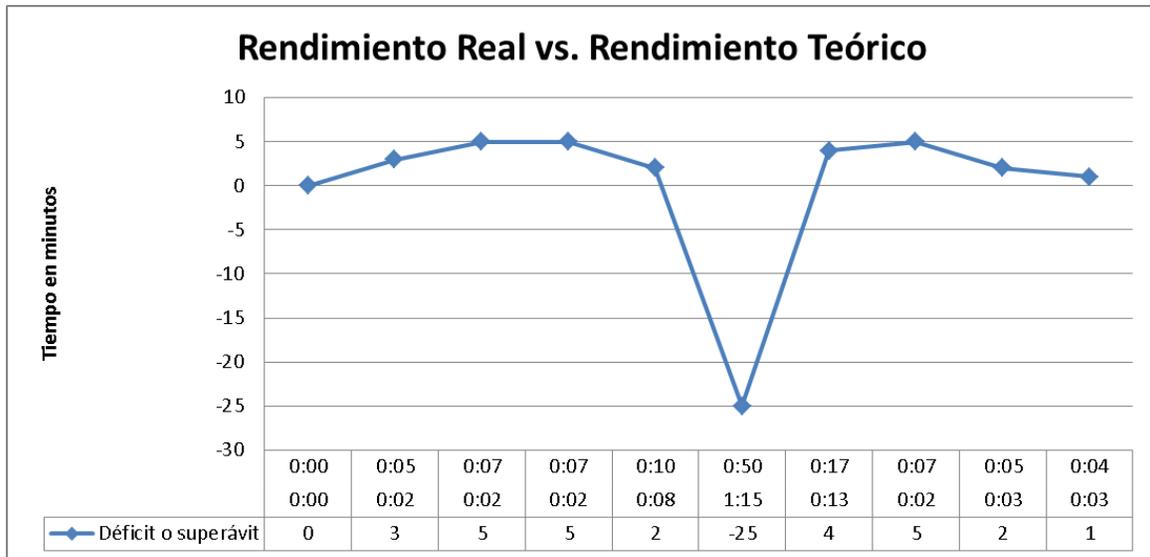


Figura 13. Gráfica Rendimiento Real vs. Rendimiento Teórico. Tareas de producción (b).

Elaboración propia. 2021.

Interpretación de resultados: El análisis específico de los datos nos dice que, para este caso solo se registró un cuello de botella, originando un déficit en la actividad 2.6 durante el proceso de producción (b), por lo tanto, de igual forma que el caso anterior, si tomamos en cuenta el tiempo de ciclo por el número de unidades, más las demoras entre actividades que fueron de 60 min., entre el tiempo de ciclo por el número de unidades, obtendremos la proporción de tiempo que se perdió por los cuellos de botella, que fue de: 1 hora, 32 minutos.

Resultados de la medición de eficiencia

Tabla 4. Cálculo de Horas Hombre Trabajadas (HHT). Etapa de planeación.

Orden de Trabajo	Número de trabajadores	Horas trabajadas	Días a la semana	Horas Hombre Trabajadas (HHT)
OT-C-01-02-021221-NT01	1	4.95	1	4.95

Muestra la medición del factor de mano de obra, donde las Horas Hombre Trabajadas se calculan, sumando todas las horas trabajadas de las personas empleadas en la orden de trabajo (OT-C-01-02-021221-NT01) asignada. Dando como resultado 4,95 HHT. Elaboración propia. 2021.

Tabla 5. Cálculo del Rendimiento Teórico y Real con base en las HHT. Etapa de planeación.

Orden de Trabajo	ENTRADA			SALIDA		
	Unidades producidas	HHT	Rendimiento teórico	Unidades producidas	HHT	Rendimiento real
OT-C-01-02-021221-NT01	1	4.95	0.20	1	5.53	0.18

Muestra el rendimiento teórico y real, con base a las unidades producidas entre las HHT que se requirieron para el proceso de planeación. De tal modo que se obtuvo un Rendimiento teórico de 0,20 OT/HHT de acuerdo a los tiempos cronometrados y un Rendimiento real de 0,18 OT/HHT de acuerdo al trabajo que efectivamente se logró hacer por unidad de tiempo.

Tabla 6. Cálculo de la Eficiencia en el proceso de planeación.

Orden de Trabajo	dic-21		
	Rend. Teórico	Rend. Real	Eficiencia
OT-C-01-02-021221-NT01	0.20	0.18	90%

Muestra la Eficiencia obtenida, en el tiempo ocupado para el desarrollo de la planeación de la orden de trabajo (OT-C-01-02-021221-NT01). En este caso en particular se obtuvo una eficiencia del 90%, y de acuerdo al ideal (90%) considerado por Sánchez y Sánchez (2020) esto significa que el tiempo teórico se está utilizando en su mayor medida en operaciones productivas.

Tabla 7. Cálculo de Horas Hombre Trabajadas (HHT). Etapa de producción

Orden de Trabajo	Número de trabajadores	Horas trabajadas	Días a la semana	Horas Hombre Trabajadas (HHT)
OT-C-01-02-161121-NT01(a)	1	1.87	1	1.87
OT-C-01-02-161121-NT01(b)	1	1.87	1	1.87

Muestra la medición del factor de mano de obra, donde las Horas Hombre Trabajadas se calculan, sumando todas las horas trabajadas de las personas empleadas en la orden de trabajo (OT-C-01-02-021221-NT01) asignada. Dando como resultado 1,87 HHT, en ambas OT. Elaboración propia. 2021.

Tabla 8. Cálculo del Rendimiento Teórico y Real con base en las HHT. Etapa de producción.

Orden de Trabajo	ENTRADA			SALIDA		
	Unidades producidas	HHT	Rendimiento teórico	Unidades producidas	HHT	Rendimiento real
OT-C-01-02-161121-NT01(a)	1	1.87	0.53	1	6.87	0.15
OT-C-01-02-161121-NT01(b)	1	1.87	0.53	1	2.83	0.35

Muestra el rendimiento teórico y real, con base a las unidades producidas entre las HHT que se requirieron para el proceso de producción. De tal modo que se obtuvo un Rendimiento teórico de 0,53 OT (a)/HHT y 0,53 OT (b)/HHT de acuerdo a los tiempos cronometrados y un Rendimiento real de 0,15 OT (a)/HHT y 0,35 OT (b)/HHT de acuerdo al trabajo que efectivamente se logró hacer por unidad de tiempo.

Tabla 9. Cálculo de la Eficiencia en el proceso de producción.

Orden de Trabajo	dic-21		
	Rend. Teórico	Rend. Real	Eficiencia
OT-C-01-02-161121-NT01(a)	0.53	0.15	27%
OT-C-01-02-161121-NT01(b)	0.53	0.35	66%

Muestra la Eficiencia obtenida, en el tiempo ocupado en la producción de los dos tableros de alumbrado correspondiente a la orden de trabajo (OT-C-01-02-021221-NT01). En este caso en particular se obtuvo una eficiencia del 27% en la producción (a), y un 66% en la producción (b). Por otra parte de acuerdo a la eficiencia ideal (90%) considerado por Sánchez y Sánchez (2020) esto significa que con respecto el tiempo teórico, no se está utilizando en su mayor medida en operaciones productivas, siendo la producción (b) la que menor porcentaje obtuvo.

Por lo cual, con base a los datos anteriores, se precisa encontrar las causas o factores que incidieron en la baja eficiencia del rendimiento de la operación de producción, tomando en cuenta que fue en personas en las que se utilizó este indicador de eficiencia.

Nota: las fórmulas utilizadas para los cálculos, se pueden consultar en el anexo 4.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que, se han recogido pocos datos con las primeras mediciones, debido al corto tiempo de prueba y una baja operación por el cierre de año, nuestro análisis de datos con base a los resultados obtenidos, no puede ser concluyente por ahora. Sin embargo, con la información que hemos procesado hasta este momento, si podemos realizar algunas primeras observaciones, bajo reserva de lo que se aclaró anteriormente, de tal forma que podemos decir que:

- En cuanto al Análisis de tiempo de espera, tenemos que, los cuellos de botella registrados y tomando en cuenta los más significativos durante el proceso de planeación, se debieron a factores como la atención de clientes internos y externos, mientras se desarrollaban las actividades, más sin embargo, cabe señalar que la atención al cliente externo está considerada dentro de una de las actividades, que es la “actividad 1.5 aprobación del cliente”, que muchas veces con base a la experiencia en este proceso, no siempre es fácil coordinarse con ellos debido a diversos factores externos ajenos a la empresa.
- Por otro lado los cuellos de botella registrados y de igual forma, siendo uno en este caso, el más significativos durante los procesos de producción, se debieron a factores como el re trabajo, este según lo reportado, se debió a causa de un faltante de repuesto de herramienta por desgaste.
- En cuanto a la suma de demoras registradas en los procesos, fue en uno de los procesos de producción quien registro la mayor cantidad de demoras, para un total de 5 horas 19 minutos, de los cuales, 4 horas 27 minutos se relacionan a demoras por factores de atención a clientes internos, durante la ejecución de las diversas actividades del proceso de producción.
- Por lo que se refiere a la Eficiencia registrada en los tres procesos, solo en el caso del proceso de planeación logro obtener un puntaje ideal de un 90% ya que a pesar de que todos registraron demoras, solo en este proceso la caída fue de un 10%, sin embargo en los dos procesos de producción se obtuvieron demoras bastante considerables y cuellos de botella que no se pudieron resolver en menor tiempo, lo cual abono en el detrimento de la eficiencia, quedando muy por debajo del ideal, eficiencia del 27% para uno, debido principalmente a factores de atención de cliente interno ya que la persona a cargo de las tareas de este proceso, tuvo que atender otras necesidades, debido a que no se cuenta con más personal capacitado, de igual forma se obtuvo una eficiencia baja en el segundo proceso de producción, siendo esta de un 66%, debido a un re trabajo, por falta de herramienta en buenas condiciones.

Lo dicho hasta aquí supone que, como resultado de la implantación del método Kanban y la implementación del software colaborativo Trello, asociados a nuestro proyecto de Trabajo Colaborativo Digital Empresarial, ha demostrado en sus inicios, el poder transparentar el manejo de la información en las diversas tareas o actividades necesarias de cada proceso. Ya que como se pudo observar anteriormente, se hacen visibles todas aquellas deficiencias que pudieran surgir a lo largo del desarrollo de los procesos de la organización, incluso en tiempo real, lo que nos permite estar aún más conscientes de ello y con conocimiento de causa de aquellos factores que estén incidiendo con mayor frecuencia. De tal forma que, estos factores puedan convertirse en restricciones que impidan o tarden el logro de nuestros objetivos generando cuellos de botella o re trabajos por ejemplo. Con esto quiero decir que, si estos factores que inciden de manera frecuente, no se atienden de manera correcta y a tiempo, con medidas estratégicas que den solución y un seguimiento para que estos no se vuelvan recurrentes, es muy probable que nuestros procesos corran el riesgo de seguir siendo ineficientes y generadores de desperdicio.

RECOMENDACIONES

Dar continuidad y seguimiento del método implantado así como del uso de la herramienta Trello, con el propósito de explotar al máximo las técnicas y herramientas implementadas. Esto hará que la organización se adapte aún más rápido, adoptando nuevas formas de colaboración en el trabajo, que le permita seguir eficientando sus procesos y tener mayores ventajas competitivas, como pueden ser: la reducción de los desperdicios, el mejorar el ambiente de trabajo y evitar el desgaste físico, mental y moral de su capital humano. Por otro lado, esta forma de trabajo también inhibe el individualismo laboral, y por el contrario, promueve el ejercicio del compañerismo al formar grupos de trabajo que fortalezcan los lazos de colaboración entre pares, aportando cada uno su conocimiento, experiencia e ideas para lograr los objetivos de manera conjunta.

En cuanto a los indicadores propuestos para el inicio de este proyecto, es importante recordar que estos no son para siempre, pueden sustituirse por otros de acuerdo a las necesidades que se presenten, y que como máximo se deben atender solo tres a la vez. Ya que la importancia y utilidad de estos, está en darles un correcto seguimiento, dentro del cual, podamos seguir obteniendo una métrica confiable. Esto nos ayudara en la toma de decisiones, corrigiendo lo que esta fuera de nuestros parámetros y conservar todo aquello que esté dentro, de esta manera contribuiremos a la productividad y calidad dentro de nuestros procesos, generando a su vez, una mejora continua. Así con el tiempo, aquellos factores que pudieron incidir en nuestros procesos deberían estar ya bajo nuestro control, por lo cual, podríamos atender otros factores críticos, con el fin de mejorar los procesos haciéndolos más eficientes.

Por último, la aplicación Trello ha demostrado ser una herramienta muy versátil, por lo cual se recomendaría hacerse de la versión de pago en un futuro, ya que esta versión incluye funcionalidades extras de auto corrección y seguimiento de tiempo y proyectos, que nos facilitarían aún más la tarea. Con costos que van desde los \$5 USD por usuario al mes en la versión Estándar, hasta \$17.5 USD por usuario al mes en la versión Enterprise. Cabe aclarar que todo dependerá de las necesidades de la empresa.

REFERENCIAS

Aldana de Vega, L. et al. (2014). Administración por calidad. México. Editorial: Alfaomega.

Asociación española de normalización y certificación. (2012). Lean certification: certificación de un sistema de gestión lean. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://bit.ly/3WetFH8>

Chávez Castillo, A (2020). Kanban para principiantes. Recuperado de <http://bit.ly/3zsoR72>

Heras del Dedo, R. D. L. y Álvarez García, A. (2017). Métodos ágiles: Scrum, Kanban, Lean. Difusora Larousse - Anaya Multimedia. <http://bit.ly/3fhJPPe>

Herce, Hidalgo y C. (2008). Historia del Trabajo Colaborativo. Recuperado de <http://bit.ly/3DLrMKE>

INEGI (1996). El ABC de la productividad. México. Recuperado de <http://bit.ly/3U1aVce>

Juárez Núñez, H. (2006). Los sistemas just-in-time/ Kanban, un paradigma productivo. Red Política y Cultura. Recuperado de <http://bit.ly/3sLIVxu>

Mora García, L. (2012). Indicadores de la gestión logística. Bogotá, Colombia. Editorial: Ecoe Ediciones.

Sánchez Téllez, A. y Sánchez Téllez, J. (2020). 300+ indicadores clave de desempeño en empresas, escuelas, gobierno y más. México. Editorial: Kindle.

Vargas Sierra, C. (Ed.). (2014). TIC, trabajo colaborativo e interacción en terminología y traducción. Editorial Comares. Recuperado de <http://bit.ly/3gX6AIT>

ANEXOS

Anexo 1. Mapas de flujo de planeación.

A continuación, se muestran cada uno de los mapas de flujo en la etapa de planeación que corresponden a cada producto a integrar, tal como se definió en la estandarización de los procesos.

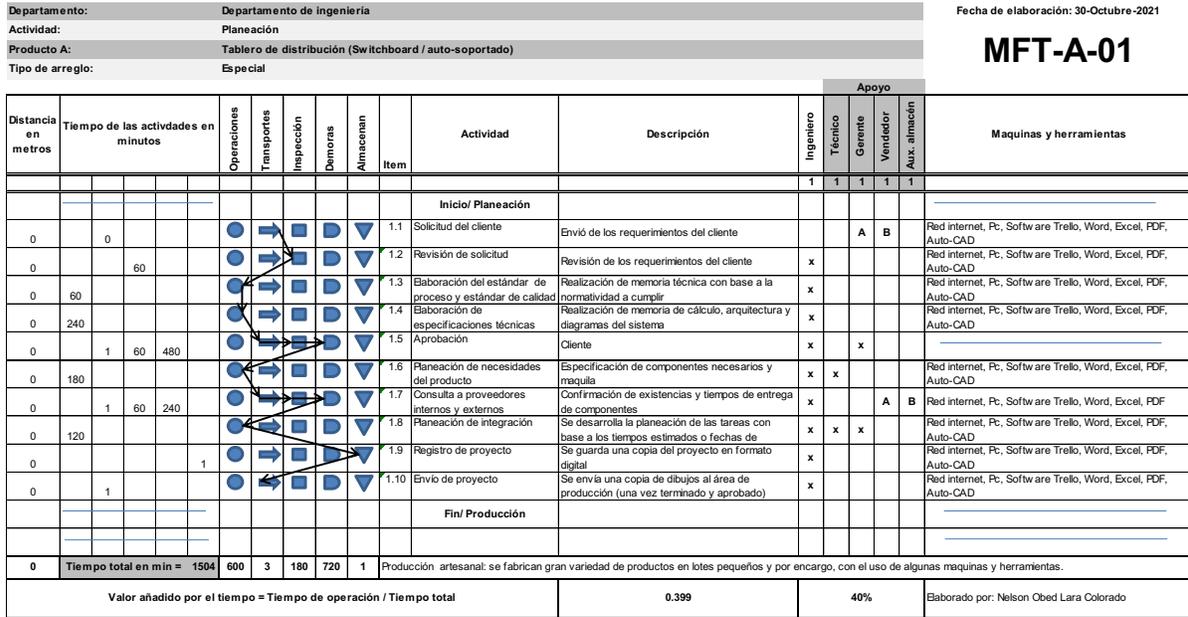


Figura 14. Mapa de flujo de trabajo del producto A-01. Elaboración propia. 2021.

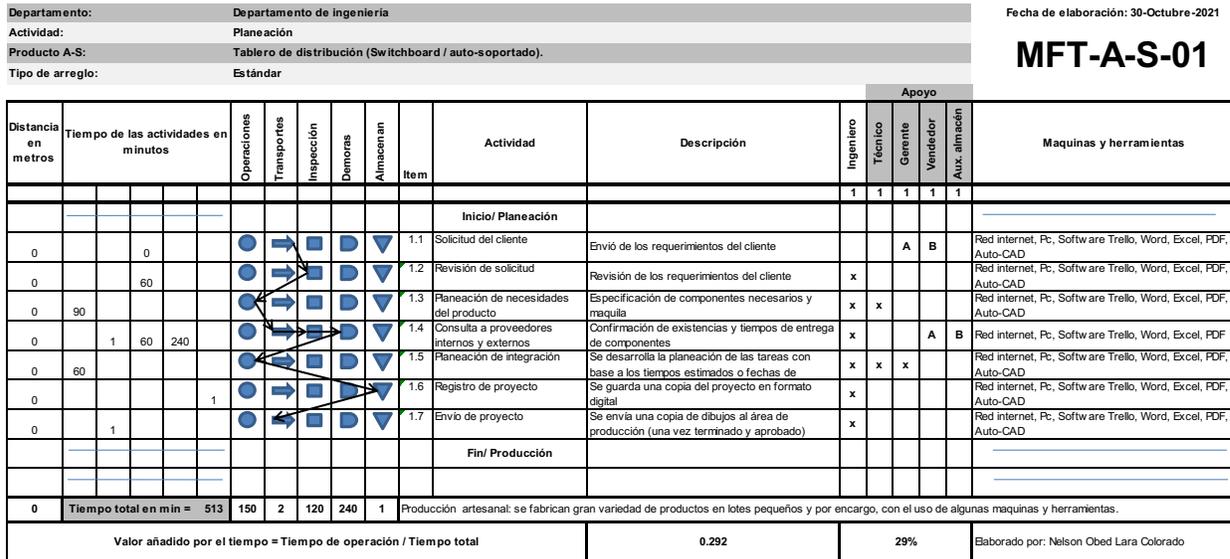


Figura 15. Mapa de flujo de trabajo del producto A-S-01. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

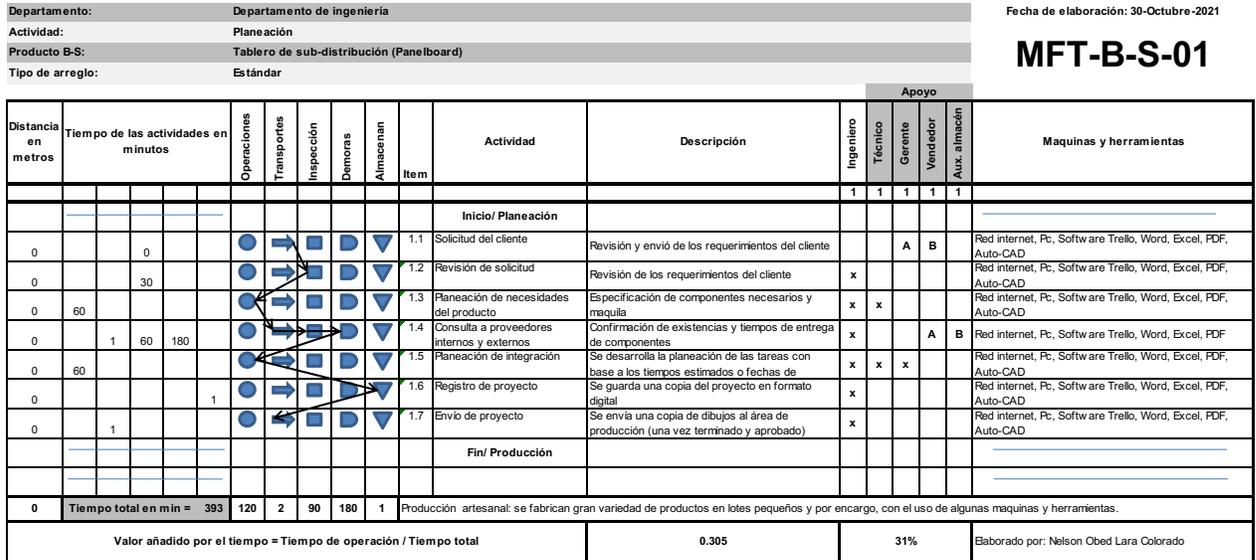


Figura 16. Mapa de flujo de trabajo del producto B-S-01. Elaboración propia. 2021.

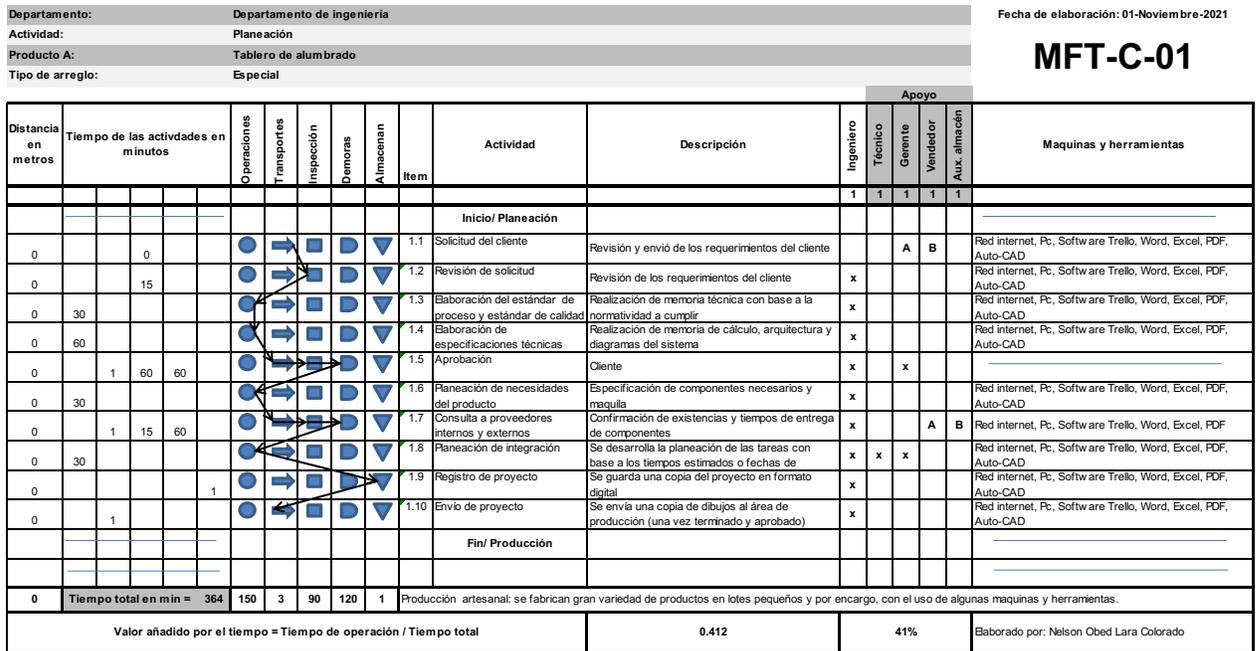


Figura 17: Mapa de flujo de trabajo del producto C-01. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

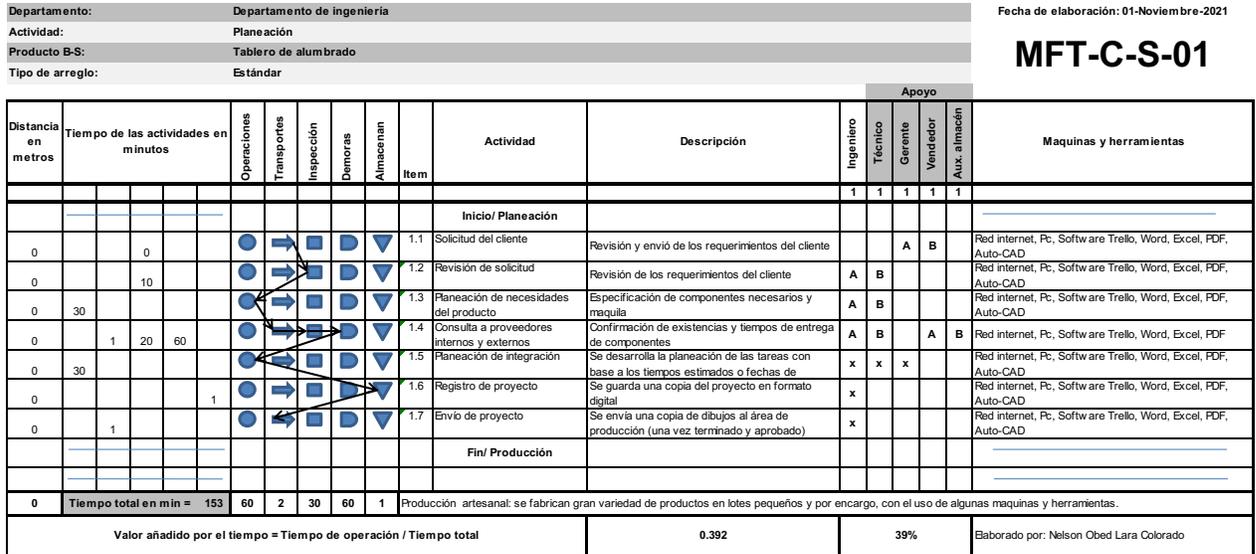


Figura 18. Mapa de flujo de trabajo del producto C-S-01. Elaboración propia. 2021.

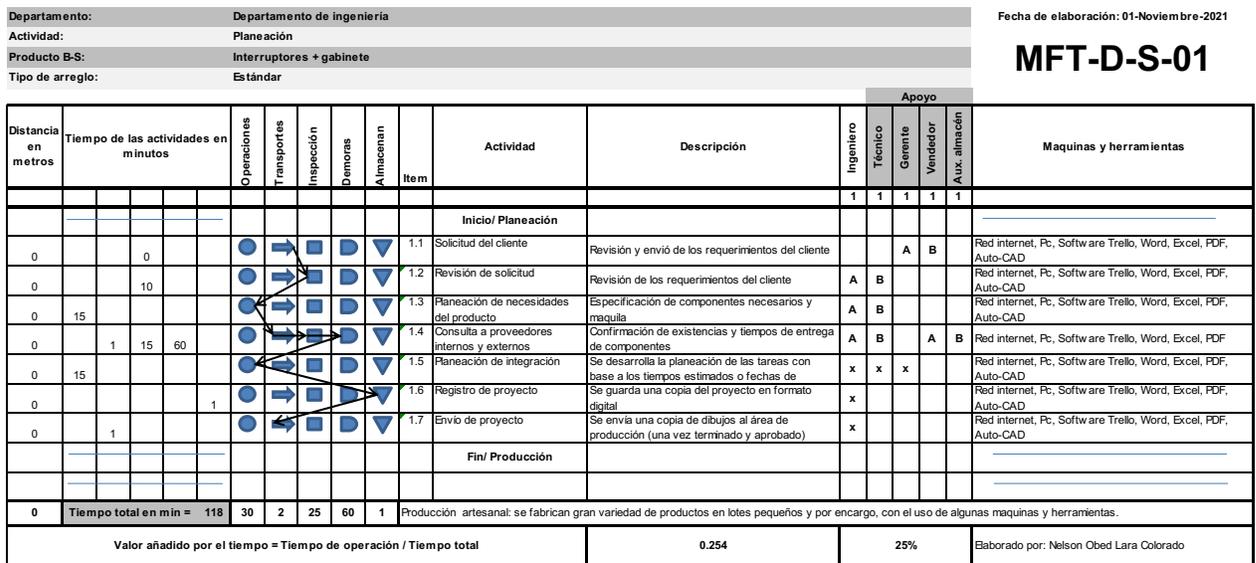


Figura 19. Mapa de flujo de trabajo del producto D-S-01. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

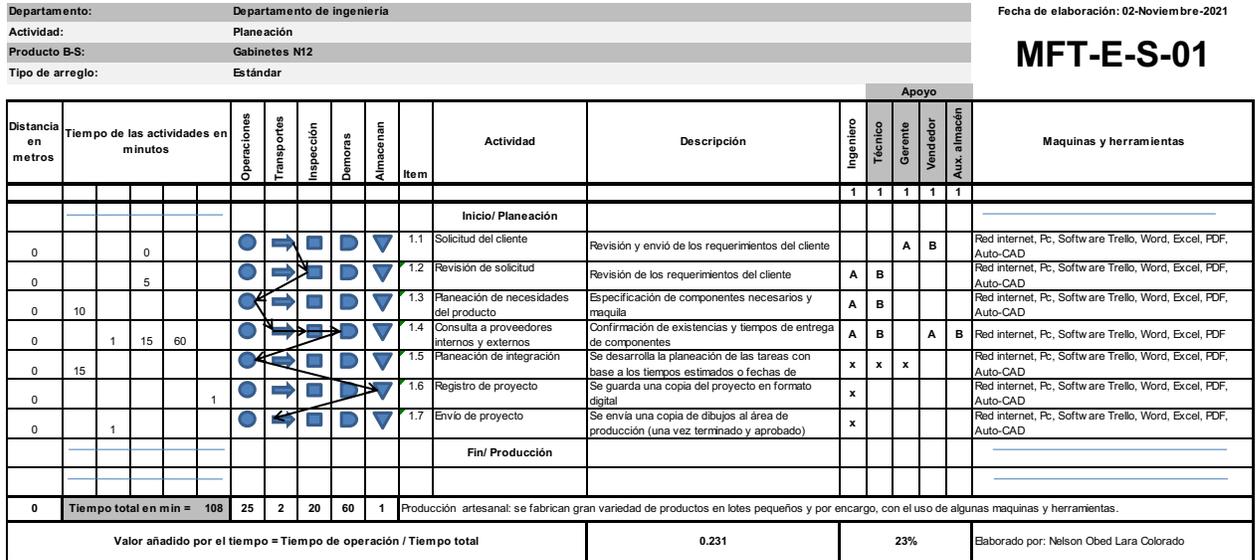


Figura 20. Mapa de flujo de trabajo del producto E-S-01. Elaboración propia. 2021.

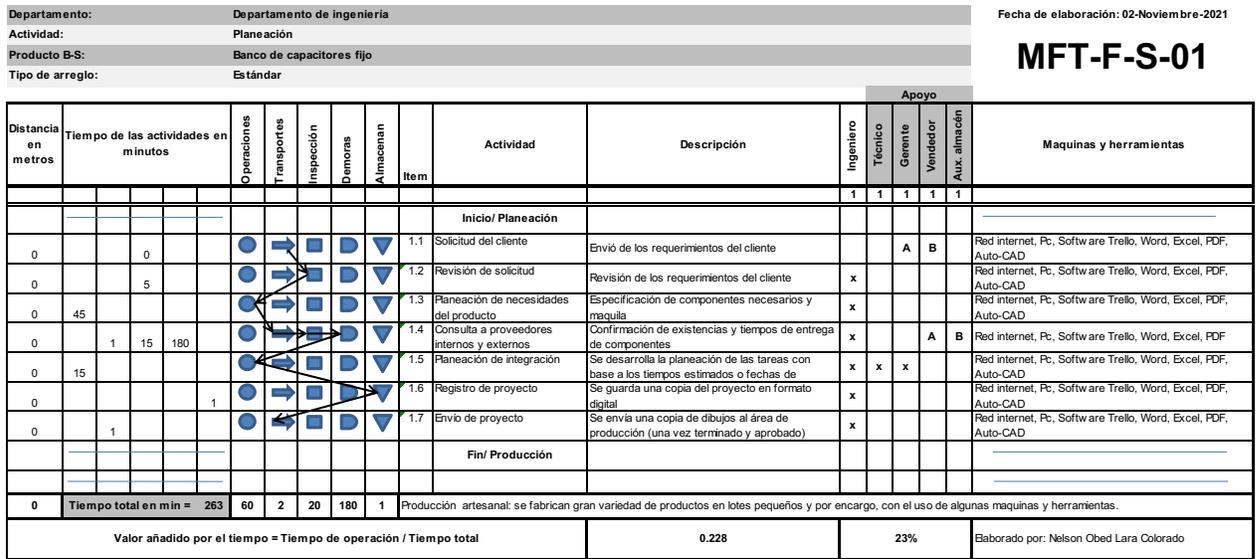


Figura 21. Mapa de flujo de trabajo del producto F-S-01. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

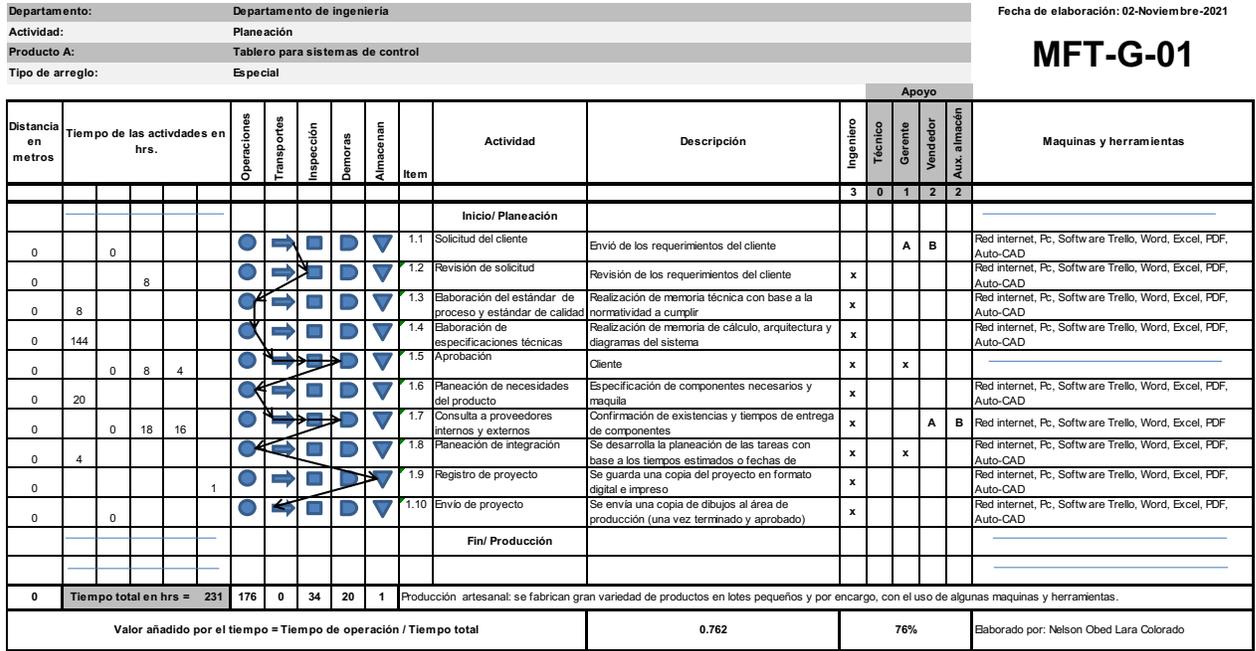


Figura 22. Mapa de flujo de trabajo del producto G-01. Elaboración propia. 2021.

Anexo 2. Mapas de flujo de producción

De igual modo, se muestran cada uno de los mapas de flujo en la etapa de producción que corresponden a cada producto a integrar.

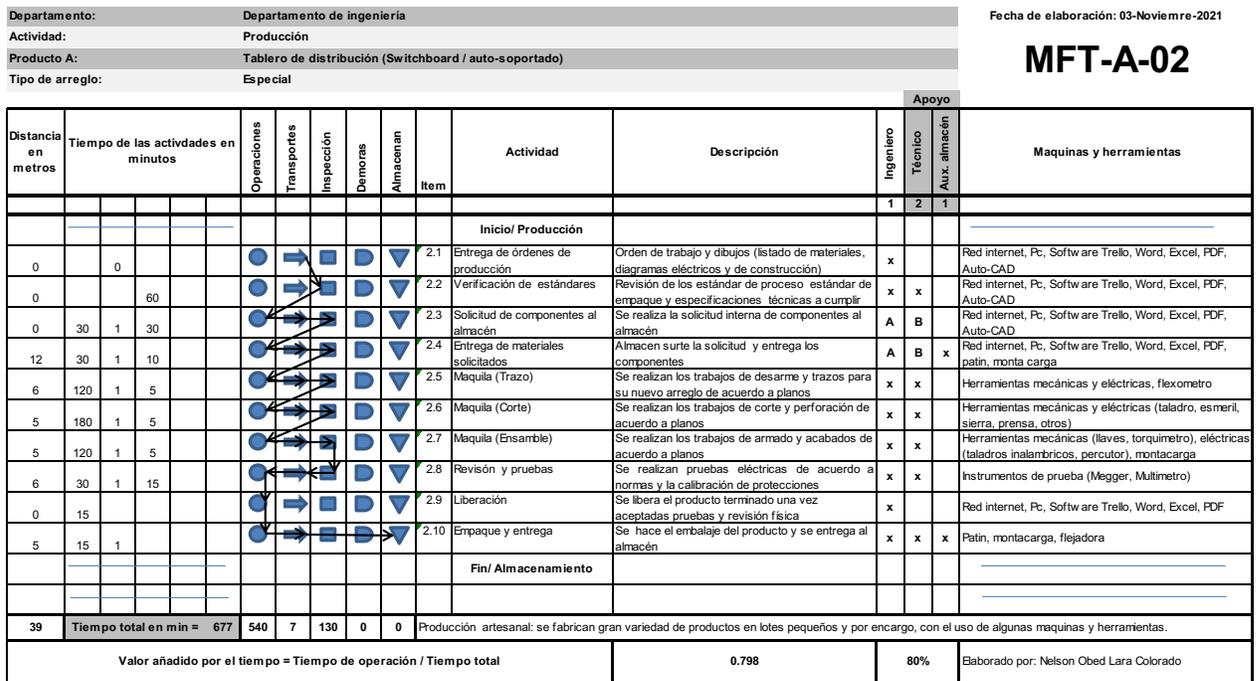


Figura 23: Mapa de flujo de trabajo del producto A-02. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Tablero de distribución (Switchboard / auto-soportado)
Tipo de arreglo:	Estándar

Fecha de elaboración: 03-Noviembre-2021

MFT-A-S-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas		
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén			
								Inicio/ Producción			1	2	1		
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	30	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	x	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	30	1	30	●	→	2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	A	B				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
12	30	1	10	●	→	2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	A	B	x			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, montacarga	
5	120	1	●	→	■	2.5	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	x	x				Herramientas mecánicas (laves, torquimetro), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga	
6	30	1	15	●	→	2.6	Revisión y pruebas	Se realizan pruebas eléctricas de acuerdo a normas y la calibración de protecciones	x	x				Instrumentos de prueba (Megger, Multímetro)	
0	15	●	→	■	▼	2.7	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptadas pruebas y revisión física	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF	
5	15	1	●	→	■	2.8	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	x	x	x			Patin, montacarga, flejadora	
							Fin/ Almacenamiento								
28	Tiempo total en min = 330		240	5	85	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.							
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total										0.727			73%		Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado

Figura 24: Mapa de flujo de trabajo del producto A-S-02. Elaboración propia. 2021.

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Tablero de sub-distribución (Panelboard)
Tipo de arreglo:	Estándar

Fecha de elaboración: 03-Noviembre-2021

MFT-B-S-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas		
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén			
								Inicio/ Producción			1	1	1		
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	30	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	x	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	30	1	5	●	→	2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	A	B				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
12	30	1	10	●	→	2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	A	B	x			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, montacarga	
5	90	1	●	→	■	2.5	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	x	x				Herramientas mecánicas (laves, torquimetro), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga	
6	15	1	15	●	→	2.6	Revisión y pruebas	Se realizan pruebas eléctricas de acuerdo a normas y la calibración de protecciones	x	x				Instrumentos de prueba (Megger, Multímetro)	
0	15	●	→	■	▼	2.7	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptadas pruebas y revisión física	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF	
5	15	1	●	→	■	2.8	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	x	x	x			Patin, montacarga, flejadora	
							Fin/ Almacenamiento								
28	Tiempo total en min = 260		195	5	60	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.							
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total										0.750			75%		Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado

Figura 25: Mapa de flujo de trabajo del producto B-S-02. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Tablero de alumbrado
Tipo de arreglo:	Especial

Fecha de elaboración: 04-Noviembre-2021

MFT-C-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas	
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén		
								Inicio/ Producción			1	1	1	
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	5	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	5	1	1			2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
12	5	1	1			2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	A	B	x		Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, monta carga	
8	8	1	1			2.5	Maquila (Trazo)	Se realizan los trabajos de desarme y trazos para su nuevo arreglo de acuerdo a planos	x				Herramientas mecánicas y eléctricas, flexometro	
8	48	1	1			2.6	Maquila (Corte)	Se realizan los trabajos de corte y perforación de acuerdo a planos	x				Herramientas mecánicas y eléctricas (taladro, esmeril, sierra, prensa, otros)	
8	15	1	1			2.7	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	x				Herramientas mecánicas (llaves, torquimetro), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga	
8	3	1	3			2.8	Revisión y pruebas	Se realiza prueba eléctrica de acuerdo a norma, revisión física y visual	x				Instrumentos de prueba (Megger, Multímetro)	
0	5					2.9	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptadas pruebas y revisión	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF	
5	3	1				2.10	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	x		x		Patin, montacarga, flejadora	
							Fin/ Almacenamiento							
49	Tiempo total en min = 112		92	7	13	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.						
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total									0.821	82%	Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado			

Figura 26: Mapa de flujo de trabajo del producto C-02. Elaboración propia. 2021.

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Tablero de alumbrado
Tipo de arreglo:	Estándar

Fecha de elaboración: 04-Noviembre-2021

MFT-C-S-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas	
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén		
								Inicio/ Producción			1	1	1	
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	5	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	2	1	1			2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
12	1	1	1			2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	A	B	x		Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, monta carga	
5	9	1				2.5	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	A	B			Herramientas mecánicas (llaves, torquimetro), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga	
6	1					2.6	Revisión y pruebas	Se realizan inspección visual y física	A	B			Instrumentos de prueba (Megger, Multímetro)	
0	1	1				2.7	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptada la revisión	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF	
5	1	1				2.8	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	A	B	x		Patin, montacarga, flejadora	
							Fin/ Almacenamiento							
28	Tiempo total en min = 27		14	5	8	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.						
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total									0.519	52%	Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado			

Figura 27: Mapa de flujo de trabajo del producto C-S-02. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Interruptores + gabinete
Tipo de arreglo:	Estándar

Fecha de elaboración: 04-Noviembre-2021

MFT-D-S-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas		
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén			
								Inicio/ Producción			1	1	1		
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD		
0	1	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD		
0	1	●	→	■	▼	2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD		
12	1	●	→	■	▼	2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	A	B	x		Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, montacarga		
5	9	●	→	■	▼	2.5	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	A	B			Herramientas mecánicas (laves, torquimetro), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga		
6	1	●	→	■	▼	2.6	Revisión y pruebas	Se realizan inspección visual y física	A	B			Instrumentos de prueba (Multímetro)		
0	1	●	→	■	▼	2.7	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptada la revisión	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF		
5	1	●	→	■	▼	2.8	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	A	B	x		Patin, montacarga, flejadora		
							Fin/ Almacenamiento								
28	Tiempo total en min = 22						13	5	4	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.			
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total										0.591			59%		Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado

Figura 29: Mapa de flujo de trabajo del producto D-S-02. Elaboración propia. 2021.

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Gabinetes N12
Tipo de arreglo:	Estándar

Fecha de elaboración: 05-Noviembre-2021

MFT-E-S-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas		
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén			
								Inicio/ Producción			1	1	1		
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD		
0	1	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD		
0	1	●	→	■	▼	2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	A	B			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD		
12	1	●	→	■	▼	2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	A	B	x		Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, montacarga		
5	4	●	→	■	▼	2.5	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	A	B			Herramientas mecánicas (laves, torquimetro), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga		
0	1	●	→	■	▼	2.6	Revisión y pruebas	Se realizan inspección visual y física	A	B					
0	1	●	→	■	▼	2.7	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptada la revisión	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF		
5	1	●	→	■	▼	2.8	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	A	B	x		Patin, montacarga, flejadora		
							Fin/ Almacenamiento								
22	Tiempo total en min = 17						8	5	4	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.			
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total										0.471			47%		Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado

Figura 30: Mapa de flujo de trabajo del producto E-S-02. Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Banco de capacitores fijo
Tipo de arreglo:	Estándar

Fecha de elaboración: 05-Noviembre-2021

MFT-F-S-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en minutos	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas		
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén			
								Inicio/ Producción			1	0	1		
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	3	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	3	●	→	■	▼	2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
12	2	●	→	■	▼	2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	x		x			Herramientas mecánicas y eléctricas, flexometro	
6	1	●	→	■	▼	2.5	Maquila (Trazo)	Se realizan los trabajos de desarme y trazos para su nuevo arreglo de acuerdo a planos	x					Herramientas mecánicas y eléctricas (taladro, esmeril, sierra, prensa, otros)	
5	4	●	→	■	▼	2.6	Maquila (Corte)	Se realizan los trabajos de corte y perforación de acuerdo a planos	x					Herramientas mecánicas (llaves, torquímeter), eléctricas (taladros inalámbricos, percutor), montacarga	
5	2	●	→	■	▼	2.7	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	x					Herramientas manuales (desarmadores), corte (pinzas pela cable), ponchadoras mecánicas	
5	240	●	→	■	▼	2.8	Maquila (Cableado)	Se realiza el alambrado de fuerza y control de acuerdo a diagramas eléctricos del sistema	x					Herramientas manuales (desarmadores), corte (pinzas pela cable), ponchadoras mecánicas	
0	1	●	→	■	▼	2.9	Revisión y pruebas	Se realizan inspección visual y física	x						
0	5	●	→	■	▼	2.10	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptadas pruebas y revisión física	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF	
5	1	●	→	■	▼	2.11	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	x		x			Patin, montacarga, flejadora	
								Fin/ Almacenamiento							
38	Tiempo total en min = 276						259	7	10	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.			
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total									0.938	94%	Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado				

Figura 31: Mapa de flujo de trabajo del producto F-S-02. Elaboración propia. 2021.

Departamento:	Departamento de ingeniería
Actividad:	Producción
Producto A:	Tablero para sistemas de control
Tipo de arreglo:	Especial

Fecha de elaboración: 05-Noviembre-2021

MFT-G-02

Distancia en metros	Tiempo de las actividades en horas	Operaciones	Transportes	Inspección	Demoras	Almacenan	Item	Actividad	Descripción	Apoyo			Maquinas y herramientas		
										Ingeniero	Técnico	Aux. almacén			
								Inicio/ Producción			2	4	1		
0	0	●	→	■	▼	2.1	Entrega de órdenes de producción	Orden de trabajo y dibujos (listado de materiales, diagramas eléctricos y de construcción)	x					Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	1	●	→	■	▼	2.2	Verificación de estándares	Revisión de los estándares de proceso estándar de empaque y especificaciones técnicas a cumplir	x	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
0	1	●	→	■	▼	2.3	Solicitud de componentes al almacén	Se realiza la solicitud interna de componentes al almacén	x	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
12	1	●	→	■	▼	2.4	Entrega de materiales solicitados	Almacén surte la solicitud y entrega los componentes	x	x	x			Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, patin, montacarga	
6	48	●	→	■	▼	2.5	Maquila (Trazo)	Se realizan los trabajos de desarme y trazos para su nuevo arreglo de acuerdo a planos	x	x				Herramientas mecánicas y eléctricas, flexometro	
5	96	●	→	■	▼	2.6	Maquila (Corte)	Se realizan los trabajos de corte y perforación de acuerdo a planos	x	x				Herramientas mecánicas y eléctricas (taladro, esmeril, sierra, prensa, otros)	
5	72	●	→	■	▼	2.7	Maquila (Ensamble)	Se realizan los trabajos de armado y acabados de acuerdo a planos	x	x				Herramientas manuales (desarmadores), corte (pinzas pela cable), ponchadoras mecánicas	
5	160	●	→	■	▼	2.8	Maquila (Cableado)	Se realiza el alambrado de fuerza y control de acuerdo a diagramas eléctricos del sistema	x	x				Herramientas manuales (desarmadores), corte (pinzas pela cable), ponchadoras mecánicas	
0	3	●	→	■	▼	2.9	Revisión y pruebas	Se realizan pruebas eléctricas de acuerdo a normas, de calibración de protecciones y de simulación de operación	x	x				Instrumentos de prueba (Megger, Multímetro)	
0	1	●	→	■	▼	2.10	Liberación	Se libera el producto terminado una vez aceptadas pruebas y revisión física	x	x				Red internet, Pc, Software Trello, Word, Excel, PDF, Auto-CAD	
5	1	●	→	■	▼	2.11	Empaque y entrega	Se hace el embalaje del producto y se entrega al almacén	x	x	x			Patin, montacarga, flejadora	
								Fin/ Almacenamiento							
38	Tiempo total en hrs = 393						383	2.75	7	0	0	Producción artesanal: se fabrican gran variedad de productos en lotes pequeños y por encargo, con el uso de algunas maquinas y herramientas.			
Valor añadido por el tiempo = Tiempo de operación / Tiempo total									0.975	98%	Elaborado por: Nelson Obed Lara Colorado				

Figura 32: Mapa de flujo de trabajo del producto G-S-02. Elaboración propia. 2021.

Anexo 3. Actividades de puesta en marcha de software colaborativo

A continuación, se presentan las evidencias de la corrida del método Kanban a través de la aplicación Trello.

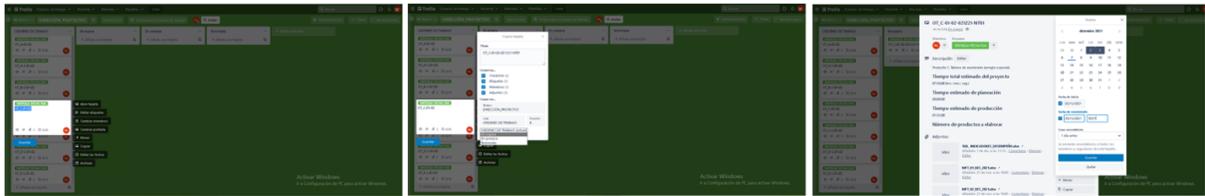


Figura 33: Inicio de la puesta en marcha de la orden de trabajo (OT_C-01-02-021221-NT01).
Elaboración propia. 2021.

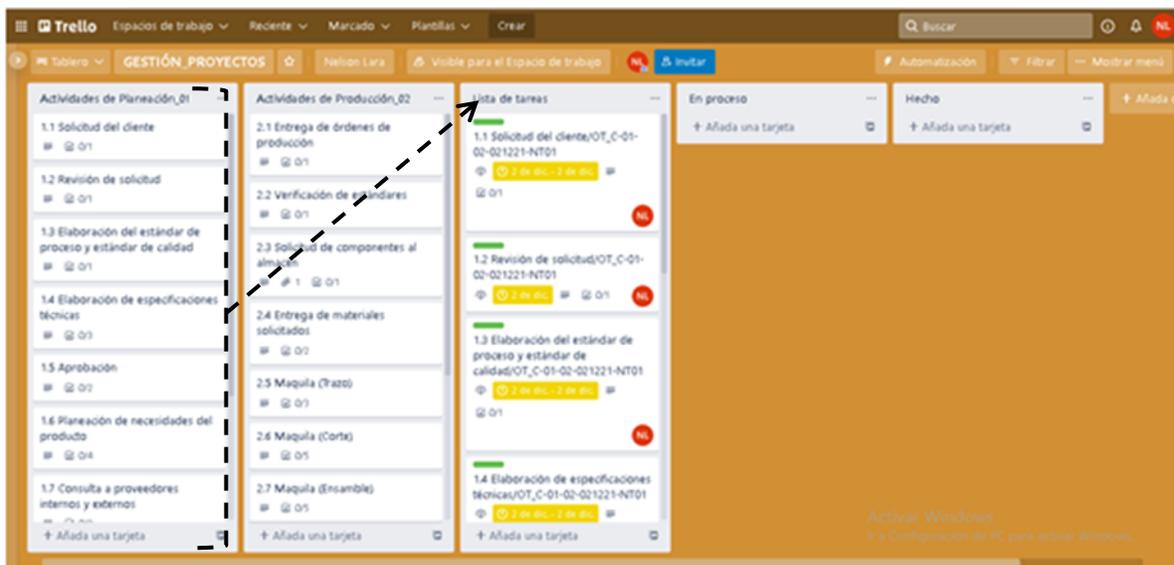


Figura 34: Selección y copiado de las tarjetas a utilizar en la columna “Lista de tareas”.
Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

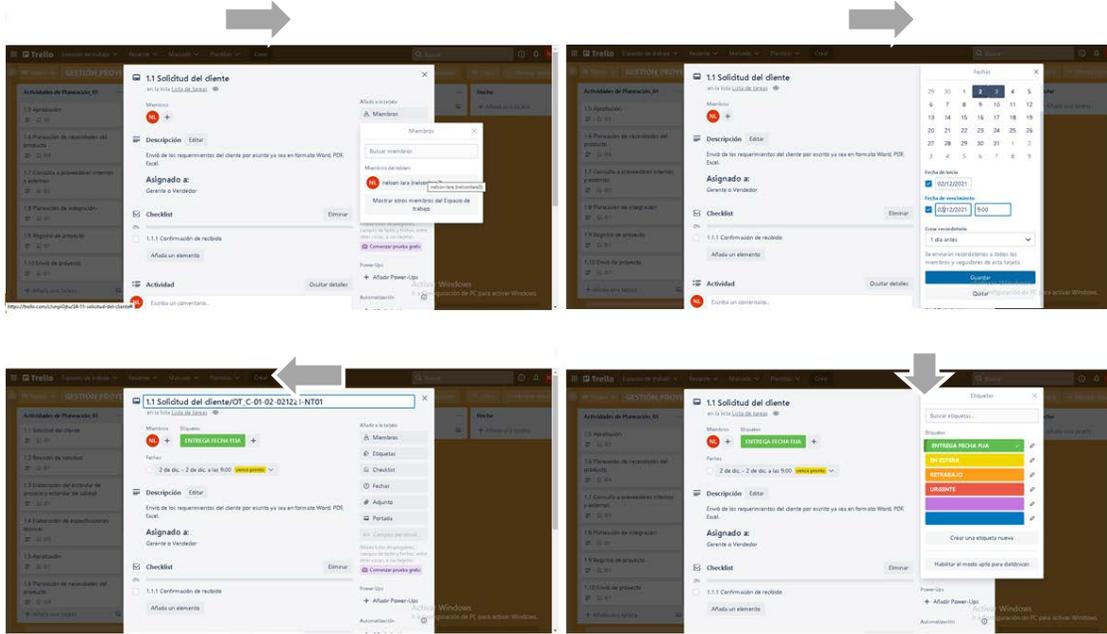


Figura 35: Activación de las tarjetas (tiempos, asignación, estado). Elaboración propia. 2021.

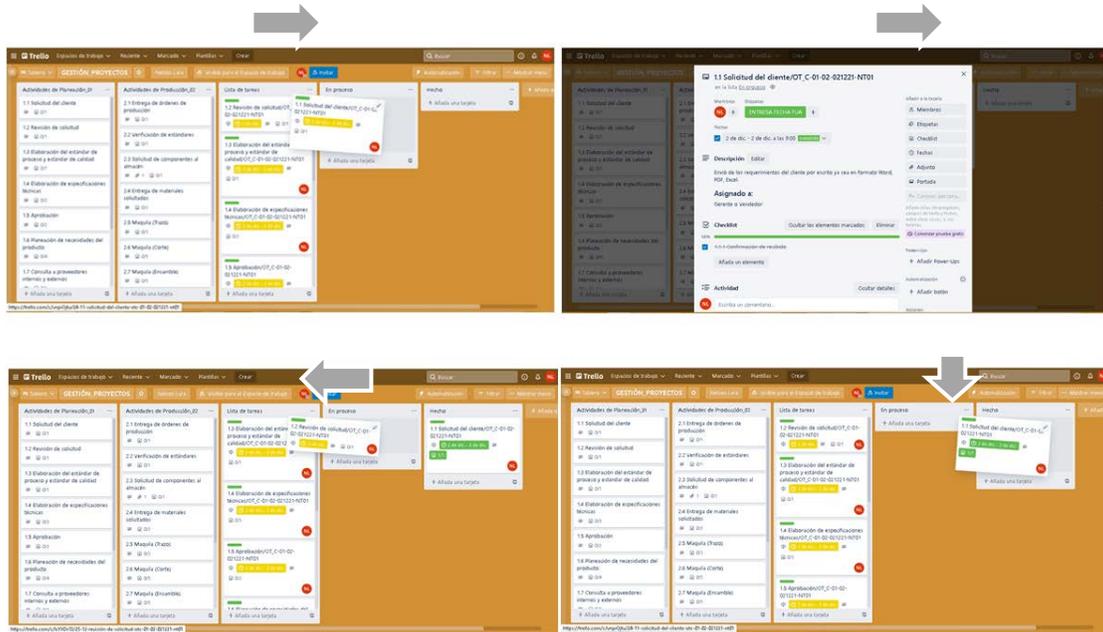


Figura 36: Flujo de las tareas durante el proceso de planeación (OT_C-01-02-021221-NT01). Elaboración propia. 2021.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

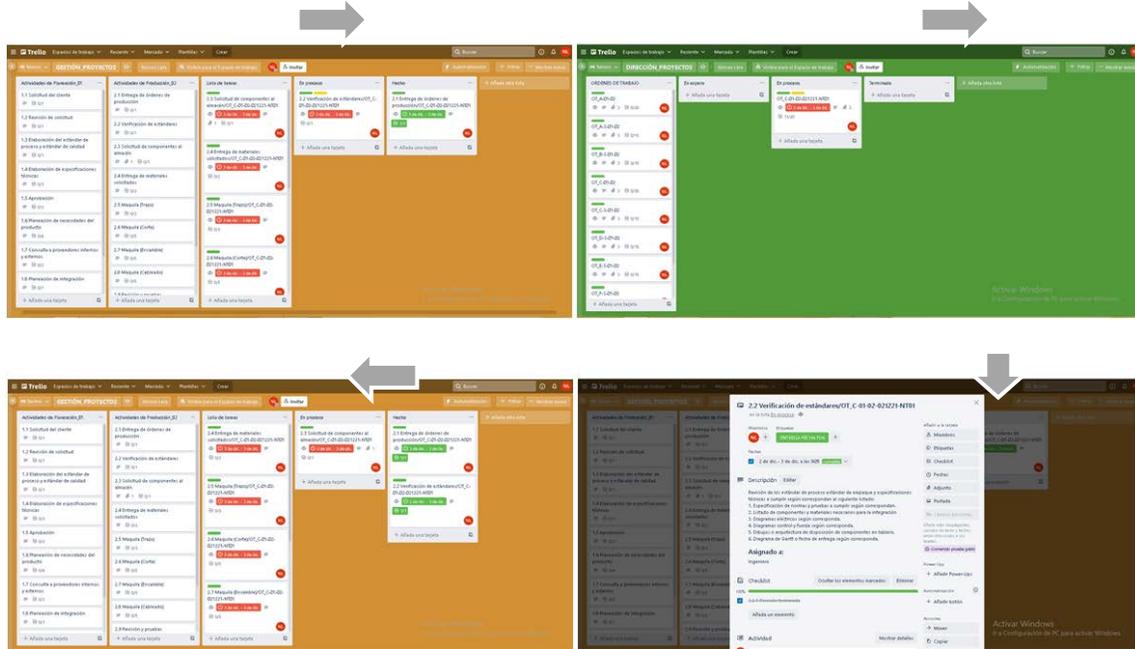


Figura 37: La aplicación Trello muestra las tareas vencidas. Elaboración propia. 2021.

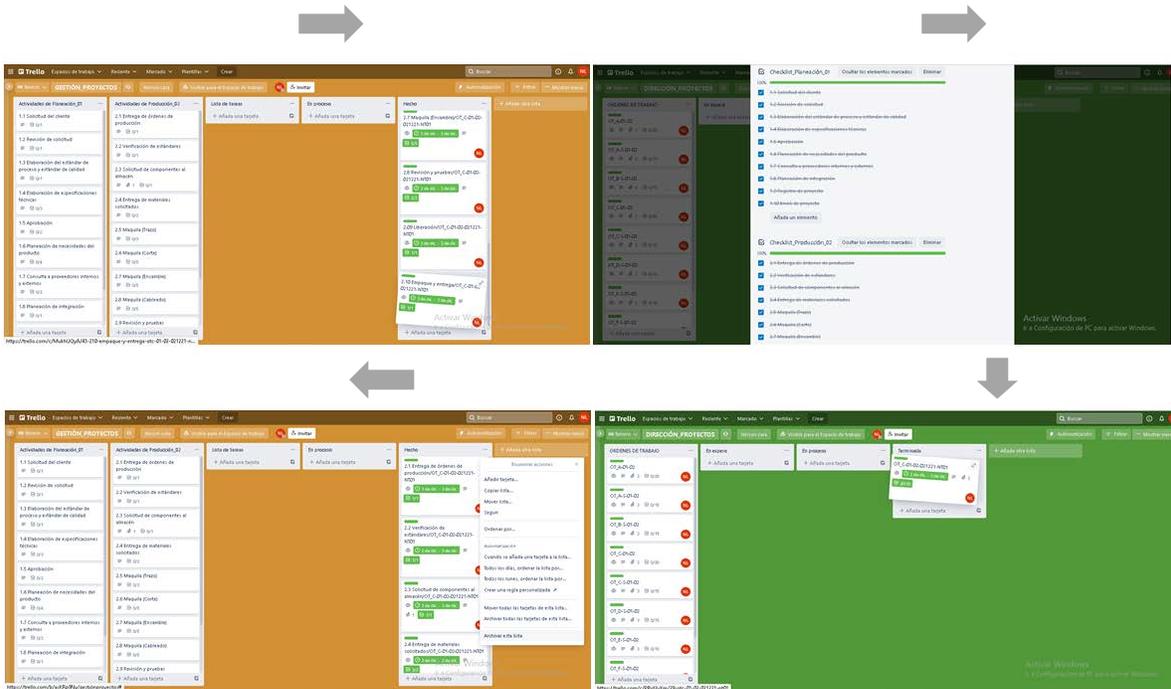


Figura 38: Finalización de todas las tareas del tablero, OT liberada. Elaboración propia. 2021.

Anexo 4. Formulario.

A continuación, se presentan las fórmulas que fueron utilizadas para realizar nuestros cálculos de las HHT, Rendimientos y Eficiencia.

Dónde:

- Las HHT son las Horas Hombre Trabajadas.
- Las HHT a la entrada, corresponden a la suma total del tiempo teórico.
- Las HHT a la salida, corresponden a la suma total del tiempo real, más las sumas de las demoras entre las actividades del proceso.
- La Eficiencia considerada ideal debe ser $\geq 90\%$.
 1. $HHT = \text{número de trabajadores} \times \text{horas trabajadas} \times \text{días a la semana}$
 2. $\text{Rendimiento teórico} = \text{unidades producidas} / HHT$
 3. $\text{Rendimiento real} = \text{unidades producidas} / HHT$
 4. $\text{Eficiencia} = \text{Rendimiento real} / \text{Rendimiento teórico}$

CARÁCTER FUNCIONAL DEL EMPAQUE FLEXIBLE BAJO LA PROPIEDAD INHERENTE DE PERMEABILIDAD

ERICK SÁNCHEZ ROMERO¹, RAFAEL DE JESUS GÓMEZ²

RESUMEN

El empaque se reconoce como un elemento de gran utilidad al conservar, aislar y proteger el alimento contenido, por lo que durante las últimas décadas la industria ha empleado para la fabricación de empaque flexible estructuras tradicionales, las conocidas; poliolefinas. En los años más recientes los fabricantes de empaques han buscado el desarrollo de materiales de alta barrera que aporten el mayor número de propiedades. Específicamente materiales con barrera a gases que mantengan intactas las características de calidad, evitando la rancidez oxidativa.

Se han logrado desarrollos y aplicaciones de materiales espectaculares, logrando así mayor barrera y características de maquinado excepcionales. Entre estos materiales está el Aluminio, Poliéster (PET), Policloruro de Vinilideno (PVDC) y Nylon (PA) por mencionar algunos. Dado que los materiales poliméricos tienen espacios entre sus cadenas moleculares (zona amorfa), que posibilitan la entrada de moléculas de O₂, N₂, SO₂ y CO₂, el rango permisible de permeabilidad se vuelve crucial de acuerdo con la efectividad de barrera que se desea conseguir en función del tiempo. Más aún conociendo los patrones alimentarios que han migrado de la comida tradicional a alimentos procesados y productos ultra procesados se hace decisiva la tarea de conservar.

Palabras clave: Empaque Flexible, Alta Barrera, Permeabilidad, Materiales Poliméricos.

ABSTRACT

Packaging is called as a high-impact element as it conserves, isolates and protects the food it contains, which is why in recent decades the industry has used traditional

¹ Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. 2021020@tesjo.edu.mx

² Películas Plásticas S.A DE C.V. rdjesus@cmoderna.com

structures, the well-known ones, to manufacture flexible packaging, polyolefins. In recent years, packaging manufacturers have sought to develop high-barrier materials that provide the greatest number of properties. Specifically, materials with a gas barrier that keep quality characteristics intact, avoiding oxidative rancidity. Spectacular material developments and applications have been achieved, thus achieving greater barrier and exceptional machining characteristics. Among these materials are Aluminum, Polyester (PET), Poly-Vinylidene Chloride (PVDC) and Nylon (PA) to mention a few. Given those polymeric materials have spaces between their molecular chains (amorphous zone), which allow the entry of O₂, N₂, SO₂ and CO₂ molecules, the permissible range of permeability becomes crucial according to the barrier effectiveness that is desired to be achieved function of time. Knowing the eating patterns that have migrated from traditional food to processed foods and ultra-processed products, the task of conserving becomes decisive.

Keywords: Flexible Packaging, High Barrier, Permeability, Polymeric Materials.

INTRODUCCIÓN

El empaque se distingue como un elemento de alto impacto que permite la comunicación, es el resultado tras la toma de decisiones de los consumidores y usuario derivado de esto es la opción más recurrida a la hora de envasar un producto alimenticio. Tal función se debe contemplar con aquellas que le son propias al empaque y que inciden con los sistemas de producción, manipulación y mercadeo (Fantoni, 2003).

Desde la década de 1970 y 1980, la dieta humana han ido cambiando de alimentos crudos y sin procesar y platos tradicionales a una ingesta cada vez mayor de alimentos y bebidas ultraprocesado (dos Santos Simoes, María Barreto, & Cristine Luft, 2018), hoy en día se buscan opciones prácticas y con ello empaques funcionales; los nombrados alta barrera que por su propiedad de permeación a los agentes presentes en el medio aseguran mantenerlos aislados (García, 2021), es decir, habrían de conservar la mayoría de las propiedades del alimento estando expuestos al mismo medio.

Dado que los materiales poliméricos, como muchos otros materiales, tienen espacios entre sus cadenas moleculares (D. Callister & Rethwisch, 2019), que permiten el paso de moléculas de otros agentes la idea será buscar los materiales que reduzcan tales efectos a través del tiempo. Este fenómeno se da al existir la diferencia de las densidades (Watson Ragatz, 2021), quiere decir que a la mayor concentración hacia la menor concentración del elemento que inside, este buscará la forma de atravesar la pared del empaque. A modo de ejemplo lo que comúnmente experimenta el helio contenido en un globo y los efectos del espacio sobre el.

La barrera en el empaque es requerida de formas diferentes de acuerdo al agente al cual se pretende someter, para este caso hacia el cual se desea lograr barrera. De los agentes a los cuales hacemos referencia esta la luz con longitud de onda que oscilan entre los 380 a 750 nm (luz visible) (Garnacho Saucedo & Salido Vallejo, 2020), capaz de modificar algunas vitaminas y con ello el tono del alimento. Para mitigar tales efectos se emplea otro rango de longitud de onda entre 200 a 280 nm (luz ultra violeta) como fuente de inactivación microbiana (Millán Villarroel, Romero González, & Brito, 2015)

La barrera a la humedad, intenta frenar el acceso de moléculas de vapor de agua que pudieran contribuir al desarrollo de microorganismos (Juliarena & Gratton, 2016), levaduras y hongos que pudieran desencadenar un mamposteo del alimento contenido.

La barrera a gases principalmente al oxígeno y al dióxido de carbono, presentes en la atmósfera en un 21% y 0.04% respectivamente (E. Canfield, 2015). Dicho efecto se genera por la difusividad de un gas a otro, mejor dicho la difusividad de un gas a través de un polímero que es favorecida por la concentración del gas generalmente del exterior al interior detonantes para la producción ácido láctico y la oxodegradación.

Barrera a aromas y sabores, dirigidos principalmente a productos químicos de limpieza para los cuales se busca reducir el aroma penetrante y característico acorde al lugar al cual se designara.

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

La necesidad de contener los alimentos para salvaguardar sus propiedades es un tema a resolver desde el principio de la historia de la humanidad. No obstante, a la llegada de la Revolución Industrial hubo la necesidad de embalar mercancía con materiales más económicos y ligeros de la madera, arcilla, el metal, cerámicos y vidrio (Esteban, 2020). Surge un momento crucial en la historia del packaging: El estadounidense Albert L. Jones predecesor de la industria moderna del cartón patenta en 1871 la maquinaria para fabricar cartón ondulado (Tecnicarbon, S.L, 2022).

Formalmente hablando del empaque flexible en los años de posguerra surgen indicios y descubrimiento de materiales poliméricos, los envases fueron sufriendo cambios y evolucionando a lo largo del tiempo según las necesidades de la sociedad y los hábitos de consumo. Es así como en el año 1927 surge el PVC para aplicaciones robustas, en 1938 el Nylon, para 1941 nace el LDPE, y algunas fibras de Poliéster en el año 50, el polipropileno en 1975 (B. Seymour & E. Carraher, 1995), derivado de la síntesis de estos materiales se produjo un cambio en el pensamiento y las necesidades del ser humano. No sin mencionar los materiales de alta barrera; las poliamidas, el Policloruro de Vinilideno, así como el Etil Vinil Alcohol (Gimenez Torres, 2001).

Por sus propiedades y uso como empaque el homopolimero de PEBD es muy empleado por su fácil procesamiento en diversos procesos respecto al bajo costo comparado con sus buenas propiedades mecánicas y químicas (Cárdenas Giraldo & Rojas González, 2019). Complementados en multicapa con otro polímero como el Polietileno Lineal se logra agregar propiedades al film, así también mantiene sus propiedades ópticas y un sellado espectacular del empaque como contenedor de alimentos tal como la carne (embutidos) lácteos y derivados, pan y productos que demandan alta claridad. El Etil Vinil Acetato tiene la característica de bajo inicio de sello, ayuda a estabilizar el coeficiente de fricción, con buena claridad, bajo módulo de flexibilidad; es blando (Albite Ortega, 2018). Su uso se enfoca a los productos que se someten a bajas temperaturas como el hielo, productos frescos, quesos, cereales.

PEBD de alta densidad, cuenta con menor propiedad óptica y mayor rigidez posee buena barrera a la humedad, ideal para empacar cereales, galletas, harinas en general alimento con baja humedad. El poliéster por su parte presenta baja temperatura de transición vítrea, su resistencia y rigidez no son muy elevadas (Besednjak Dietrich, 2005). Tiene como propiedades; resistencia mecánica, buena barrera al vapor de agua. Es importante mencionar que es difícil de sellar por lo que se lamina con un PEBD para compartir y complementar propiedades. En cuanto al Polipropileno respecta cuenta con resistencia a la ruptura enfocado a productos que se deban mantener con bajos niveles de humedad. Actualmente este termoplástico parcialmente cristalino es clasificado como una poliolefina y su uso es muy recurrente para múltiples aplicaciones en la industria alimenticia (Toribio Pando & Cruz Roldán, 2021).

Los materiales de alta barrera, nylon 66 es una variable de las poliamidas que comprende excelentes propiedades mecánicas y notable barrera al oxígeno. A pesar de su inconveniente característica higroscópica es empleado en diversos productos; carnes frías, lácteos, verdura fresca, cereales y leguminosas, algunas semillas. Para el caso del EVOH, presenta una maravillosa barrera a los gases, propiedades mecánicas y de elongación (Pastoriza & Bernárdez, 2014). Para emplearlo es necesario franquearlo con otro polímero para inhibir la característica higroscópica siendo inversamente proporcional la barrera al oxígeno con alto contenido de etileno y su absorción de humedad.

De acuerdo a los antecedentes la industria alimentaria trata de satisfacer las exigencias de los consumidores para abastecer en el mercado productos mínimamente procesados y de larga duración que mantengan características semejantes a los alimentos frescos (Millán Villarroel, Romero González, & Brito, 2015). Como se ha visto, la propiedad de barrera es sustancial en los materiales plásticos para el desarrollo de empaques flexibles, en la tabla 1, se muestran los valores de barrera en los principales materiales empleados en la industria del empaque. Los valores en la tabla muestran el valor de permeabilidad de un rango de menor a mayor, de este modo es sencillo generar una idea amplia sobre el grado de efectividad de cada material.

Tabla 4 Valores de Permeabilidad; Principales Materiales de Packaging (elaboración propia)

Tipo de Material	Densidad g/cm ³	Permeabilidad OTR (cc/m ² /día)	Permeabilidad WVTR (gm/m ² /día)
LDPE	0.92	2400	12
HDPE	0.96	2400	3
BOPP	0.9	2000	6
BOPP METALIZADO	0.9	100	0.5
PET	1.4	130	50
PET HB	1.4	1	1
PET MET	1.4	0.5	0.5
PA	1.16	20	Sensible al WVTR
PVDC	1.63	10	5
EVOH	1.17	2.5	35
Aluminio	2.7	0.01	0.01

Fuente: elaborada por el autor.

De lo anterior la permeabilidad al oxígeno está dada en unidades de cc/100in²/24 horas ó cc/m²/día, así como la permeabilidad al Vapor de Agua se encuentra dada en unidades de g/100in²/24 horas ó g/m²/día, es decir en función del tiempo.

La utilidad de estos materiales juega un papel muy importante en la conservación de alimentos, el empaque debe reunir una serie de características que permitan mantener la atmósfera original sin alteraciones durante el proceso de conserva, es por ello que las marca (principales empaques), diferentes laboratorios y los organismos reguladores correspondientes se han dado a la tarea de certificar cada empaque desarrollado, con la finalidad de brindar seguridad al productor y al consumidor para tener la certeza de que el producto a consumir presente las características originales de sabor y calidad, ejemplo de esto es Mocon Inc, compañía internacional con sede central en Minneapolis Minnesota USA, con delegaciones en Texas, Alemania y China, líder mundial fabricante de equipos de laboratorio para análisis en permeabilidad al OTR (Oxtran) y WVTR(Permatran)

cumpliendo con estándares de Normatividad internacional como las ASTM D3985(OTR) (ASTM International, 2017) y ASTM F1249 (WVTR) (ASTM International, 2020), respectivamente.

MATERIALES DE BARRERA LAMINADOS Y COEXTRUIDOS.

Estas películas compuestas por varias capas delgadas de diferentes materiales son acopladas para brindar diferentes propiedades como Tensión, Elongación, Fuerza de Sello, Hermeticidad, Coeficiente de Fricción, entre otros. Los materiales laminados son herméticos permitiendo el cierre por calor o frío, algunos usos comunes se presentan en la tabla 2, dado que el empaque es el que invita al consumidor a la compra del producto y le da toda la información precisa en un diseño. Por lo que es importante considerar entre los materiales los bocetos impresos (tintas), que se consideran en el calibre final y son imprescindible en la caracterización.

Tabla 5 Materiales laminados y su uso por proveedor.

TIPO DE MATERIAL	Proveedores de
LDPE	Bolsas, sellantes
HDPE	Cereal, harina, bolsas
BOPP	Frituras, cacahuates, dulces
BOPP/ Tinta/Adhesivo/PEBD	Frituras, cacahuates, dulces, galletas, harinas
BOPP/ Tinta/Adhesivo/BOPP metalizado/Adhesivo / PEBD	Frituras, cacahuates, polvos, galletas, solidos
BOPP/ Tinta/Adhesivo/PET metalizado/Adhesivo / PEBD	Frituras, cacahuates, polvos, galletas, solidos
PET/ Tinta/Adhesivo/PET metalizado/Adhesivo / PEBD	Frituras, cacahuates, polvos, galletas, solidos
PET/ Tinta/Adhesivo/Nylon /Adhesivo / PEBD	Bolsas Stand Pouch, líquidos, polvos, aceites, grasas
PVDC/Tinta/Adhesivo/PEBD	Líquidos, polvos
PET / Tinta / adhesivo /PEBD EVOH	Congelados, refrigerados, embutidos, carnes, salchichas queso
PET/Tinta/Adhesivo/Aluminio/ Adhesivo / PEBD	Dulces, medicamentos, tapas resellables

Fuente: elaborada por el autor.

Hasta la actualidad, han ido surgiendo avances tecnológicos, nuevas técnicas de impresión y diseño de identidad que han revolucionado el consumo de muchos productos. Así cada estructura brinda propiedades particulares que conservar el producto en óptimas condiciones para asegurar la vida de anaquel.

Como se revisó en la tabla 1 el material con mayor permeabilidad es el EVOH, se había hecho mención cerca de las características y la forma de emplearlo; bajo una estructura coextruida que pretende mejorar sus propiedades funcionales. Por un lado la barrera al oxígeno que aporta el EVOH y por el otro la barrera al vapor de agua que brinda el PEBD. En la tabla 3 se muestra el valor de permeabilidad al oxígeno mediante dos pruebas de esta película ambas con 2 milésimas de pulgada de grosor, a 38% mol de Copolimero Etil Vinil Alcohol.

Tabla 6 Prueba al Índice de Trasmisión al Oxígeno

Calibre (milésimas de In)	Muestra	Índice de trasmisión de oxígeno (cm ³ /(m ² *día))
2	a	3.2219
2	b	3.1381

El valor de permeabilidad ronda en 3.18 cm³ sobre área de empaque por día, como se ve en la imagen 1. Utilizando la metodología ASTM D3985, método de prueba estándar para la tasa de transmisión de gas oxígeno a través de película plástica y láminas usando un sensor coulométrico.

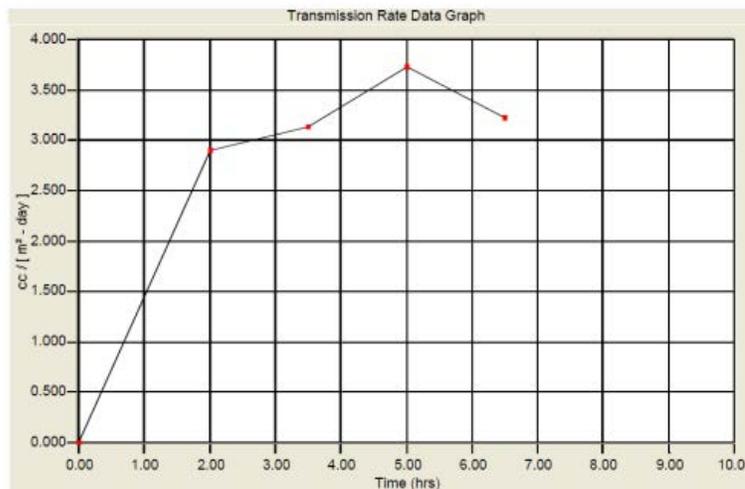


Ilustración 1 Grafica a la trasmisión de oxígeno atreves del tiempo

Al igual que la prueba anterior, se analiza el comportamiento a la trasmisión del vapor de agua. Un calibre a 2 milésimas de pulgada, de un proceso de coextrusion con el mismo porcentaje de EVOH. La tabla 4 muestra los valores obtenidos.

Tabla 7 Prueba al Índice de trasmisión de WV

Calibre (milésimas de In)	Muestra	Índice de trasmisión de vapor de agua (g/(m ² *día))
2	a	8.0535
2	b	8.6024

Mediante el equipo mocon permatran[®] se analizó el índice de transmisión de oxígeno sobre la película, utilizando la metodología ASTM F1249, método de prueba estándar para la tasa de transmisión de vapor de agua a través de película plástica y láminas usando un sensor infrarrojo modulado. Los valores se ven graficados en la imagen 2, con un valor promedio de 8.32795 gramos sobre área del film por día.

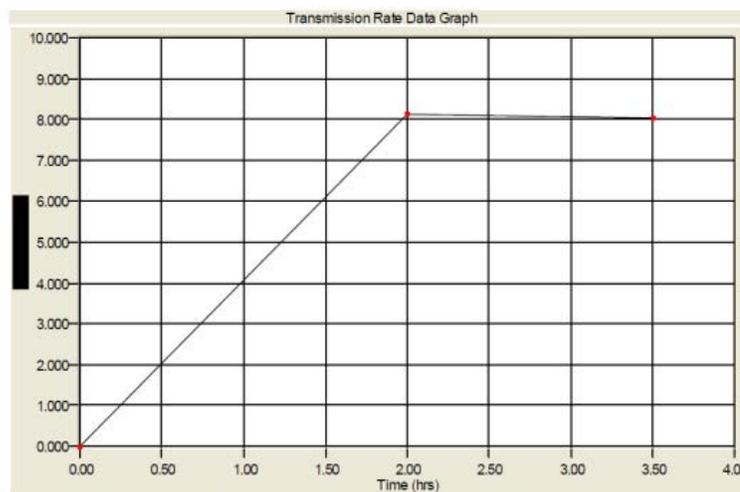


Ilustración 2 Grafica a la trasmisión de vapor de agua atreves del tiempo

Los valores resultantes de las pruebas anteriores revelan buena propiedad de barrera por lo que convendría emplear esta estructura en productos que demanden casi nula humedad que sea un factor negativo de las características físicas. Y mantenga bajo indice de trasmisión al oxígeno para eviten la trasmisión de este y otros gases.

RESULTADOS

Bajo la revisión teórica y las pruebas experimentales los valores de permeabilidad son conocidos y están presentes como punto de partida al momento de pensar en el desarrollo de un empaque. Las pruebas previas y la gestión de datos facilitaran esta labor y dará mayor confianza al desarrollador al momento de proponer opciones al cliente en la selección de los materiales que brindaran las características físicas y mecánicas necesarias. Es una labor importante el conseguir la estructura correcta que se adopte sin mayor complicación a los procesos de envasado. Es importante contar con fichas técnicas del cada sustrato, aunado a una caracterización cuidadosa y metódica. La tarea adicional será franquear esos materiales que de cierta forma se complementen para conseguir propiedades mayormente funcionales. Complementando características de los cuales otros carecen, para este caso en cuestión la permeabilidad, el análisis realizado sobre la estructura monocapa, de doble capa, así como la coextruida y que se conozca de forma más cercana el uso para los productos alimenticios a los que van direccionados facilita mucho más la selección de materiales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los valores de permeabilidad son tomados en cuenta por los desarrolladores de empaque cuando se precisa seleccionar una estructura ideal para determinado producto. Proporcionando un catálogo de opciones al cliente que logre cubrir las necesidades y expectativas para envasar el producto en cuestión, la posibilidad de hacer interactuar los sustratos adecuados en una estructura mono capa o multicapa determinara el grado de funcionalidad acorde a las necesidades del cliente. Los materiales que mejor aportan esta propiedad es el EVOH y la poliamida, pero dado que ambos son higroscópicos se hacen necesarias capas adicionales que inhiban esa desventaja, comúnmente el PEBD tiene buena propiedad de barrera al agua de este modo es el más empleado para este fin.

Las limitaciones se presentan cuando se trata de lograr conservar y/o aportar las propiedades funcionales del empaque, características necesarias para una buena maquinabilidad. Esto dependerá de un análisis robusto de la estructura y producto

para determinar lo necesario para crear un nuevo empaque, de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Podríamos afirmar que la barrera es una propiedad natural de los polímeros, de esto la idea está en conocer a detalle tales estructuras, el comportamiento físico-químico sometido a ciertas condiciones y procesos. Como el trabajo desarrollado por (Giménez Torres, 2001), que emplea el copolimero EVOH a 32% mol con PA para el proceso de termoconformado (inyección) el cual habla sobre mejorar las propiedades de permeabilidad a gases y a tratamientos térmicos. Así como este y otros trabajos similares están en busca de generar el conocimiento y las bases de muchos otros desarrollos en el sector del empaque y envasado. Tal es el estudio realizado por (Pastoriza y Bernárdez, 2011) en el cual someten un empaque que contiene Salmón bajo una estructura EVOH-PEBD a condiciones (80% CO₂, 5% O₂, 15% N₂), con una baja y alta barrera durante 13 días. Para conocer los efectos del medio a dicha proteína.

De esta forma se pretende lograr que las cualidades positivas de cada material sean maximizadas, que exista un análisis profundo experimental, (hablaríamos incluso de un diseño de experimentos) que exprese datos más cercanos y reales del comportamiento de los mismos. De este modo se genera mayor conocimiento del área en cuestión para el desarrollo tecnológico del sector del plástico.

REFERENCIAS

- Albite Ortega, J. (2018). *Estudio del efecto de agentes entumecentes a base de aminoácidos y proteínas en las propiedades de retardancia a la flama y mecánicas en nanocompuestos LDPE/EVA/MG*. Saltillo : CIQA.
- ASTM International. (28 de 12 de 2017). *astm.org*. Obtenido de <https://www.astm.org/d3985-17.html>
- ASTM International. (03 de 09 de 2020). *astm.org*. Obtenido de <https://www.astm.org/f1249-20.html>
- B. Seymour, R., & E. Carraher, C. (1995). *Introducción a la química de los polímeros*. Florida: Reverte.
- Besednjak Dietrich, A. (2005). Materiales Compuestos. En *Matrices para materiales compuestos* (pág. 27). Barcelona: UPC.
- Cárdenas Giraldo, J., & Rojas González, A. (2019). Cambios en la estructura química del polietileno de alta densidad al experimentar múltiples reprocesamientos. *Scielo*.
- D. Callister, W., & Rethwisch, D. (2019). *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. España: Reverte.
- dos Santos Simoes, B., María Barreto, S., & Cristine Luft, V. (2018). Consumo de comida ultraprocesada y nivel socioeconómico: un análisis transversal del Estudio Longitudinal Brasileño sobre Salud en la Edad Adulta. *CSP REPORTS IN PUBLICS HEALTH*, pág. 34.
- E. Canfield, D. (2015). *Oxígeno. Una historia de cuatro mil millones de años*. United States: ePubLibre.

- Esteban, C. (06 de 02 de 2020). *Deal II Soluciones de embalaje*. Obtenido de Evolución e historia del packaging: <https://dealdos.com/blog/historia-del-packaging/>
- Fantoni, A. L. (2003). Envases y tecnología alimentaria. En *Envase y Embalaje: (La venta silenciosa)* (pág. 195). Madrid: ESIC Editorial.
- García, G. (26 de MARZO de 2021). *theFoodsTech.com*. Obtenido de tdx.cat/bitstream/handle/10803/10559/gimenez2.pdf?
- Garnacho Saucedo, G. M., & Salido Vallejo, R. (2020). Efectos de la radiación solar y actualización en fotoprotección. *Asociación Española de Pediatría*, 377.
- Gimenez Torres, E. (2001). *Desarrollo y Caracterización de Sistemas de Alta Barrera Basados en un Copolímero de Etileno y Alcohol Vinílico (EVOH) para su Aplicación en Estructuras Multicapa Termoconformadas en la Industria del Envasado*. Castellón: Universitat Jaume.
- Juliarena, P., & Gratton, R. (2016). Conservación de los alimentos . En *Tecnología, ambiente y sociedad* (págs. 1-12). UNICEN.
- Millán Villarroel, D., Romero González, L., & Brito, M. (2015). LUZ ULTRAVIOLETA: INACTIVACIÓN MICROBIANA EN FRUTAS. *Scielo*.
- Pastoriza , L., & Bernárdez, M. (2014). Salmón en atmósfera modificada utilizando materiales de alta barrera y baja barrera . *CyTA-Journal of Food*, 37-41.
- Tecnicarton, S.L. (26 de 10 de 2022). *Interempresas.net*. Obtenido de DS Smith imagina el futuro del packaging inteligente hecho de "piel" autorreparable: <https://www.interempresas.net/Envase/Articulos/408281-DS-Smith-imagina-el-futuro-del-packaging-inteligente-hecho-de-piel-autorreparable.html>

Toribio Pando, P., & Cruz Roldán, P. (2021). Ventajas fundamentadas y consideraciones del sistema de tuberías de polipropileno beta nucleado frente al acero inoxidable. *Scielo*.

Watson Ragatz, H. (2021). *PRINCIPIO DE LOS PROCESOS QUIMICOS*. Barcelona: Reverté.

MANEJO DE REDES SOCIALES EN MIPYMES DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ¹, JOHANA PAOLA MARÍN RUEDAS², GRISEL MONTERO RIVERA³

RESUMEN

Durante la pandemia Covid-19 la economía fue afectada mundialmente, especialmente en las PYMES, es de fundamental importancia aplicar estrategias para que las empresas no recaigan a una pérdida, y que por otro lado pueda posicionarse en el mercado.

Las redes sociales son estructuras formadas en internet por personas u organizaciones que se conectan a partir de intereses o valores comunes. Sin embargo, para poder usar las redes sociales en las pymes es necesario hacer un análisis para identificar cual es la más usada por el consumidor, ya que eso nos pondrá al ojo del público con mayor ventaja.

Esta investigación nos mostrará el análisis del uso de las redes sociales con respecto a los efectos causados por la pandemia Covid-19. Se hará un estudio sobre los resultados de las encuestas que se aplicaran a los diferentes segmentos de mercados y que porcentaje representa cada red social utilizada y en base a eso aplicar el uso de estas mismas a las pymes y posicionarnos en el mercado.

Palabras clave: Pandemia, PYMES, Redes sociales

ABSTRACT

During the Covid-19 pandemic, the economy was affected worldwide, especially in SMEs, it is of fundamental importance to apply strategies so that companies do not fall back to a loss, and that, on the other hand, they can position themselves in the market.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. brissasanchez@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. jpaola21702@gmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. grisimontero15@outlook.es

Social networks are structures formed on the internet by people or organizations that connect based on common interests or values. However, in order to use social networks in SMEs, it is necessary to carry out an analysis to identify which is the most used by the consumer, since that will put us in the public eye with greater advantage.

This research will show us the analysis of the use of social networks regarding the effects caused by the Covid-19 pandemic. A study will be made on the results of the surveys that will be applied to the different market segments and what percentage each social network used represents and based on that, apply the use of these to SMEs and position ourselves in the market.

Keywords: Pandemic, SMEs, Social networks

INTRODUCCIÓN

Durante la pandemia COVID-19 la economía del mundo sufrió una crisis mundial, por lo que muchas empresas se vieron afectadas ante esto, incluso hasta la fecha aún no se pueden recuperar económicamente de ello.

Por lo general, el sector empresarial mexicano tuvo una crisis muy severa, dejando a personas sin empleos, contagiados, y empresas en banca rota.

Las micro, pequeñas y medianas empresas fueron las más afectadas, debido a que todos sus clientes son los mismos poblacionales, estas MIPYME resintieron la pandemia reflejada en sus ventas bajas o incluso nulas.

No obstante, algunas de ellas recurrieron a las redes sociales para promocionar sus productos y así no ser olvidadas.

El propósito de este estudio es analizar y calcular cuantas empresas de Real del Oro, municipio de Úrsulo Galván, estado de Veracruz, recurrieron a las redes sociales en la pandemia, cuantas de ellas aun siguen utilizando las redes sociales y que porcentaje de las empresas dejó de lado el uso de estas mismas.

Saber si el uso de las redes sociales les funcionó para atraer más clientes, o si incluso fue una herramienta que hizo que fuera de la pandemia aún le traiga frutos, o les fue insignificante.

Algunos comercios MIPYNES son manejados por personas de mayor edad, que no tienen el conocimiento suficiente de las redes sociales, por lo que es importante saber que tanto les afectó el desconocimiento de estas herramientas muy viables para el mejoramiento del comercio, para poder aumentar las ventas.

Todas las MIPYNES se enfocan en ser competitivas entre ellas mismas para que el cliente elija irse a una de todas las empresas que van a satisfacer su necesidad, por lo que contar con redes sociales atrae más rápido a las personas carecientes de algún producto o servicio que las MIPYNES le puedan ofrecer.

Las empresas enfrentan desafíos diariamente, algunos ya están dentro de sus alcances, pero en definitiva la pandemia no estaba al alcance de ni una.

El implementar las redes como parte de las nuevas tecnologías ha asumido un papel muy importante a las MIPYMES, cuyo papel ayuda a implementar nuevas estrategias comerciales.

METODOLOGÍA

Parte interna

Tiene que ver con las Fortalezas y las Debilidades de la localidad de Real del Oro, aspectos sobre los cuales tiene algún grado de control.

- Fortalezas:
- ¿En qué destacan las empresas? ¿Por qué se conocen?
- Debilidades:
- ¿Qué empresas son más reconocidas? ¿Por qué?

A considerar:

- Análisis de Recursos:
- Micro, pequeñas y medianas empresas de Real del Oro
- Análisis de Actividades:
- Cultura, religión
- Análisis de riesgos:
- Con relación a los recursos con base a las actividades en la localidad.

Métodos utilizados:

- Entrevista y Observación

Resultados de la parte interna

Fortalezas:

- En un pueblo cercano al Ingenio “La Gloria”
- Lugar de eventos deportivos
- Tiendas abastecidas de productos
- Parque con juegos para niños
- Amabilidad a la hora de atender en las empresas

Debilidades:

- Poca publicidad en las empresas
- Inseguridad
- Falta de apoyo por el municipio de Úrsulo Galván

Parte externa

Mira las oportunidades que ofrecen el mercado y las amenazas que debe enfrentar la localidad.

- Amenazas:

¿Cómo deben protegerse de los competidores en cuanto a promoción? ¿Qué competidores hay en su entorno que lo puede perjudicar?

- Oportunidades:

¿Qué estrategia podemos definir para llegar a más personas y darnos a conocer?

A considerar:

- Análisis del entorno:

Promociones en redes sociales de otras empresas ubicadas en la localidad.

- Grupo de interés:

Otras empresas que están ubicadas en la localidad de Real de Oro.

Métodos utilizados:

- Entrevista e investigación documental.

Resultados de la parte externa

Oportunidades:

- La libertad de expresión ya que todos pueden promocionar en cualquier red social.
- Pocos negocios en la localidad.
- Fácil uso de las redes sociales.

Amenazas:

- Las empresas similares existentes en la localidad.
- Deficiencia en las habilidades del uso de las redes sociales.
- Mejor promoción en empresas de localidades vecinas.
- Mejores precios entre empresas de la localidad y localidades cercanas.

FACTOR INTERNO	FORTALEZAS F1. Pueblo cercano al Ingenio “La Gloria” F2. Lugar de eventos deportivos F3. Tiendas abastecidas de productos F4. Parque con juegos para niños F5. Amabilidad a la hora de atender en las empresas	DEBILIDADES D1. Poca publicidad en las empresas D2. Inseguridad D3. Falta de apoyo por el municipio de Úrsulo Galván
FACTOR EXTERNO		
OPORTUNIDADES O1. La libertad de expresión ya que todos pueden promocionar en cualquier red social. O2. Pocos negocios en la localidad. O3. Fácil uso de las redes sociales	FO (maxi-maxi) 1.Realizar talleres de implementación sobre el uso de las redes sociales. 2.Brindar información acerca de las redes sociales.	DO (mini-maxi) 1.Solicitar apoyo a personas capacitadas sobre las redes sociales para que las empresas tengan mayor publicidad en ellas. 2.Pedir apoyo económico al municipio para apoyar a las empresas afectadas por la pandemia COVID-19.
AMENZAS A1. Las empresas similares existentes en la localidad A2. Deficiencia en las habilidades del uso de las redes sociales A3. Mejor promoción en empresas de localidades vecinas. A4. Mejores precios entre empresas de la localidad y localidades cercanas.	FA (maxi-mini) 1.Realizar volantes sobre la importancia de usar las redes sociales en las MIPYMES 2.Dar a conocer las redes sociales en otras comunidades	DA (mini-mini) 1.Crear actividades en la localidad para que todas las personas sepan del uso de las redes sociales para su beneficio. 2. Poner promociones de las localidades en las redes sociales para hacerlas conocidas.

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo es saber la importancia de las redes sociales, analizar su uso y su extensión en las MIPYMES en respuesta a los efectos causados durante y después de la pandemia COVID-19.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de las empresas de Real del Oro.
- Diseñar entrevistas a los dueños de las empresas para lograr una información relevante.
- Aplicar las entrevistas a las actividades comerciales de la localidad, para así tener una muestra.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Durante la pandemia COVID-19 las MIPYMES sufrieron una caída económica, por lo que se espera que con esta investigación saber si el uso de las redes sociales los ayudó a salir de esa caída o incluso a evitarla.

¿Cree que con la falta de redes sociales se pudo evitar la quiebra de las empresas en la pandemia COVID-19?

JUSTIFICACIÓN

Las redes sociales son muy importantes, y lo fueron durante la pandemia del COVID-19.

Para Cecilia Muñoz (2021) la emergencia sanitaria ocasionó pérdidas financieras a nivel mundial, pero las más afectadas son las micro y pequeñas empresas.

2020 es un año marcado por la pandemia COVID-19, dando como resultado el crecimiento significativo del uso de las redes sociales. Para bien o para mal las redes sociales se apoderaron del mayor tiempo de las personas.

Hay personas que aprovecharon estos medios de comunicación para ayudar a su negocio a salir de una caída económica.

Dice Alberto Pachano (2021) “Después de un año de pandemia el cambio que ha supuesto la COVID-19 en las conductas de los usuarios digitales ya es evidente. Todas las plataformas han aumentado su penetración, su tiempo de uso, y su base de usuarios; las redes sociales han ganado usuarios de forma recurrente; como plataforma se ha disparado y el uso del entretenimiento online aumenta más rápido que otras cosas”

La razón de esta investigación es ver la importancia que tienen las redes sociales en las MIPYMES de la localidad de Real del Oro, municipio de Úrsulo Galván, debido a que las MIPYMES son muy importantes en la economía nacional.

Algunas de las limitaciones que nos podemos encontrar es que las personas de tercera edad suelen evitar el uso de las redes sociales, ya que lo ven complicado e incluso imposible de aprender. De igual forma llegan a pensar que usarlas no les servirá de nada y solo es una pérdida de tiempo.

Sin saber que el buen uso de las redes sociales hace posible el acercamiento con el cliente para poder tener más personas a su alcance.

HIPOTESIS

En la actualidad la comunidad de Real del Oro cuenta con una variedad de empresas MIPYMES, que no tienen los clientes suficientes, y el factor que más influye en esta falta de compradores es:

- Falta de redes sociales
- Para incrementar los compradores en la comunidad se implementan:
- Publicidad en redes sociales
- Actividades de comunicación

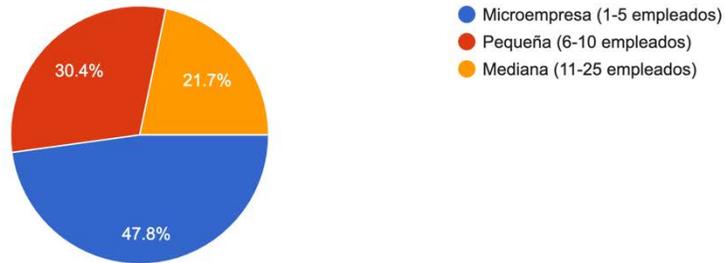
TAMAÑO DE LA MUESTRA

Solicitamos su valioso apoyo para la realización de la presente encuesta, la cual tiene como finalidad recabar información que sirva para identificar las empresas que tienen implementado el uso de las redes sociales para la promoción de esta, así como analizar el aumento de estas redes antes y después de la pandemia por COVID 19 en la localidad de Real de Oro, municipio Úrsulo Galván, Veracruz. La

información proporcionada será tratada con confidencialidad y con fines académicos.

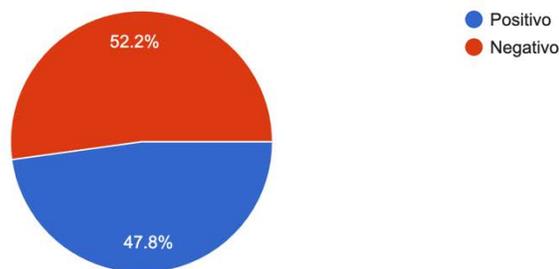
RESULTADOS

¿Qué tipo de empresa tiene?
23 respuestas



Dado los resultados de la encuesta podemos observar que el tipo de empresa que mayor predomina en la localidad es Microempresa con un 47.8% de 100% .

¿Qué impacto tuvo su negocio por la pandemia?
23 respuestas

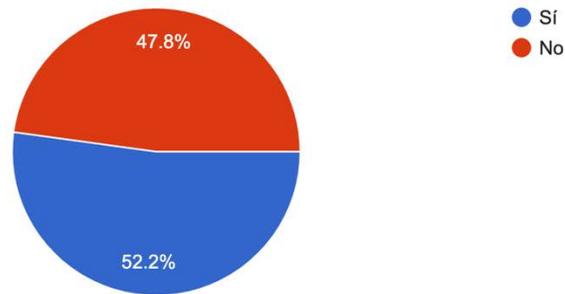


Con los resultados de la encuesta podemos definir que la mayoría de las empresas de la localidad tuvo un impacto negativo a raíz de la pandemia COVID 19 con un 52.2% de total de los encuestados.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

¿Su negocio en la actualidad sigue teniendo problemas a raíz de la pandemia?

23 respuestas

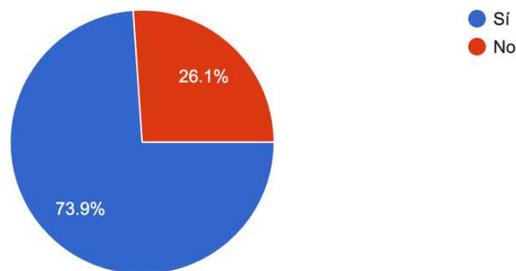


DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se observa anteriormente el 52.2% del total de los encuestados siguen teniendo Problemas en su negocio a causa de la pandemia.

¿Sabes lo que son las redes sociales?

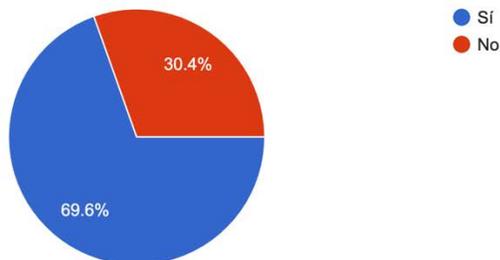
23 respuestas



En la anterior encuesta podemos observar que el 73.09% de los encuestados saben lo que son las redes sociales.

¿Sabía usted que puede hacer promoción por medio de las redes sociales?

23 respuestas

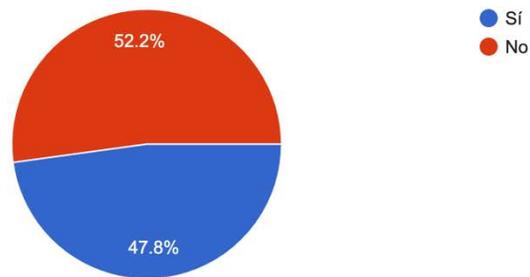


PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Dada las respuesta de la encuesta, podemos darnos cuenta que el 69.9% del total de los encuestados conoce que se puede hacer promoción por medio de las redes sociales.

¿Utiliza redes sociales para la promoción de su negocio?

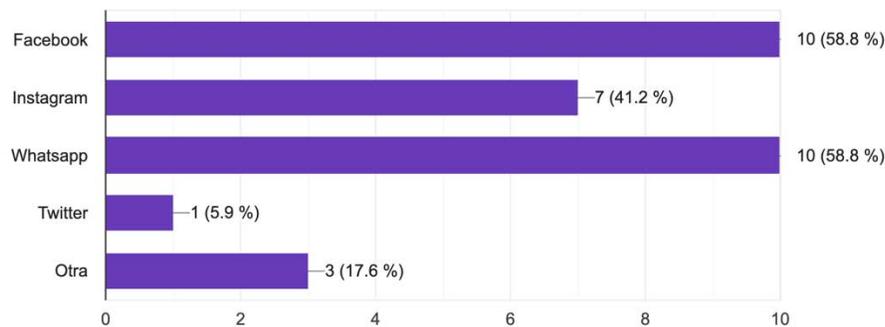
23 respuestas



En la anterior encuesta podemos darnos cuenta que el 52.2% del total de los encuestados no utiliza las redes sociales para promocionarse.

Si su respuesta es sí, ¿Qué redes utiliza para la promoción?

17 respuestas

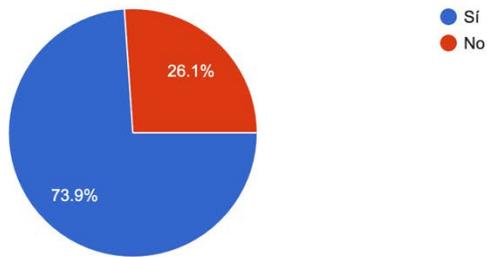


Dado los resultados de la encuesta podemos observar que las redes sociales más utilizadas son Facebook y Whatsapp con un 58.8%.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En caso de no usar redes sociales, ¿Estaría dispuesto a utilizarlas para la promoción de su negocio?

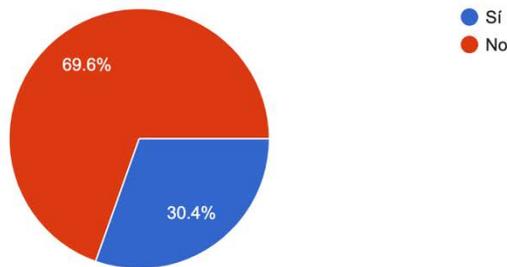
23 respuestas



Dado los resultados de la encuesta podemos observar una buena respuesta del 73.9% en cuanto usar redes sociales para poder promover sus negocios.

Previo a la pandemia, ¿Utilizaba redes sociales para la promoción de su negocio?

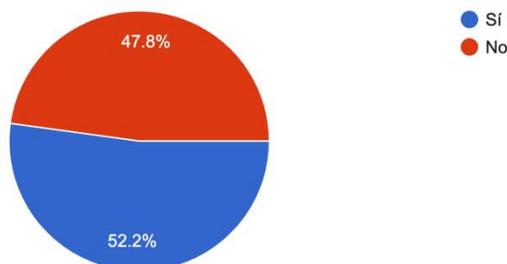
23 respuestas



Podemos observar como debido a la pandemia el uso de las redes sociales para promoción del negocio aumentó, el 69.6% de los encuestado no usaban redes sociales antes de estar en pandemia.

¿Las redes sociales lo ayudaron a superar la pandemia?

23 respuestas



Con un 52.2% de los encuestados, podemos observar que las redes sociales ayudaron a superar la pandemia a las microempresas de la localidad.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

¿Qué problemáticas existen en su negocio?
23 respuestas

Falta de clientes
Ninguna
Ninguno
Anticuada organización
No establece normas legales
Pérdidas por la alza de los costos de los productos o insumos.
La clientela disminuyó por la pandemia y no ha vuelto a los niveles prepandémicos
Manejar la mercado tenía
Bajaron las ventas

¿Qué problemáticas existen en su negocio?
23 respuestas

Poca venta debido a la mala economía en la zona
Poca clientela
Nada
Falta de personal
Poco difusión
Falta de dinero
Falta de inventario
Falta de promoción
La comunicación muchas veces es difícil trabajar en las redes sociales, pero no pasa de poner atención a los requerimientos del cliente

En el apartado anterior podemos observar algunas de las problemáticas que existen en las microempresas de la localidad.

CONCLUSIONES

La realización de este estudio ha sido de gran importancia, ya que nos muestra los datos necesarios para saber la relación de las redes sociales con las empresas afectadas por el impacto de la pandemia COVID-19.

La investigación se realizó diseñando entrevistas a personas dueñas de empresas MIPYMES de la localidad de Real del Oro, municipio de Úrsulo Galván, logrando obtener datos precisos y porcentajes revolantes a esta investigación. Y así poder analizarlos para llegar a esta conclusión.

A partir de esta investigación se puede afirmar que existe una relación entre las redes sociales y el éxito de las empresas durante y después de la pandemia COVID-19.

Se encontraron empresas que no utilizaron las redes sociales y aun así lograron salir de la crisis económica, no obstante, en la actualidad sufren de pérdida de compradores.

Por otro lado, las empresas que durante y después de la pandemia del COVID-19 mostraron un gran avance económico.

Las redes sociales han cambiado la forma de vender de las empresas, y actualmente han tomado una gran parte de nuestras vidas, por lo que hay que aprovecharlas.

RECOMENDACIONES:

- Recomendar las redes sociales a las MIPYMES de la localidad
- Brindar información acerca de las redes sociales
- Fomentar el uso de las redes sociales
- Desarrollar talleres de implementación sobre el uso de las redes sociales
- Promover el desarrollo de plan de contingencias

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bernal, C. (2016). Metodología de la Investigación. Colombia: Pearson.

Caballero Lopez, J. E. (2009). El calzado laboral en el medio sanitario. Obtenido de <http://bit.ly/3fkvNfU>

Caisa Yucailla, E. D., & Fonseca Molina, M. B. (2022). Desempeño empresarial y uso de redes sociales en las Mipymes de la provincia de Tungurahua durante la pandemia de covid-19. Obtenido de <http://bit.ly/3NINeZR>

Domuner Flores, M. d. (2021). El uso de redes sociales en microempresas ante efectos Covid-19. Revista de Comunicación de la SEECI, 97-118.

Expansión. (2021). La pandemia dispara el uso de las redes sociales, un 27% más que hace un año. Obtenido de <http://bit.ly/3Dkd00V>

John, A. (2016). Normas Básicas de Higiene del Entorno en la atención sanitaria. India: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://bit.ly/3Fr5gbm>

Munguía Martínez, M., Ruiz Contreras, G., & Quezada Fadanelli, M. E. (2022). La importancia de las redes sociales en las MiPyMES en tiempos de Covid-19: Caso de estudio. 157-168.

Muñoz Aparicio, C. G. (2021). La utilización de las redes sociales en MiPymes durante la crisis sanitaria. Caso 10 empresas. Obtenido de <http://bit.ly/3U6hPNX>

EL USO DE LA BASE DE DATOS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE UN LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN

BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ¹, JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA², ZULAMITH DEL CARMEN CUEVAS POXTAN³

RESUMEN

Hoy en la actualidad el uso de las bases de datos se ha convertido en una herramienta indispensable y de vital importancia en cualquier organización y a nivel empresarial, se consideran una de las mayores aportaciones que ha dado la informática a las empresas, cualquier organización debe contar con una ya que estas permiten agrupar y almacenar todos los datos que la integran, en donde se puede visualizar información que ayuden a la toma de decisiones por ejemplo: si queremos saber información sobre un cliente potencial, dentro de la base de datos podemos analizar la información necesaria como las ventas, contacto e interacciones, sin embargo no hay que dejar de lado que una base de datos debe mantener la información correcta, y de no ser el caso, realizar una depuración, no basta con tenerla: hay que saber cómo gestionarla. El presente artículo muestra un caso práctico del uso de una base de datos para capturar los planes de estudio de las carreras que ofrece el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

Palabras clave: Base de datos, Organización, Administrador, Información, Depuración

ABSTRACT

Today, the use of databases has become an indispensable and vital tool in any organization and at a business level, they are considered one of the greatest contributions that computing has given to companies, any organization must have

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. brissasanchez@hotmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.
a.romero@itursulogalvan.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván. carmenpoxtan16@gmail.com

one since these allow grouping and storing all the data that make it up, where information can be displayed that helps decision-making, for example: if we want to know information about a potential client, within the database we can analyze the information necessary such as sales, contact and interactions, however, we must not forget that a database must maintain the correct information, and if this is not the case, carry out a purge, it is not enough to have it: you have to know how to manage it.

This article shows a practical case of the use of a database to capture the study plans of the careers offered by Technologic Institute of Úrsulo Galvan

Keywords: Database, Organization, Administrator, Information, Debugging

INTRODUCCIÓN

La administración es el conjunto de funciones implementadas que permiten tener un orden en las actividades, un licenciado en administración conoce los elementos básicos que están sujetos a las funciones elementales de la administración: planeación, organización, dirección y control, el proceso de toma de decisiones es una secuencia muy común en el perfil de un administrador, ya que todas esas acciones que sean llevadas a cabo son las que influirán en el rumbo de la organización, en donde primeramente se realiza un análisis y la generación de alternativas que permitan buscar la mejor decisión posible para su aplicación.

En el presente estudio se busca dar a conocer que es una base de datos y cómo influye esta herramienta en la toma de decisiones de un administrador, una base de datos es un programa capaz de almacenar información de diversas fuentes, los cuales tienen una relación y estructura que permite identificar fácilmente cualquier característica que se quiera solicitar, sin embargo hay que tener en cuenta que al momento de crear una asimismo se debe saber hacer una correcta gestión de los datos, es decir, identificar qué información es relevante y cual no, es de suma importancia contar con una base de datos dentro de cualquier organización ya que si queremos acceder a un elemento en específico podemos analizarlo en cuestión de minutos, gracias al avance de las tecnologías la gestión de dicha información puede encontrarse fácilmente, anteriormente todo este proceso era almacenado en

archivos y carpetas, la revolución del internet aumento de manera significativa el acceso a usuarios a una base de datos.

Al momento de crear una base de datos es de suma importancia que la información almacenada sea fiable y segura, además, hay que tener en cuenta que dichos programas son instrumentos de información muy valiosos los cuales van cambiando conforme vayamos agregando o eliminando datos, es por ello que el Lic. En administración debe de ser la persona encargada de hacer un correcto análisis y gestión de estos datos, los cuales le permitirán crear estrategias conforme los resultados obtenidos.

CONTENIDO

Descripción del procedimiento

Se desea crear una aplicación que permita ayudar al administrador a capturar los planes de estudio en donde pueda utilizar esta herramienta y elegir un tema para un trabajo de investigación, una vez ingresados todos estos datos y la información necesaria el administrador podrá utilizarla para llevar a cabo todas sus actividades a realizar, existe una gran ventaja al momento de tener toda esta información recabada ya que disponer de dichos datos nos permitirá realizar una adecuada planificación, preparación y puesta en marcha de las decisiones previamente analizadas, a continuación se muestra el procedimiento que se llevó a cabo para la realización de este proyecto.

Tablas

“Las tablas son objetos fundamentales de una base de datos porque en ellas es donde se conserva toda la información o los datos. Así, una base de datos de una empresa puede tener una tabla contactos que almacene los nombres de los proveedores, las direcciones de correo electrónico y los números de teléfono.” (Microsoft Support, 2022) La base de datos a realizar está enfocada hacia las carreras, materias y selección de materias que el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván ofrece, entre las carreras el ITUG ofrece la Lic. En Administración de

Relaciones

Una vez realizadas las tablas, se llevaron a cabo las relaciones, “Una relación en Access ayuda a combinar datos de dos tablas distintas. Cada relación contiene campos en dos tablas con datos que se corresponden” (Microsoft Suport, 2022), para ello nos ubicamos en el apartado de “Herramientas para base de datos-relaciones”.

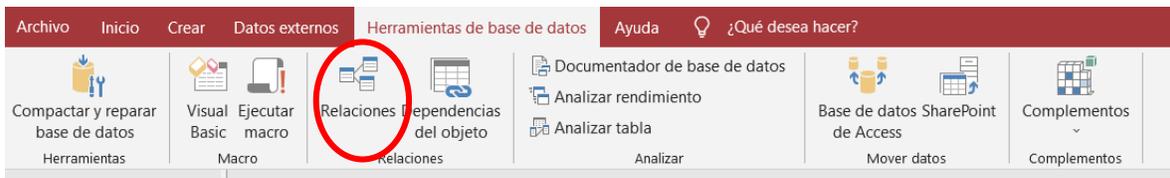


Figura 5. Herramientas para base de datos

En esta sección se relacionaron datos de las cuatro tablas, entre ellos (Clave de carrera, Clave de materia, del maestro)

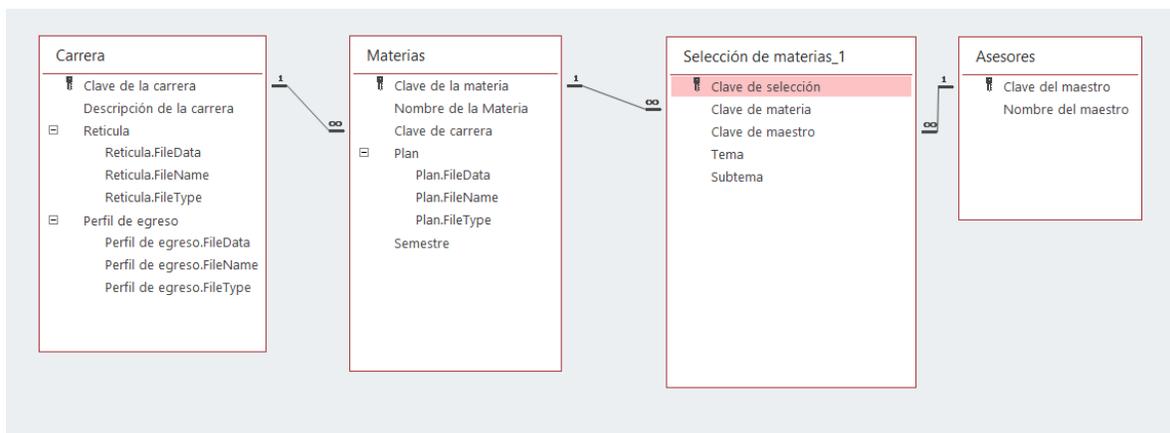


Figura 6. Relaciones.

Formularios

Una vez realizadas las tablas y la relación se creó un nuevo formulario “Un formulario de Access es un objeto de base de datos que puede usar para crear una interfaz de usuario para una aplicación de base de datos. Un formulario "dependiente" es aquel conectado directamente a un origen de datos como una tabla o consulta y que puede usarse para especificar, editar o mostrar los datos de ese origen de datos. Como alternativa, puede crear un formulario "independiente" que no esté vinculado directamente a un origen de datos, pero que todavía contenga

botones de comando, etiquetas u otros controles que necesita para ejecutar la aplicación.” (Microsoft support, 2022).

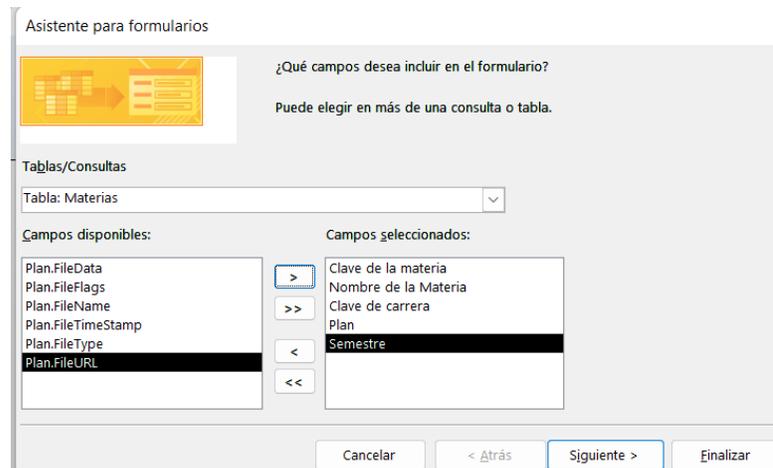


Figura 6. Creación del formulario de materias

En la pestaña “asistente para formularios” se seleccionaron los datos para crear el formulario de acuerdo a los campos que se habían insertado con anterioridad en las tablas, en donde se seleccionó la clave de carrera, nombre de la materia, clave de carrera, plan y semestre.

Una vez creado el formulario ya podemos ingresar la información correspondiente a las materias que el ITUG ofrece, para ello asimismo se agregaron botones, estos sirven para pasar de una pestaña a otra, ir al siguiente dato, buscar y reemplazar y cerrar el formulario.

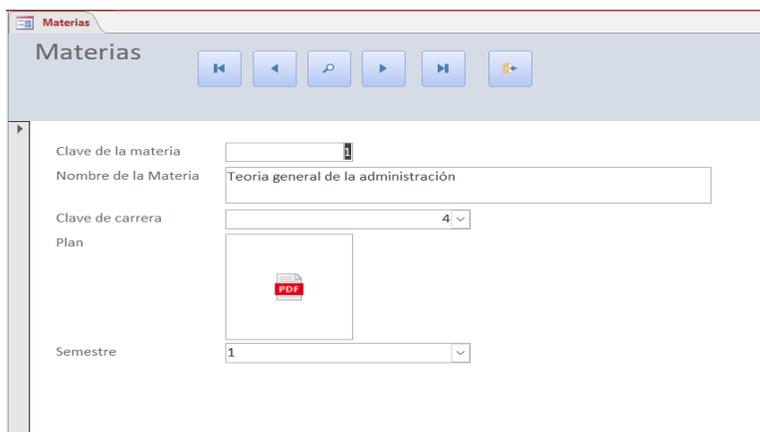


Figura 7. Formulario materias, son las materias que el ITUG ofrece.

Tal como se creó con el formulario para materias, así también se hizo con el formulario para carreras, en él se insertó la descripción de la carrera, retícula y el perfil de egreso, sin embargo, se optó por crear un subformulario dentro de este

que lleva por título “sub materias” este servirá al administrador para encontrar más fácilmente alguna materia con semestre y clave correspondiente de una manera más sencilla.

Clave de la materia	Nombre de la Materia	Clave de carrera	Semestre
46	Fundamentos de investigación	2	1
47	Calculo diferencial	2	1
48	Desarrollo Humano	2	1
49	Fundamentos de gestion empresarial	2	1
50	Fundamentos de fisica	2	1
51	Fundamentos de quimica	2	1

Figura 8. Formulario y Sub Formulario Carreras

Así como se creó el formulario para Carrera, se elaboraron los formularios correspondientes a asesores y selección de materias

En el formulario de asesores se agregaron los datos de clave de asesor el nombre de los docentes

Clave del maestro

Nombre del maestro: Jose Adrián Romero Peña

Figura 9. Formulario asesores

Para finalizar se creó el ultimo formulario de este trabajo el cual es el de selección de materias, esta es una de las partes más importantes de este proyecto ya que en esta sección el administrador es quien podrá acceder a toda la información almacenada de acuerdo a la carrera, materia y semestre a realizar, en esta sección todos los datos están sintetizados para una mejor comprensión y análisis de estos.

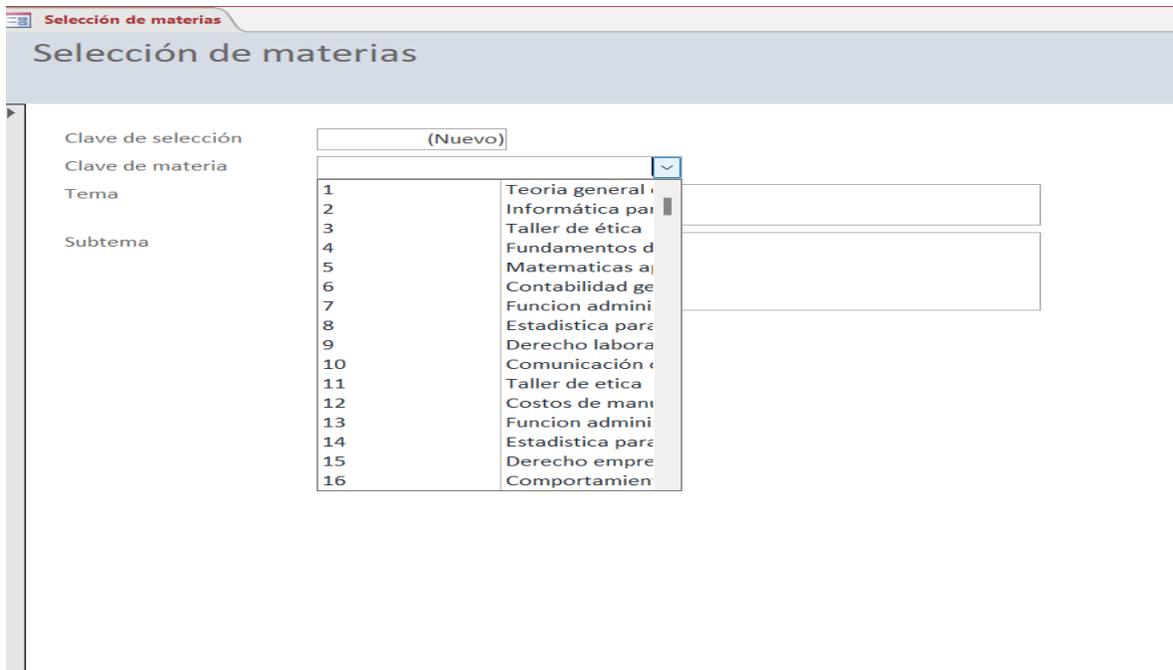


Figura 10. Sección selección de materias

Posibles limitaciones

El software de las bases de datos del sistema de flujo establece límites en la cantidad de datos que se pueden almacenar en un campo de flujo de trabajo. Los límites son a la vez específicos para un campo y acumulativos para un registro. (IMB, 2021)

En la mayoría de los casos, cuando una base de datos supera los siguientes límites, podría significar que existe un problema de diseño. Usar la información de este artículo y examinar detenidamente el diseño de la base de datos podría ayudarle a encontrar lo que debe corregirse para una implementación correcta. Por ejemplo, importar datos directamente desde Microsoft Excel a Access sin normalización

puede llevar a la creación de campos adicionales (columnas). (Microsoft support, 2022)

La siguiente lista de tablas se aplica a bases de datos de Access. Las diferencias de versión específicas, si existen, se indican individualmente.

General:

Atributo	Máximo
Tamaño total de una base de datos de Access (.accdb o .mdb), incluidos todos los objetos de base de datos y los datos	2 gigabytes, menos el espacio necesario para los objetos del sistema. Nota: Puede evitar esta limitación de tamaño creando vínculos a tablas de otras bases de datos de Access. Puede crear vínculos a tablas de varios archivos de base de datos, cada uno de los cuales puede tener hasta 2 gigabytes de tamaño. Sugerencia: Para obtener más información sobre reducir el tamaño de la base de datos, consulte Evitar y corregir problemas de archivo de base de datos mediante Compactar y Reparar .
Número total de objetos en una base de datos	32,768
Número de módulos (incluidos los formularios e informes que tienen la propiedad HasModule establecida en Verdadero)	1 000
Número de caracteres del nombre de un objeto	64
Número de caracteres de una contraseña	14 Nota: Para Access 2007, es 20 caracteres.
Número de caracteres de un nombre de usuario o de grupo	20
Número de usuarios simultáneos	255

Tabla:

Atributo	Máximo
Número de caracteres de un nombre de tabla	64
Número de caracteres de un nombre de campo	64
Número de campos en una tabla	255
Número de tablas abiertas	2048, incluidas las tablas vinculadas y las tablas que abrió Access internamente
Tamaño de la tabla	2 gigabytes menos el espacio necesario para los objetos del sistema
Número de caracteres de un campo Texto corto Nota: A partir de Access 2013, los campos Texto se denominan Texto corto.	255
Número de caracteres de un campo Texto largo Nota: A partir de Access 2013, los campos Memo se denominan Texto largo.	65.535 al escribir datos a través de la interfaz de usuario; 1 gigabyte de almacenamiento de caracteres al escribir datos mediante programación

Consulta:

Atributo	Máximo
Número de relaciones obligatorias	32 por tabla, menos el número de índices que están en la tabla para campos o combinaciones de campos que no participan en relaciones*
Número de tablas en una consulta	32*
Número de combinaciones en una consulta	16*
Número de campos de un conjunto de registros	255
Tamaño del conjunto de registros	1 gigabyte
Límite de ordenación	255 caracteres en uno o más campos
Número de niveles de consultas anidadas	50*
Número de caracteres de una celda en la cuadrícula de diseño de consulta	1,024
Número de caracteres para un parámetro en una consulta de parámetros	255

Formularios e informes:

Atributo	Máximo
Número de caracteres de una etiqueta	2,048
Número de caracteres de un cuadro de texto	65,535
Ancho del formulario o informe	22,75 in. (57,79 cm)
Alto de la sección	22,75 in. (57,79 cm)
Alto de todas las secciones más los encabezados de sección (en la vista Diseño)	200 en. (508 cm)
Número de niveles de formularios o informes anidados	7
Número de campos o expresiones que puede ordenar o agrupar en un informe	10
Número de encabezados y pies de página en un informe	1 encabezado o pie de página del informe; 1 encabezado o pie de página de página; 10 encabezados y pies de

CONCLUSIONES

Si bien, puede parecer que se requieren muchas cosas para la toma de decisiones correctas con base en datos, la mejor decisión es iniciar.

La aplicación realizada esta basada en todos los planes de estudio, carreras, retículas, materias y asesores que hay dentro del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, primeramente se buscó la manera de organizar todos los datos proporcionados por la institución para recopilarlos en una sola herramienta que permita al administrador o maestro analizar la materia de la carrera correspondiente a impartir, la base de datos creada está integrada por siete secciones comenzando desde la pantalla principal, misión y visión de la escuela, sección de carrera, materias, asesores y selección e materias.

En la sección de carrera viene sintetizado todas las cinco carreras que ofrece el ITUG, junto con el objetivo general de la carrera, la retícula y el perfil de egreso, en esta sección el administrador podrá analizar las profesiones que la escuela imparte, además, se optó por crear un subformulario de todas las materias que la carrera imparte, desde las 162 materias que se imparten en toda la carrera de Administración así sucesivamente con todas las materias de Biología, Agronomía, Gestión Empresarial e Industrias, aquí el administrador puede indagarse de manera sintetizada de que trata la carrera, que materias imparte, el nombre de la materia y el semestre al que corresponde la materia, además si en algún futuro se llegara a impartir otra profesión, en esta base de datos se puede ingresar toda la información correspondiente de esa carrera.

En la sección de materias podemos apreciar que es donde se encuentran todas las 211 materias ingresadas (sin contar las especialidades) de las cinco carreras que se imparten en el ITUG, aquí el administrador podrá buscar la materia de interés donde visualizara el plan de la materia y el semestre correspondiente, además si en algún futuro se llegara a implementar algún otro curso o materia se puede ingresar sin ningún problema.

En la sección de asesores es donde se lleva a cabo todo el registro de los maestros o asesores, en esta sección el administrador puede ingresar los nombres correspondientes de los maestros que impartirán los cursos correspondientes, de los cuales existe un límite máximo de datos de 2,048 datos a ingresar.

Por último, pero no menos importante se explicará de manera breve en lo que consiste la sección de selección de materias, en este apartado el administrador o maestro puede elegir el asesor que impartirá la materia de interés junto con el tema y los subtemas a impartir, esto permitirá un mejor control de las actividades que los asesores realizarán, además los maestros podrán consultar de manera rápida las materias y el tema a impartir junto con los subtemas de las carreras que corresponden.

Como conclusión general, este trabajo ayudara a aquellos administradores a visualizar, consultar, asignar, agregar, guardar y verificar todos los datos que se manejan en una escuela para la elección del tema de una opción de titulación, la cual servirá de herramienta para aquellos maestros que necesiten un mejor control de sus actividades académicas.

REFERENCIAS

Bernal, C. (2016). Metodología de la Investigación. Colombia: Pearson.

Caballero López, J. E. (2009). Medicina y seguridad del trabajo. Obtenido de <http://bit.ly/3fkvNfU>

IBM. (2021). Limitaciones de tamaño en las bases de datos del sistema de flujo. Obtenido de <http://bit.ly/3NjdwvM>

John, A. (2016). Normas Básicas de Higiene del Entorno en la atención sanitaria. India: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://bit.ly/3Fr5gbm>

Microsoft Support. (2022). Crear, modificar o eliminar una relación. Obtenido de Microsoft: <https://bit.ly/3FuIMGw>

Microsoft support. (2022). Introducción a formularios. Obtenido de <http://bit.ly/3Fr5YW4>

Microsoft Support. (2022). Especificaciones de Access. Obtenido de <http://bit.ly/3sJk7q3>

Microsoft Support. (2022). Introducción a las tablas. Obtenido de <https://bit.ly/3gRrg4W>

FUENTE DE RF PARA ALIMENTAR UN REACTOR

SERAFÍN SÁNCHEZ TORRES¹, OCTAVIANO LÓPEZ RAMOS²

RESUMEN

El plasma es considerado el cuarto estado de la materia, de presencia parecía a un gas ionizado cuasi-neutro que contiene partículas cargadas y neutras, que exhiben un comportamiento colectivo y que se puede obtener cuando un gas está expuesto a altas temperaturas y cuando se le aplica altos voltajes. Para poder obtener los altos voltajes requeridos es necesaria una fuente de alimentación que provea esta energía, dependiendo el tipo de gas a ionizar es el voltaje requerido, además del alto voltaje es necesario una alta frecuencia de oscilación en el orden de los MHz. Mediante el diseño de una fuente de RF se obtiene la energía necesaria para alimentar un reactor de plasma no térmico o plasma frío donde se ionizan los gases, donde la aplicación puede ser muy variada, sanitización de superficies, recuperación celular, etc.

Palabras clave: Plasma no térmico, alto voltaje, radiofrecuencia

ABSTRACT

Plasma is considered to be the fourth state of matter, with a presence similar to a quasi-neutral ionized gas containing charged and neutral particles, which exhibit a collective behavior and can be obtained when a gas is exposed to high temperatures and when high voltages are applied to it. In order to obtain the high voltages required, a power supply is needed to provide this energy, depending on the type of gas to ionize is the voltage required, in addition to the high voltage is necessary a high frequency in the order of MHz which also depending on the type of gas is the one that will oscillate. Through the design of an RF source the necessary energy is obtained to feed a non-thermal plasma or cold plasma reactor where gases are

¹ Tecnológico de estudios superiores de Jocotitlán. 2021021@tesjo.edu.mx

² Tecnológico de estudios superiores de Jocotitlán. octaviano.lopez@tesjo.edu.mx

ionized, where the application can be very varied, surface sanitization, cell recovery, etc.

Keywords: Non-thermal plasma, high voltage, radiofrequency.

INTRODUCCIÓN

El plasma está presente en nuestro ambiente y lo podemos ver en los rayos durante una tormenta, en la ionosfera y en las auroras polares, algunas de sus aplicaciones en la industria y la vida cotidiana son: iluminación en focos ahorradores, televisores, soldadora por arco eléctrico bajo protección de gas, entre otras (Inan, 2011). Una de las formas más comunes de generar plasma es a través de una descarga eléctrica para esto existen diferentes formas de hacerlo como son: descarga oscura, descarga por arco, descarga de resplandor y descarga de barrera dieléctrica (Daniel, n.d.). Para lograr la descarga es necesario excitar con una o varias fuentes las cuales pueden ser de corriente directa (CD), corriente alterna (CA), de radiofrecuencias(RF), de microondas y multifrecuencias (Sanchez, 2008). Uno de los medios por los cuales se lleva a cabo el tratamiento de piezas para mejorar sus propiedades mediante el plasma es un reactor, en él se lleva a cabo la fusión y fisión controlada, la cual se logra bajo condiciones de presión baja y vacío (Trujillo, 2015). Los reactores de plasma se usan en industrias como la aeronáutica, metalmecánica, biomédica, en las telecomunicaciones, textil, entre otras. A efecto de generar el voltaje necesario para ionizar el gas y producir el plasma se diseña una fuente de radiofrecuencia que proporcione señales con los niveles de voltaje y frecuencia requerida para que pueda ser probado en un reactor (Carvajal, 2008).

CONTENIDO

Para poder obtener la frecuencia de 13.56 MHz, se utilizó un amplificador clase E el cual ofrece sencillez en su construcción, pues solamente necesita un dispositivo de conmutación referenciado a tierra. En contraste con su análisis y diseño, que son más complejos, con este amplificador es posible obtener una eficiencia significativamente mayor que con los amplificadores convencionales de clase B y C permitiendo además la generación de señales en alta frecuencia (ALMEIDA, 1996)

. En la configuración del amplificador clase E, el dispositivo de conmutación (en este caso específico se utiliza un MOSFET) opera como un simple interruptor, mientras que la red de carga tiene la función de dar forma a la señal de voltaje y de corriente. En este tipo de amplificadores, la eficiencia es máxima mediante la disminución de la potencia disipada en el dispositivo de conmutación al alimentar una carga de tipo resonante denotada por L y C en la figura 1.

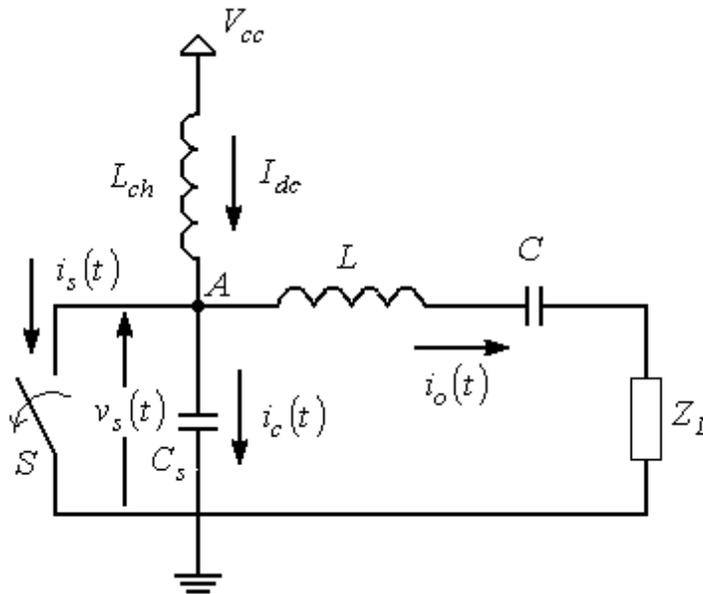


Fig. 1 Configuración del amplificador clase E en conmutación

En la mayoría de los amplificadores de microondas y de RF, la mayor parte de la potencia disipada se atribuye directamente al dispositivo de conmutación. Esta potencia de disipación definida mediante el producto de voltaje y corriente de manera instantánea para una señal de RF es elevada.

En la figura 2 se muestra la configuración del amplificador clase E con un MOSFET actuando en conmutación, dependiendo el tipo de MOSFET utilizado será la frecuencia que se puede lograr estas están en el orden de los KHz a los GHz, este tipo de configuración permite hacer trabajar el MOSFET como un interruptor abierto o cerrado. El interruptor es encendido o apagada mediante una señal de conmutación aplicada a la compuerta con una frecuencia de operación $f = \omega/2\pi$. A la salida del MOSFET es acoplado un circuito resonante formado por el inductor Lr,

el capacitor C_r y el resistor R_L que actúa como una fuente de corriente en corriente alterna cuyo valor está determinado por $I_i - i$.

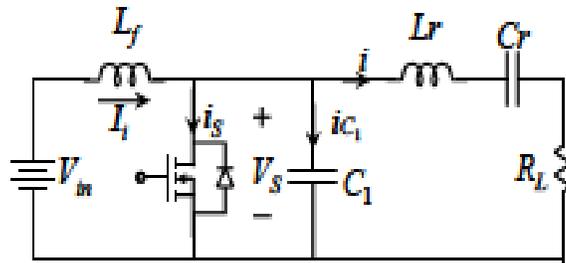


Fig. 2 Configuración del amplificador clase E con un MOSFET

MATERIAL

Para poder construir la fuente se realiza una investigación de los componentes para que cumplan con las características eléctricas y así poder trabajar bajo las condiciones requeridas, en este caso se utilizó un MOSFET SSP20N60C3. Los demás componentes después de los cálculos se aproximan los valores para adquirir valores de capacitores y resistores sobre valores comerciales, lo referente al inductor se calcula y diseña su construcción de acuerdo a fuentes consultadas (San Miguel, n.d.).

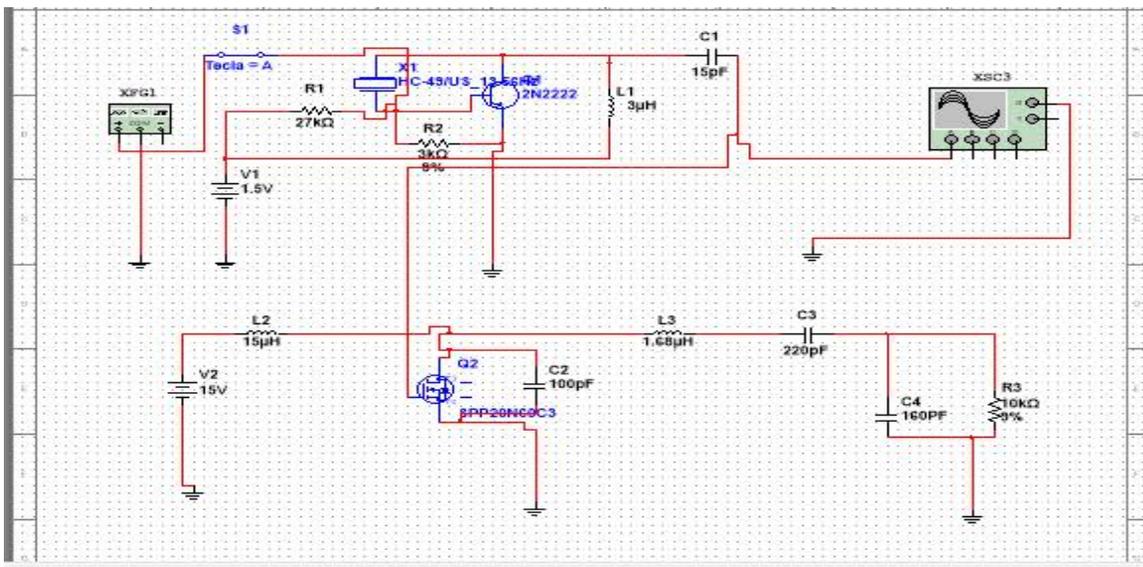


Fig. 3 Circuito de la fuente de RF

METODOS

Se diseña un circuito oscilador necesario para activar el MOSFET en conmutación a una frecuencia requerida de 13.56 MHz, una vez diseñado el oscilador se conecta al amplificador clase E para poder obtener un voltaje de 600 Vp y posteriormente pasar a su construcción en una tarjeta PCB.

Los valores de cada elemento fueron calculados de acuerdo a las ecuaciones propuestas en la bibliografía consultada. Se realiza el cálculo de los inductores que son otro de los elementos diseñados, en lo referente a capacitores y resistencias se hace uso de valores comerciales.

Tomando como base las expresiones consultadas en la bibliografía (San Miguel, n.d.) y aunado a que el MOSFET utilizado para la simulación de la fuente, la cual tiene una magnitud de capacitancia de drenaje fuente característica = 130 pF $T C$; si se establece como primera frecuencia de resonancia el valor de 12.5 MHz, mientras que para la segunda frecuencia de resonancia se establece en 17 MHz; se obtiene una capacitancia de resonancia de 110 pF, sin embargo, para adaptarse a los valores comerciales de capacitancia se elige un capacitor de 120 pF, con este nuevo valor se calcula nuevamente la magnitud de la bobina de resonancia, resultando un valor de 1.35 μ H. A partir de los valores obtenidos se pueden determinar las frecuencias de resonancia de funcionamiento, de manera que la primera no cambia y es de 12.5 MHz, mientras que la segunda se sitúa en 17.334 MHz.

Se utiliza el software de simulación Multisim versión 14.1 para simular el circuito antes de llegar a la construcción física de la fuente de RF.

RESULTADOS

Después de la simulación de la fuente de RF antes descrita, se realizan las mediciones eléctricas de las variables más importantes, con la finalidad de determinar su correcto funcionamiento, a saber: el voltaje de salida (v_o), el cual es aplicado directamente al reactor para la generación y establecimiento de la descarga, el voltaje de drenaje-fuente(D-S) presente en las terminales del MOSFET que es también el voltaje del capacitor v_{Cr} , esta señal es determinada para

establecer el dimensionamiento del dispositivo de conmutación y la corriente de resonancia i , ya que a partir de este comportamiento es posible llevar a cabo el análisis de la fuente de RF. En la figura 4 se muestra el circuito oscilador para activar el gate del MOSFET, en la figura 5 se observa la onda cuadrada que genera el oscilador con los valores propuestos obtenemos una frecuencia de 22 MHz la cual se puede ser variable al sustituir el valor de las resistencias de valor fijo por una variable y así obtener la frecuencia que se requiera para activar el MOSFET y a su vez energice el reactor. Debido a algunas limitaciones del software de simulación no fue posible simular la gráfica generada por el MOSFET.

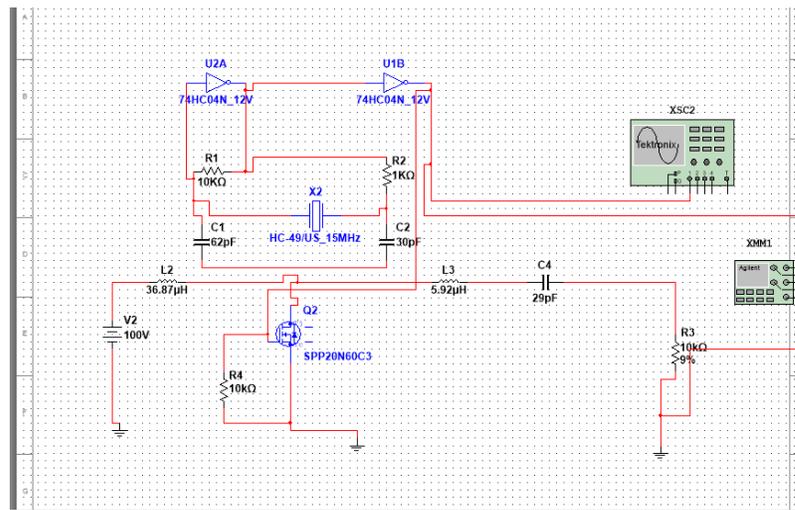


Fig. 4 Circuito eléctrico del oscilador y el amplificador clase E

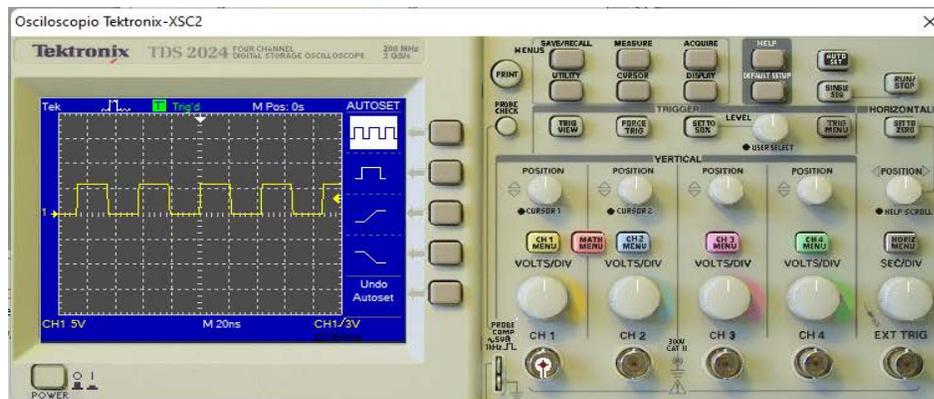


Fig. 5 Onda cuadrada generada por el oscilador

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se presentaron las características relacionadas con el amplificador clase E, las cuales fueron consideradas para llevar a cabo el diseño y simulación de la fuente de RF. Debido a las dificultades técnicas que se presentan en cuanto al manejo de señales de alta frecuencia es necesario hacer uso del menor número de componentes semiconductores, para ello se utiliza el amplificador clase E, ya que requiere de un solo dispositivo de conmutación y que además se encuentran referenciados a tierra, facilitando su conmutación. El análisis de dicho circuito es complejo, aunque se propone un método para determinar los parámetros de diseño y el cálculo de componentes en base a un análisis eléctrico.

El análisis propuesto fue a través de un proceso de simulación para establecer las curvas características del amplificador, las que a su vez permiten estimar las señales eléctricas proporcionadas a la salida de la fuente de RF, las cuales no fueron posibles mostrar debido a las limitaciones que muestra el software Multisim 14.1.

La fuente de RF propuesta ofrece una opción viable para generar y establecer la descarga de resplandor a presión atmosférica, ya que tiene la ventaja de generar un voltaje de magnitud elevada a partir de un voltaje de alimentación de entrada de magnitud reducida.

REFERENCIAS

- ALMEIDA, P. R. S. (1996). Análisis, Diseño Y Construcción De Amplificadores De Potencia Para Radio Frecuencia En Clases a, B Y E. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11049/1/T239.pdf>
- Carvajal, B. B. (2008). Diseño de una fuente de alto voltaje para la generacion de arcos electricos José Baqueli Blanquicett Carvajal. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Daniel, W. H. (n.d.). Electronica de potencia (P. Hall (ed.); primera ed). <http://libreria-universitaria.blogspot.com>
- Goldston, R., & Rutherford, P. (1995). Introduction to Plasma Physics. In Introduction to Plasma Physics. <https://doi.org/10.1201/9781439822074>
- Inan, U. (2011). Principles of Plasma Physics for Engineers and Scientists.
- Jackson, M. J. (2013). Micromachining. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, 9781447145967, 1–5. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4597-4_1
- Martínez Montejano, R. C., Castillo Escandón, C. M., Espinoza López, V. E., Campos Cantón, I., Neira Velázquez, M. G., & Soria Arguello, G. (2019). Construction of a power electronic source for cold plasma generation. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 20(4), 1–12. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2019.20n4.047>
- Montilla, A. B. (2012). Electronica de potencia : Aspectos Generales y Convertidores Electrónicos.
- Pécsele, H. L. (2013). SERIES IN PLASMA PHYSICS Waves and Oscillations in Plasmas.
- Ponce, M. (n.d.). Amplificadores clase E. Tesis Mario Ponce, 1–40.

- San Miguel, D. (n.d.). Diseño de amplificador Clase E sobre un GaN HEMT en Die (Vol. 8). Univerdidad de Cantabria.
- Sanchez, I. (2008). Generador de plasma por radiofrecuencia, aplicado al tratamiento de superficies. Instituto Politecnico Nacional.
- Sergio Diaz Zagal. (1996). Fuente de alimentacion controlada para la generacion de plasma. Instituto Tecnologico de Toluca.
- Tepale-cortés, A., Moreno-saavedra, H., & Torres-reyes, C. E. (2015). Fuente de alto voltaje para generación de plasma en un reactor cilíndrico a temperatura ambiente y a presión atmosférica. Ideas En Ciencia, 33–41.
- Trujillo, A. B. S. (2015). Diseño y construccion de un generador de plasma para aplicaciones en cirugia [Universidad Autonoma del Estado de Mexico]. <http://148.215.1.182/handle/20.500.11799/68032>
- Villanueva Castañeda M, H. T. C. (2017). Diseño y construcción de una fuente de alto voltaje para la generación de plasma luminiscente sobre un cátodo electrolítico. 9(3), 3294–3452.

OPERACIÓN DE UN MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO EN UN SERVICIO DE MEDICIÓN POR COORDENADAS VINCULADO ENTRE GOBIERNO-UNIVERSIDAD-EMPRESA PARA PROVEEDORES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

ADRIÁN CARDONA SÁNCHEZ¹, ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN²

RESUMEN

Este artículo muestra una forma en la cual se están encadenando las organizaciones y formando redes de colaboración comerciales con el fin de suministrar juntas la proveeduría de un servicio que el mercado requiere. Siendo un factor fundamental actualmente la inclusión del sector educativo como un conductor hacia el desarrollo y progreso de un país, así como la generación de nuevas ideas enmarcado en un ambiente global de innovación y tecnología. Esta perspectiva nace en un Tecnológico regional, quien juega el rol como uno de los iniciadores de esta creación de la cadena de suministros a nivel local. Esta perspectiva se basa en un modelo ampliamente probado por naciones que en este momento son punta de lanza en cuanto a los escenarios de ecosistemas de innovación, basado en ello, estamos homologando dicho modelo con una inclusión y diferenciación en cuanto a que el Tecnológico genere un beneficio empresarial hacia los participantes. La idea es que este modelo sea un generador de recursos, creando un escenario alternativo de generación económica. Las empresas regionales no cuentan con los recursos tecnológicos suficientes para poder alcanzar mejores niveles de calidad y poder competir en las cadenas de suministros actuales. Por tal motivo, la incursión del modelo de triple hélice, permite a las organizaciones apoyarse en la universidad para tener oportunidad de crecer y competir en cadenas de suministros.

Palabras clave: ecosistemas de innovación; cadena de suministros; servicio; triple hélice.

¹ Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. adrian.sub.a@tesco.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. anabel.sub.a@tesco.edu.mx

ABSTRACT

This article shows a way in which the organizations are chaining and forming collaboration networks with the final purpose to be together to offer a service that the market requests. Being a main factor nowadays the integration of the educational segment how a driver toward the progress and development of a country, as well as the creation of innovative ideas framing in a global environment of innovation and technology. This perspective is born in a regional Technologic, who plays the role as one of the funders of this supply network chain in a local level. This perspective is based on a widely model proved by other countries around the world that in this moment are spearhead in terms of innovation ecosystems, based on this, we are homologating said model as an inclusion and differentiator in terms of that Technologic can produce a business benefit towards the participants as customers in the supply network chain, and be creator of their own resources, generating an alternative scenery of economic creation. For that reason, this model for our economy is especially important, and the University will play a fundamental role in our country. Soon, the Mexican local economy must transform the way in which they are doing business.

Keywords: triple helix, networks; collaboration business networks; supply network chain; innovation ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Para iniciar con el tratado de redes se debe establecer un punto de partida para ello, se toma de acuerdo con lo manifestado por uno de los primeros escritos registrados sobre las interacciones sociales que pueden ser habilitados a través de un en red que fueron expuestos en una serie de memorias escritas por J.C.R. Licklider de MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts) en agosto de 1962 en el cual discutía su concepto “Red Galáctica”. Imaginó un conjunto de computadoras interconectadas a nivel mundial a través de las cuales todos podían acceder rápidamente a datos y programas desde cualquier sitio (Licklider, 1962).

Considerando este primer tratado de red y su importancia, es innegable como ha transformado los escenarios en todos los aspectos, así como también a

potencializado la velocidad y cantidad de operaciones, lo cual lleva a que una red es conductora hacia la solución de alta complejidades en distintos puntos interconectados. (Licklider, 1962)

Además, considerando que el termino administración de la cadena de suministros, por ejemplo, en la conferencia anual de 1995 del consejo administrativo de logística, 13.5% de los títulos concurrentes de las sesiones contenían las palabras “cadena de suministros”. Así mismo en la conferencia del año de 1997, solo dos años después, el número de las sesiones que contenían el termino creció hasta un 22.7%. (Mentzer, 2001)

Así mismo entrelazando el estudio planteado entre Estado, Universidad y Empresa analizado como un modelo propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (1997). Este modelo de triple hélice pretende que el accionar de la Universidad sea un creador de conocimiento, que juega un papel primordial entre la relación empresa y gobierno; y como éstos se desarrollan para crear innovación en las organizaciones como fuente de creación del conocimiento. Este modelo es un proceso intelectual orientado a visualizar la evolución de las relaciones entre universidad sociedad, y por otro lado caracterizado por la intervención de la universidad en los procesos económicos y sociales (Chang Castillo, 2010)

Esta representación la podemos observar en la figura 1 donde esta mostrado los tres elementos que están mencionados en el modelo.

MODELO TRIPLE HÉLICE ENTRE UNIVERSIDAD EMPREA Y GOBIERNO

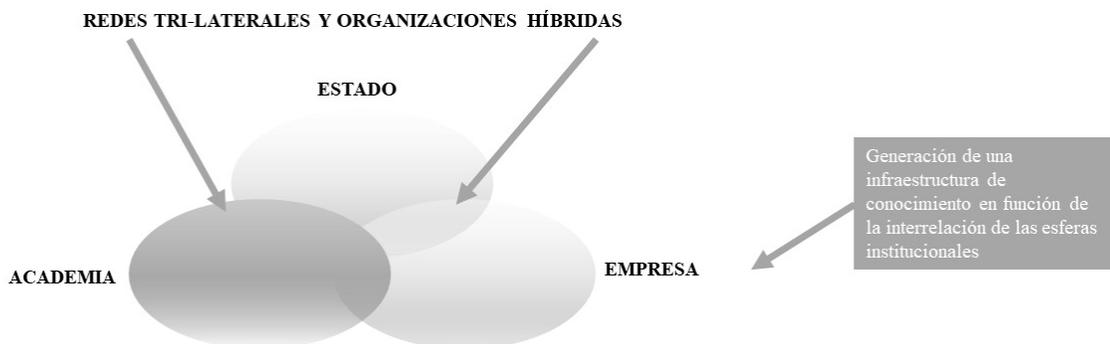


Fig. 1. Modelo Triple entre universidad, empresa y gobierno. (Chang Castillo, 2010)

Entonces, considerando lo expuesto por los autores anteriores entre y los conceptos de red, modelo de intervención de la universidad en los procesos económico y sociales y agregando la cadena de suministro, conjuntamos esta perspectiva planteada como una alternativa de la generación de un servicio especializado de medición que provea servicio a los procesos económicos. (Laines Alamina, 2021) La operación de este modelo es totalmente comprobada para el servicio de medición por coordenadas. Para la empresa que contrata el servicio de medición es una ventaja competitiva. Y para la universidad genera una dinámica de desarrollo de capital humano y de crecimiento económico y tecnológico. (Egorov, 2015)

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se concentra en los ejemplos e información que se tiene sobre la aplicación del modelo de Triple Hélice y lo que se plantea es la demostración de la ejecución de un proyecto industrial y los resultados que se han obtenido con este proyecto son mostrados en este trabajo.

MÉTODO

El presente trabajo de investigación se elaboró mediante una metodología de corte exploratorio y descriptiva, en la cual se analizaron los temas que involucran el Modelo Triple Hélice y un caso de aplicación real a un servicio (metrología dimensional) que actualmente se encuentra en operación.

CONTENIDO Y MATERIAL

La operación de la red de vinculación con proveedores de la industria automotriz va a continuar con demanda de servicios. Por lo que la vinculación se observa como una verdadera oportunidad de mercado. (Alvarado, 2009)

Por lo tanto, y para ello se propone el planteamiento de la red y la cadena de suministro del laboratorio de servicio de medición por coordenadas como se muestra a continuación:



Fig. 2. Red de logística y cadena de suministro en operación.

La figura anterior muestra como esta consolidada la red de logística y cadena de suministro mediante la cual opera actualmente la cadena. Esta operación ha permanecido constante durante los últimos siete años.

El primer paso para lograr consolidar el servicio fue capacitar al personal en metrología dimensional, y una vez capacitados, fue diseñar, documentar e implementar el sistema de gestión de calidad. Para este proceso fue necesario invertir dos años para estas actividades.

Posteriormente el paso a seguir fue acreditar el laboratorio ante la entidad mexicana de acreditación (Ema) y dar el alta el servicio ante la secretaria de economía. Cabe señalar que de igual forma el Laboratorio año a año es evaluado para mantener la acreditación vigente.

Con el establecimiento de esta red de logística y cadena de suministro posicionado en una zona geográfica estratégica del corredor industrial del Estado de México Tultitlan, Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli, ya que este laboratorio acreditado es el único que cuenta con esta máquina de medición y que está acreditado ante el organismo que en México proporciona dicha acreditación.

En este sentido, es innegable que la participación de un actor que en el pasado solo figuraba como un simple suministrador de profesionista a un mercado laboral. Con esta conjunción de los conceptos antes mencionados: red-logística y cadena de suministros-modelo triple hélice, se conjuntan para formar ahora red de vinculación Tecnológico-Empresa, como un modelo económico generador de recursos, y como una solución hacia la generación de nuevos nichos y oportunidades de mercado.

En este escenario, y con esta perspectiva, la visión de la forma de hacer negocios entre los actores de la red se modifica, y comentado la experiencia, el ámbito empresarial, así como el eslabón llamado Universidad (Tecnológico) deben transformar su forma actual de operarlo y visualizarlo. (Lorena, 2018)

Empecemos, analizando el eslabón Universidad (Tecnológico). En principio mantiene una operación centralizada, con reglas y estatutos a cumplir, basado en un modelo de administración centralización que no permite dinamismo y flexibilidad en la toma de decisiones en cuanto a la operación y adquisición de bienes e insumos propios de la operación misma del laboratorio. En este aspecto, con el fin de poder cumplir con los principios fundamentales que busca cualquier cadena de suministros que es aumentar tiempo de respuesta, con el fin de aumentar de venta y reducir costos, es fundamental tener la visión de una organización tal que permita esta dinámica con una visión de mejoramiento en el servicio. (Safiullin, 2014)

Por lo tanto, esta forma de operar se ajusta a las necesidades y flexibilidades que la cadena de suministros necesita, así mismo, la estructura organizacional actual se adapta a dicha dinámica y permitir una mayor libertad en cuanto a la toma de decisiones, sin perder el marco reglamentario que debe cumplirse. Por ello, es conveniente establecer un esquema de organización ajustada a tales necesidades de la red y de la cadena de suministros.



Fig. 3. Entorno económico donde se desarrolla el servicio.

En la figura anterior se muestran los actores en el entorno en el cual trabaja la cadena de suministros. Se establece claramente como debe ser trazada esta perspectiva, en la cual se mantenga en foco, y que el Laboratorio pueda expandirse ampliamente con estos actores de tal forma que encuentre las sinergias necesarias y oportunas. Así mismo, que hoy podemos observar que los actores son ellos, pero también tener presente que los entornos y escenarios son actualmente muy dinámicos y cambiantes, y que la estructura interna debe ser tal que genere ese sentido de dinamismo en la organización.

Es necesario, recalcar que, en función al crecimiento mismo de la organización, las necesidades también cambian y se torna más complejo el escenario, ya que conforme avanza el tiempo, la vida de los equipos va en decreciendo, así mismo debido a que los equipos son sofisticados, el costo de refacciones y reparaciones se eleva, por lo que es muy conveniente establecer alianzas estratégicas con dichos proveedores para generar ese valor agregado.



Fig. 4. Necesidades del laboratorio.

Las empresas beneficiadas por esta red de logística y cadena de suministro son muy importantes ya que en la zona geográfica beneficiada es el Estado de México. Con el fin de mostrar el beneficio económico se tomará un ejemplo de una empresa que conforma actualmente esta red y que ha sido beneficiada.

Los números que a continuación se mostrarán no se revelará el nombre de la empresa, con el fin de guardar confidencialidad, así como el nombre del cliente final.

RESULTADOS

Este análisis económico es un punto de partida mediante el cual las empresas que conforman esta red y que conformarán esta cadena de suministro y este modelo de triple hélice se podrán beneficiarse de la operación.

TABLA I. ANÁLISIS DE INVERSIÓN Y COSTOS 2016-2020 (CONSIDERANDO ADQUISICIÓN DE MÁQUINA POR PARTE DE LA EMPRESA)

Descripción de las cuentas y costos (pesos mexicanos)	
Ingresos anuales por venta (promedio, proyectos para la industria automotriz)	\$6,000,000
Costos del servicio	
Costos directos	
Máquina de medición por coordenadas (adquisición de máquina nueva)	\$1,500,000
Metrológico (sueldo en los 4 años)	\$960,000
Instalaciones con ambiente controlado (nueva instalación)	\$600,000
Gastos indirectos	
Costos anuales de acreditación	\$80,000
Costos de capacitación	\$60,000
Ensayo de aptitud (bianual)	\$80,000
Costos totales	\$3,280,000
Margen de utilidad	\$2,720,000

TABLA II. ANÁLISIS DE INVERSIÓN Y COSTOS 2016-2020 (SIN CONSIDERAR ADQUISICIÓN DE MÁQUINA POR PARTE DE LA EMPRESA)

Descripción de las cuentas y costos (pesos mexicanos)	
Ingresos anuales por venta (promedio, proyectos para la industria automotriz)	\$6,000,000
Costos del servicio	
Costos directos	
Máquina de medición por coordenadas (adquisición de máquina nueva) Aportación de la Universidad	\$0
Metrológico (sueldo en los 4 años) Aportación de la Universidad	\$0
Instalaciones con ambiente controlado (nueva instalación) Aportación de la Universidad	\$0
Gastos indirectos	
Costos anuales de acreditación	\$0
Costos de capacitación	\$0
Ensayo de aptitud (bianual)	\$0
Costos totales (\$0
Costo del servicio de medición de la Universidad (Tecnológico)	\$800,000
Margen de utilidad	\$5,200,000

Al observar este análisis económico basado en costeo histórico y en datos proporcionados por la empresa, es claro, que el costo-margen de utilidad que brinda en primera instancia a la empresa una oportunidad de crecimiento y que temporalmente se capitalicen al lograr un margen de utilidad positivo con respecto al ingreso que obtuvo en este ciclo de cuatro años.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una de las soluciones que se han encontrado para poder combinar el hecho de que el laboratorio de metrología de medición por coordenadas opere de manera óptima en un ambiente de administración centralizada y además tenga sus propias necesidades de operación es aplicar un estilo de liderazgo tal, que como esta centralización obliga a cumplir tanto con los estatus que dictan las autoridades correspondientes como, las necesidades de los clientes así mismo como la necesidades propias del Laboratorio.

Este estilo de liderazgo debe ajustarse y se dinámico de tal forma que se ajuste a todas las organizaciones que están eslabonadas en la cadena de suministro, siendo el laboratorio la cadena de suministro en específico, en donde se ha observado un mayor beneficio en la aplicación.

Este modelo contempla elementos que el líder trata con cada miembro de la organización de manera específica con el fin de orientarlo y de llevarlo a un proceso de mejoramiento continuo personal de tal forma, que empiece a observar por sí solo la mejora que está llevando a cabo.

Los recursos económicos en las próximas décadas estarán escasos. Entonces, una de las maneras en que las universidades, así como los sectores privados deberán tener accesos a recursos tanto económicos de infraestructura para poder operar en un ambiente muy competido y con un factor tecnológico muy alto.

Contar con tecnología en las organizaciones será cada día más fundamental para alcanzar niveles de competitividad muy grandes para que las organizaciones aumenten sus ganancias y reduzcan costos y gastos. Para ello, es fundamental crear redes de colaboración y el modelo de triple hélice permite crear de manera productiva un ambiente propicio para lograr cooperación y generar capacitación específica necesaria para el personal y a la par mediante acceso a los recursos de convocatorias tanto nacionales como internacionales, diseñar, administrar y ejecutar proyectos industriales que permitan esa creación de tecnología.

Es importante recalcar que, como mexicanos, somos una raza que sabe trabajar y hemos aprendido a hacerlo de una manera productiva, por lo tanto, en un ambiente centralizado lo que se pretende es lograr que el propio trabajador sea el que oriente

y canalice todo ese conocimiento y experiencia que ya posee con sus propias características culturales y mezcla de ideologías y concepciones, y pueda con base a ello crear su propia visión de sobre el trabajo y su perspectiva, así mismo fortalezca sus principios y valores, y los refuerce, modelado su propia personalidad y que genere un valor intrínseco que lo lleve a una superación constante, de tal forma, que al momento que la perciba, pueda con ello conducirse a un modelo más productivo y encaminado a que el modele su propia visión.

Como mexicano, estoy convencido que no somos corruptos por naturaleza, sino que nos adaptamos al medio en el cual nos debemos desenvolver. Sin embargo, a pesar de este ambiente predominante, uno de los puntos que puede ser rescatable y en donde se puede de alguna manera modificar la percepción es en el ambiente laboral. Por ello, es que hemos observado que actualmente parte del sostenimiento de este país se encuentra en la fuerza laboral actualmente.

Por lo tanto, aunque el trabajador promedio no tenga un nivel intelectual sumamente alto, con su experiencia laboral y conocimientos sobre su labor, combinada con el estilo de liderazgo le proporciona la oportunidad de reorientar su visión y encaminarla a niveles de conocimientos profesionales y con una perspectiva con tintes financieros y económicos, de tal forma que pueda tener información que le pueda ayudar o tomar mejores decisiones y con ello encaminar a crear entornos productivos.

ORGANISMOS QUE PROPORCIONAN RECURSOS MEDIANTE CONVOCATORIAS (EN TERRITORIO NACIONAL)

En el Estado de México el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) brinda a través de convocatorias que de forma periódica publica de tal forma que proporciona la oportunidad de obtener recursos a través de este organismo.

Tales programas son:

1. Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas.
2. Vinculación de empresas con instituciones de educación superior y centros de investigación.

3. Vinculación con la Tecnología.
4. Asistencia técnica e innovación
5. Patentes e Invenciones

Entonces todavía se amplía más las oportunidades en que las empresas junto con la universidad pueden recibir apoyos para llevar a cabo proyectos en los cuales se lleven a cabo inversiones y beneficios.

A este respecto en el año 2021 el Gobierno del Estado de México generó a través de este modelo de triple hélice una inversión para generar esos beneficios de acuerdo con lo siguiente:

Descripción de las Universidades y montos (millones de pesos)	
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	\$4
Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli	\$4
Universidad Tecnológica del Valle de Toluca	\$4
Universidad Tecnológica Fidel Velázquez	\$4
Total de la inversión en el año 2021	\$16

Esta inversión indica que la estrategia es continuar fortaleciendo el modelo de triple hélice con el fin de incrementar el número de empresas que se beneficien con este apoyo.

Además, existen otros apoyos a nivel nacional que permiten tener recurso para generar diversos beneficios al sector empresarial y por ende a la sociedad en general.

Además, existen otros apoyos a nivel país que permiten alcanzar esas metas. Dichos programas son los siguientes:

PRONAFIM (Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario)

Es un Programa del Gobierno Federal cuyo objetivo es contribuir al establecimiento y consolidación del sector micro financiero, para que la población que vive en las regiones o municipios que presentan situación de marginación social pueda mejorar sus condiciones de vida, mediante la operación de pequeños proyectos productivos y de negocios, creando oportunidades de empleo y generación de ingresos.

Está conformado por dos Fideicomisos: FINAFIM y FOMMUR.

FINAFIM: Programa de Banca Social y Microcréditos. Reglas de Operación publicadas en el DOF el 19 de febrero de 2001.

Nacional Financiera. Nacional Financiera mejor conocida como NAFIN o NAFINSA es una institución gubernamental encargada del financiamiento de las empresas mexicanas.

A través de la cual se ofrecen los siguientes servicios para las empresas:

Financiamiento a cadenas productivas, equipamiento, crédito Pyme, modernización del autotransporte, construcción, venta al Gobierno y un directorio de intermediarios. Brinda capacitación y asistencia técnica a través de cursos presénciales y en línea. Pone en contacto a las empresas con los intermediarios de servicios especializados (fondos de inversión, servicios fiduciarios, servicios financieros, banca de inversión, etc.).

Fondo de Innovación.

Apoyo a MIPYMES para el desarrollo de nuevos productos, procesos de manufactura, materiales o servicios.

Fondos Mixtos: Son un instrumento que apoya el desarrollo científico y tecnológico estatal y municipal, a través de un Fideicomiso constituido con aportaciones del Gobierno del Estado o Municipio, y el Gobierno Federal, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONACYT (Los Fondos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)

Que apoyan la vinculación entre investigadores, académico innovación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos, así como en el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica que requiere el estados, tecnólogos, empresarios, universidades y centros de investigación para la generación del conocimiento.

CONCLUSIONES

Se ha mostrado el planteamiento de como una perspectiva, puede ser orientada a un mejoramiento en una red de suministros, mediante la aplicación de modelos que se ajusten a las condiciones en las cuales se encuentra dicha cadena. Por lo que podemos concluir de dicho planteamiento los siguientes puntos:

En las condiciones actuales en las que operan las cadenas de suministros es fundamental adoptar una visión de creación de una red, ya que, actualmente una cadena de suministro no puede, ni sobrevivir ni operar asumiendo que no requiere de otras cadenas para el mejoramiento propio de su servicio. Por la tanto, la creación de una red de suministros vinculada es una opción viable para generar valor tanto en el interior de la cadena de suministro como a las demás partes interesadas.

Es necesario soportar a la red de cadena de suministros como un apoyo adicional mediante un programa de recursos estatales o municipales con el fin de crear valor en uno de sus eslabones fundamentales que es el personal que conforma al Laboratorio. Ya que este eslabón es crucial para la operación. Y de acuerdo con lo expuesto, esta acción le dará un cambio de visión y perspectiva logrando un beneficio directo para el trabajador.

El cliente directo dentro de la cadena de suministro es el mayor beneficiado, ya que se le está brindando un servicio especializado de alta calidad y un precio muy competitivo, motivo por el cual nos da margen para posicionarnos como una muy buena opción de servicio, además de reinvertir en las necesidades propias del Laboratorio.

La operación en la que se está llevando a cabo la ejecución de laboratorio está siendo muy factible para los eslabones que la componen logren beneficios como los que se han mostrado en este análisis y en estos tiempos en los cuales los recursos escasean, este modelo de triple hélice se vuelve una opción viable para continuar con los proyectos que por diversas razones se han detenido y se pueden reactivar con estos apoyos económicos.

Para la siguiente década será fundamental para la economía local y nacional construir redes de colaboración con lo que plantea este modelo además crear capacitación específica para diseñar, administrar y ejecutar este tipo de proyectos

REFERENCIAS

- Alvarado, A. (2009). Vinculación universidad - empresa y su contribución al desarrollo regional. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible*, 407-414.
- Chang Castillo, H. G. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio de vinculación entre la universidad y la empresa. *Revista Nacional de administración*, 85-94.
- Egorov, N. (2015). Comparative Assesment of Innovation Activity of Region's Economy Actors on the Basis of the Triple Helix Model . *ScienceDirect Elsevier* , 816-823.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry goverment relations. *Social Science Information*, 293-337.
- L.N., S. (2014). The Triple Helix Model of Innovation. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 203-203.
- Laines Alamina, C. I. (2021). 4.0, El modelo triple hélice en el contexto de la industria. *VinculaTégica EFAN Universidad Autónoma de Nuevo León*, 171-182.
- Leydesdorff, L. (1998). The Triple Helix as a model for innovation. *Science and Public Policy*, 195-203.
- Lorena, H. A. (2018). Vinculación Universidad-Gobierno-Empresas restauranteras para impulsar la capacidad de innovación. Estado de México.
- Ponce-Jaramillo. (2017). Factores clave en la vinculación de la Triple Hélice: Matriz del estado del Arte. *Gestión de la Innovación para la competitividad*, 1-14.
- Zawdie, G. (2010). The Triple Helix Perspective of Innovation Systems. *Technology Analysis & Strategic Management* , 1-26.

SIMULACIÓN DE DATOS RELACIONADO A UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE ACCESO ESCOLAR A INSTITUCIONES EDUCATIVAS

MARCO ANTONIO RAMÍREZ HERNÁNDEZ¹, EDUARDO VITE RAMÍREZ²

RESUMEN

La realización de pruebas de usabilidad y escalabilidad en los sistemas de información enfocándose en la rapidez, usabilidad y escalabilidad, se pueden realizar mediante el uso de simulación de datos, que mediante los sistemas de gestión de bases de datos relacionales y sus diferentes componentes, tales como: tablas, vistas, rutinas, disparadores, eventos, etc.; se puede consolidar un ecosistema de datos para contextos de aplicación. El trabajo actual muestra que un sistema de información para el control de acceso centrado en instituciones educativas permite manejar grandes volúmenes de datos corroborando el correcto funcionamiento y presentación en las interfaces gráficas de usuario (FRONT-END), creando como efecto secundario un escenario comparativo que puede ser utilizado para la elaboración de informes, con información significativa para los grupos de interés apoyando la toma de decisiones asertivas. Todo ello basado en las fases de simulación: Definición, Formulación, Elaboración, Traducción, Validación, Planificación Estratégica y Táctica, Experimentación, Interpretación y Documentación.

Palabras clave: Simulación, Usabilidad, Escalabilidad, Modelado de Datos, Pruebas, Bases de Datos.

ABSTRACT

Carrying tests on information systems focusing on the usability and scalability in an effective, fast and adaptable approach can be done through the use of data simulation using relational database management systems and their different

¹ Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. marco.ramirez@utxicotepec.edu.mx

² Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez. eduardo.vite.ramirez@utxicotepec.edu.mx

components such as: tables, views, routines, triggers and events et all; a data ecosystem can be consolidated for application contexts. Current work shows that an access control system centered on educational institutions that allows to handle large volumes of data corroborating the correct operation and presentation in graphical user interfaces (FRONT-END), creating as a side effect comparative scenario which can be used to create reports with significant information for the stakeholders supporting assertive decision-making.

All based on the simulation phases: Definition, Formulation, Preparation, Translation, Validation, Strategic and Tactical Planning, Experimentation, Interpretation and Documentation.

Keywords: Simulation, Usability, Scalability, Data Modeling, Testing, Databases.

INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de desarrollo de un sistema es importante realizar pruebas que demuestren su correcto funcionamiento, permitiendo crear diferentes escenarios controlados generalmente relacionados con el ambiente real (producción) y otras con aspectos más extremos (estrés) la detección de fallas, que permiten su detección, documentación, investigación y su posterior corrección. Esto con la finalidad de crear software de mayor calidad, con mejor usabilidad, rendimiento y experiencia de usuario.

Actualmente existen diversas metodologías, paradigmas, algoritmos y herramientas que permiten la simulación de datos, siendo una alternativa las que trabajan directamente con la persistencia de datos, a través de los sistemas gestores de bases de datos y sus componentes principales, de esta manera permitirán la carga de datos masiva y con ello proceder con las pruebas y análisis de datos correspondientes.

Con base al contexto aplicativo se enfocará en el registro de entradas y salidas de los estudiantes; permitiendo ejecutar un gran número de pruebas, siendo fundamental para asegurar un buen funcionamiento del sistema sin tener que ejecutarlo directamente en la institución y tener que esperar a que ocurra algún fallo, puesto que ya habrá sido corroborado su funcionamiento ante la entrega.

ESTADO DEL ARTE

Para la construcción de un escenario de simulación de datos acorde a un sistema informático centrado en el control de entradas y salidas de los estudiantes a las instalaciones de las instituciones educativas, se realizó una búsqueda de trabajos de investigación documentados recientemente relacionados al tema, utilizando diferentes motores de búsqueda para ello; destacando lo siguiente:

En el artículo “Un sistema de control de salidas de alumnos de escuelas (TACS)” se menciona un modelo de datos que incluye tablas principales utilizando restricciones específicas para su llenado, obteniendo información válida al realizar la población de la base de datos [1].

La diferencia que se tiene principalmente con este trabajo es que se utiliza para una sola institución educativa, está diseñado únicamente para el registro de los horarios de salida y la persona encargada de recoger al estudiante. En la propuesta planteada se desarrollará un sistema dirigido hacia múltiples escuelas, niveles educativos, sector educativo, inclusive para instituciones que ofertan diferentes niveles dentro de las mismas instituciones, lo que propone un mayor grado de reusabilidad y distribución a futuras partes interesadas, derivando en el aumento del almacenamiento de información, grado de precisión y restricción de acceso para asegurar la seguridad de los datos. Desde la perspectiva de pruebas la simulación masiva de datos, permitirá no solo medir los tiempos de respuesta de la arquitectura de la plataforma, sino que también proponer futuros usos de los principios de minería de datos y aprendizaje automatizado para su explotación.

En el artículo “Sistema de Adquisición y Manejo de Datos para un Simulador de Procesos Nucleares” se utiliza un simulador de datos para generar sistemas de procesos hidráulicos lo que permite ver cómo se comporta un sistema con datos realistas, permitiendo trabajar con pruebas y generar las operaciones básicas sin necesidad de estar presentes en una central nuclear [2].

Durante el proceso de desarrollo del software planteado se utiliza la simulación de datos principalmente para: comprender la naturaleza del contexto aplicativo, establecer reglas de negocio, puntos críticos de validación, realizar pruebas de usabilidad y experiencia de usuario desde la perspectiva de la interfaz gráfica de

usuario (GUI), sin necesidad de esperar a los resultados obtenidos por los escenarios de producción, mediante la población automatizada de tablas de la base de datos.

En el trabajo “La simulación por computador en investigación y desarrollo” se aborda la importancia del ejercicio de simular datos en el estudio de dispositivos, modelos y sistemas, debido a que permiten generar conocimiento en forma eficiente y a costos reducidos. Se denominan herramientas ‘transversales’, esto es, que pueden ser utilizadas por diversas disciplinas.

Se considera útil en el proceso de toma de decisiones para optimizar el prototipo, debido a que permite conocer y estudiar las variables que participan en el sistema y establece su influencia en el diseño actual sin necesidad de implementarlo en situaciones reales [3], fundamento para el desarrollo del sistema propuesto con la finalidad de concentrar datos de relevancia para su posterior análisis

En un último artículo “Data bases and discrete event simulation” se considera que la simulación de datos muestra el comportamiento de las entidades de la base de datos en el mundo real, utilizando datos temporales para realizar pruebas y comprobar el funcionamiento de la información [4].

En las pruebas a realizar para verificar el correcto funcionamiento de las operaciones del sistema se requieren de datos realistas para comprobar los diferentes escenarios posibles y de esta manera aumentar la eficacia de cada apartado.

No se ha encontrado un trabajo en el que se utilice exactamente un sistema para realizar el control de registros de entradas y salidas de personal y alumnos de cada institución, ni el uso de simulación de datos para un software parecido, por ello se propone el desarrollo de este sistema de información para llevar el control de bitácoras, para las pruebas funcionales se realizaron diferentes simulaciones de datos.

CONTEXTO OPERATIVO DEL CASO DE ESTUDIO

Además de consideraciones de las investigaciones citadas, se consideraron los hallazgos propios del caso de estudio siendo el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), plantel Huauchinango, institución educativa de nivel medio superior con una antigüedad de 40 años y que actualmente cuenta con una matrícula estudiantil aproximada de 542 estudiantes distribuida en 2 especialidades profesionales en 2 turnos: Matutino y Vespertino, atendidos por una plantilla de 48 colaboradores, distribuidos en docentes, directivos y administrativos. Para la recolección de necesidades se realizaron entrevistas con diferentes partes interesadas, tales como: docentes, directivos, administrativos, padres de familia y estudiantes. Complementando con un análisis de los integrantes del cuerpo académico de Soluciones Informáticas Integrales de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez gestores y desarrolladores del proyecto, quienes determinaron mantener un enfoque de usabilidad y operación multi instancia para diversas instituciones educativas de múltiples niveles, modalidades y giro, ya sea pública o privada, con base al sistema educativo nacional (Figura 1).

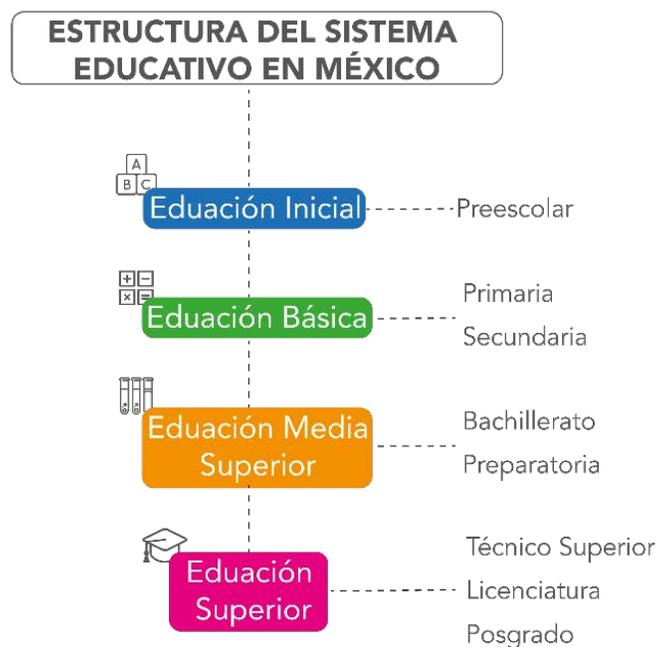


Figura 10. Estructura del Sistema Educativo en México

Los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación serán parte de la propuesta de solución a las problemáticas relacionadas al acceso de estudiantes a las instalaciones de las instituciones educativas, cómo lo pueden ser, la incertidumbre de los padres de familia respecto a la asistencia o permeancia de los estudiantes, los riesgos generales para el traslado de los estudiantes a la institución o en el trayecto de regreso a casa y el seguimiento académico de los estudiantes. La herramienta tecnológica propuesta para ayudar a la solución es la construcción e implementación de un sistema de información cuya funcionalidad central será el registro de las entradas y salidas de los estudiantes a las instalaciones (entradas principales), permitiendo a personal obtener estadísticas generales y específicas, así como la gestión de los datos del alumnado, para los padres se establecerá un mecanismo de notificación, proponiendo una arquitectura (Figura 2) multicapa basada en servicios, en la cual se modula el sistema en una aplicación web por la cual se gestionarán los datos personales, académicos de los actores.

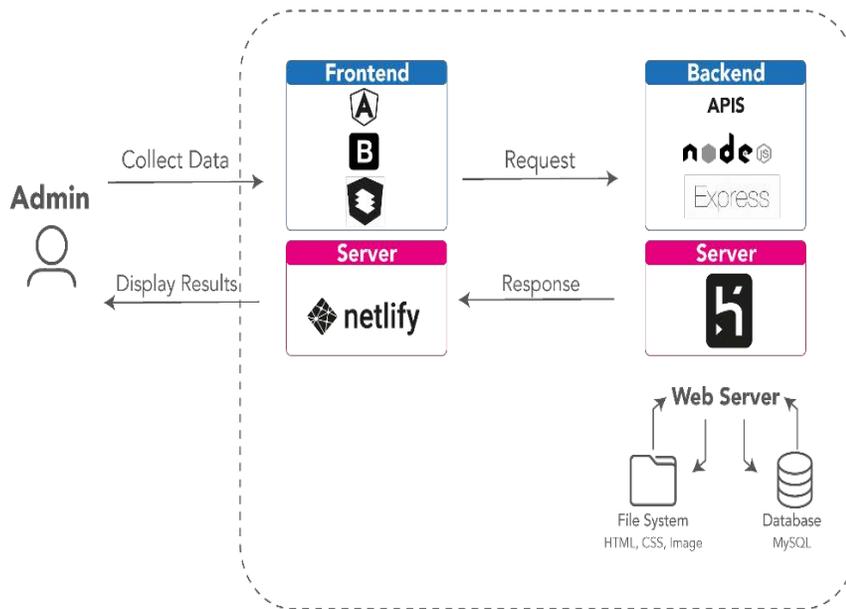


Figura 11. Arquitectura de Software propuesta para el Sistema de Información para el Control de Acceso Escolar a Instituciones Educativas (SICAEIE).

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

En cuanto a la metodología del diseño y desarrollo de la plataforma informática, se planteó utilizar una basada en el modelo Kanban la cual se centra en la disponibilidad y capacidad de los recursos tanto tecnológicos, cómo humanos, con ello agilizando la planificación adaptiva y el desarrollo evolutivo, la obtención temprana de resultados y la flexibilidad a los cambios. Para el contexto de la simulación de datos se respetaron las fases de: Definición, Formulación, Preparación, Traslación, Validación, Planeación Estratégica, Planeación Táctica, Experimentación, Interpretación y Documentación. (Figura 3).

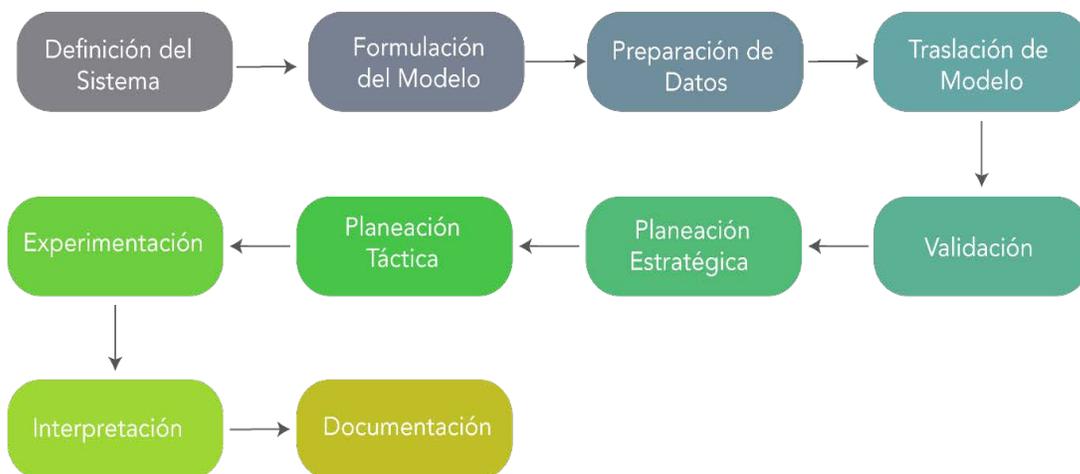


Figura 12. Fases del Proceso de Simulación, propuesto por Robert E. Shannon [5], adaptación propia

RESULTADOS

FASE 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA

En lo que corresponde al diseño del ecosistema de datos simulados, se contemplaron las investigaciones realizadas, encontrando alternativas que realizan algunas funciones similares al deseado, siendo la mayor diferencia el trabajo que realiza a nivel de usuario, dado que lo hallado se enfoca desde la perspectiva para una sola institución educativa.

El modelo propuesto podrá trabajar con los datos de varias instituciones (Figura 4) con respectivos contextos.

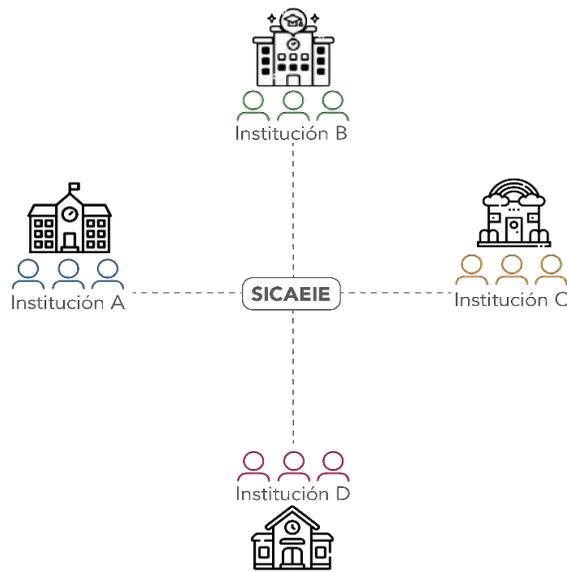


Figura 13. Plataforma Informática en perspectiva de Software como Servicio

Posterior a la entrevista con las partes interesadas y posterior al análisis se definieron las siguientes entidades de datos:

- **Niveles Educativos:** Grado de estudio con base al sistema nacional educativo, que dará la posibilidad de uso a las instituciones multinivel cómo los centros escolares.
- **Instituciones:** Organismos educativos identificados por una clave de centro de trabajo (CCT), que proveen de los servicios educativos a la comunidad estudiantil.
- **Periodos Escolares:** Lapso temporal que define el ciclo escolar en el que los estudiantes asistirán a la institución.
- **Generaciones:** Lapso temporal que delimita a un grupo de estudiantes y permitiendo dar seguimiento académico.
- **Grupos:** Conjunto de estudiantes que comparten nivel académico, periodo escolar, generación y responsable docente, denotados comúnmente por un grado numérico y una letra o especialidad.
- **Datos Personales:** Conjunto de datos referentes a una sola persona, no importando su rol de alumno, personal institucional o tutor externo.
- **Alumnos:** Personas que se encuentran en proceso de formación educativa

- **Personal Institucional:** Personas que laboran para una institución educativa
- **Registro de Acceso:** Bitácora de accesos que los alumnos generan al momento de entrar o salir de las instalaciones de la institución.
- **Tutores Externos:** Personas que representan a los alumnos y a quien se podrá notificarle de su seguimiento académico.
- **Usuarios:** Personas con acceso a la plataforma y a los datos asociados a la institución para su consulta y manipulación.
- **Direcciones:** Conjunto de datos que representan la ubicación geográfica de los alumnos o las instituciones.
- **Medios de Contacto:** Mecanismos de contacto (telefónico o correo electrónico) para las notificaciones personales.

FASE 2: FORMULACIÓN DEL MODELO

Para esta fase es indispensable determinar la constitución de cada entidad, es decir determinar los atributos, y especificar su naturaleza desde la perspectiva computacional, cómo lo son tipo de dato, composición, restricciones y asociaciones, por ejemplo: (Figura 5).

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
ID	INT(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nombre	VARCHAR(60)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PrimerApellido	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SegundoApellido	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
FechaNacimiento	DATE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Genero	ENUM('M', 'F')	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Curp	CHAR(18)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
Estatus	BIT(1)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
FechaRegistro	DATETIME	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CURRENT_TIMESTAMP
TipoSangre	VARCHAR(10)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 14. Formulación de la entidad de datos "Persona".

Cada atributo de la entidad de datos se identifica con un nombre significativo que posteriormente se le asignará como nombre de columna a la tabla en el contexto del sistema gestor de bases de datos, siendo las principales herramientas de diseño: el modelo entidad relación y modelo entidad relación extendido.

Posteriormente se analizaron las relaciones identificadas, para determinar el grado de relación y cardinalidad de las entidades, como se ejemplifica en la siguiente imagen (Figura 6).

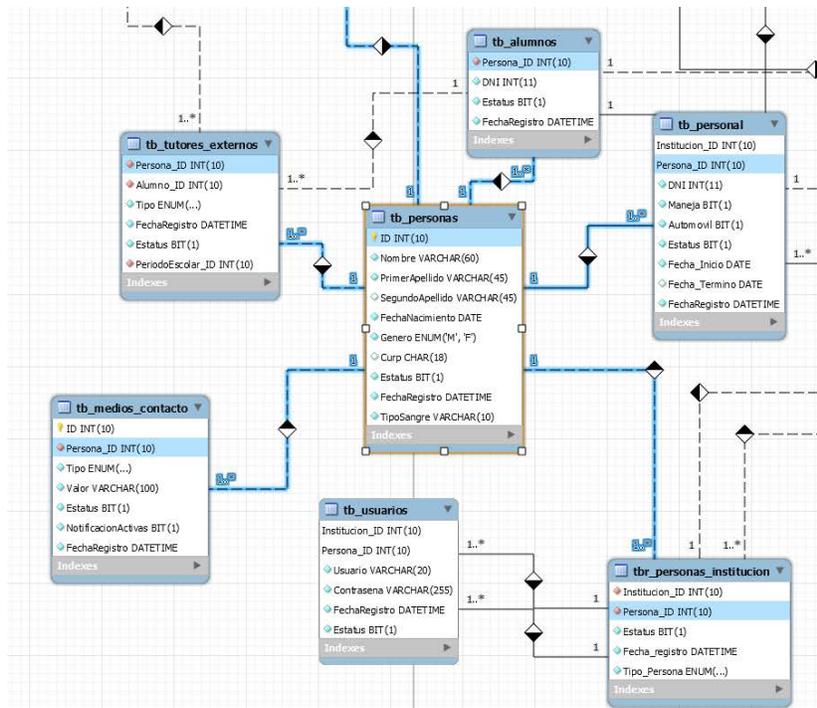


Figura 15. Modelo Relacional (sección) del SICAEIE, haciendo enfoque en las relaciones de la tabla “tb_personas”

FASE 3: PREPARACIÓN DE DATOS

Una vez definidas las entidades de datos, se definieron los procesos en los que estos interactúan, ejemplificando los siguientes:

- Registro de Niveles Educativos
- Registro de Personal Docente y Administrativo
- Registro de Instituciones
- Asociación de Institución a Niveles Educativos
- Registro de Generaciones
- Registro de Periodos Escolares
- Registro de Grupos
- Registro de Estudiantes
- Registro de Tutores Externos

- Asociación de Estudiantes a Grupos
- Registro de Entradas y Salidas
- Notificaciones a Tutores Externos
- Análisis de Datos

Es importante denotar que la institución caso de estudio actualmente no cuenta con un sistema informático para el registro, notificación y análisis del proceso principal, teniendo actualmente solo formatos físicos que ayudan parcialmente.

FASE 4: TRASLACIÓN DEL MODELO

Posterior al análisis de la arquitectura de los datos, se procedió a consolidación a un escenario computacional (Imagen) usando para este caso de estudio el sistema gestor de bases de datos MySQL Server en su versión 5.7 y su lenguaje base de consultas estructuradas (SQL) y los componentes de una base de datos relacional cómo lo son: esquemas (schema), tablas (tables), columnas (columns), restricciones (constraints), llaves primarias (primary keys) , llaves foráneas (foreign keys), procedimientos almacenados (stored procedures), vistas (views), funciones (functions), transacciones (transactions), y disparadores (triggers) y como herramienta de apoyo visual el entorno de MySQL Workbench en su versión 8.0

A continuación, un ejemplo de translación al lenguaje SQL (Figura 7)

```
CREATE TABLE `tb_personas` (
  `ID` int(10) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT COMMENT 'Descripción: Dato identificador que asignará de manera única a cada P
  `Nombre` varchar(60) NOT NULL COMMENT 'Descripción: Atributo que contendrá el NOMBRE o NOMBRES de la PERSONA.\nTipo: Alfabet
  `PrimerApellido` varchar(45) NOT NULL COMMENT 'Descripción: Atributo que contendrá el PRIMER APELLIDO de la PERSONA.\nTipo:
  `SegundoApellido` varchar(45) DEFAULT NULL COMMENT 'Descripción: Atributo que contendrá el SEGUNDO APELLIDO de la PERSONA en
  `FechaNacimiento` date NOT NULL COMMENT 'Descripción: Campo que almacenará la FECHA- Día, mes y año en la que nació la PERSO
  `Genero` enum('M','F') NOT NULL COMMENT 'Descripción: Atributo que contiene el SEXO de la PERSONA, teniendo como elección ''
  `Carp` char(18) DEFAULT NULL COMMENT 'Descripción: Campo que almacena el CURP de la pesona.\nTipo: Alfanumérico\nDominio: Al
  `Estatus` bit(1) NOT NULL COMMENT 'Descripción: Atributo que define la situación actual de la PERSONA, respecto a su activid
  `FechaRegistro` datetime NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP COMMENT 'Descripción: Campo que almacenará la FECHA- Día, mes, a
  `TipoSangre` varchar(10) NOT NULL COMMENT 'Descripción: Grupo sanguíneo al que pertenecen cada una de las PERSONAS registrad
  PRIMARY KEY (`ID`) USING BTREE,
  UNIQUE KEY `Carp_UNIQUE` (`Carp`) USING BTREE
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2011 DEFAULT CHARSET=utf8 ROW_FORMAT=DYNAMIC COMMENT='Tabla que contendrá los datos personales
```

Figura 16. Translación del modelo relacional a lenguaje SQL

FASE 5: VALIDACIÓN

Para lograr la simulación de datos de calidad, que tengan un alto grado de aproximación con un escenario real, se consideraron varios mecanismos que permiten validar los datos a generarse, siendo desde el lenguaje SQL:

Restricciones (TABLE CONSTRAINTS)

Son aquellas reglas que a nivel tabla permite la limitación de los registros con base a su tipo de dato, unicidad (capacidad de repetición), longitud, obligatoriedad (capacidad de omisión), dependencias (relaciones) y para los datos de tipo numérico el autoincremento y dominio (positivos, negativos, neutro).

Aplicado al ecosistema ejemplificando lo realizado en esta fase, se consideró que de la entidad PERSONAS, existe el atributo NOMBRE que con base a la naturaleza del mismo se asignó un tipo de dato VARCHAR de longitud máxima de 60 caracteres, que no deber ser único, es obligatorio, otro caso es para el atributo de Clave Única de Registro Poblacional (CURP) que dada su naturaleza es una dato alfanumérico de longitud fija por lo que se asignó el tipo de dato CHAR de longitud 18, que es único en toda la base de datos y al existir la posibilidad de matricular alumnos que no sean de nacionalidad mexicana se considera cómo no obligatorio.

Llaves Foráneas y Llaves Primarias (PRIMARY KEY, FOREIGN KEY)

Indicadores que permiten la identificación de registros o tuplas en la base de datos, ya sea para evitar su duplicidad o para establecer mecanismo de búsqueda ágil en aquellas bases de datos que almacenan grandes volúmenes de información y que para el caso de las foráneas permiten establecer una dependencia de existencia en relación a otras entidades

Ejemplificando para la entidad PERSONAL INSTITUCIONAL, incorpora atributos específicos cómo lo son: número interno de identificación (DNI), la fecha de inicio, fecha de término de contrato y siendo relevante para el contexto de la plataforma si maneja y si cuenta con automóvil propio. Para poder vincular estos datos con sus datos personales se agrega un atributo de control denominado PERSONA_ID y se agrega la restricción de llave foránea (FK), para establecer su dependencia.

Disparadores (TRIGGERS)

Conjunto de acciones secuenciales dependientes de la temporalidad (AFTER, BEFORE) y la operación (INSERT, UPDATE, DELETE) en una base de datos, que permite implementar mecanismo en beneficio de mantener la integridad de la información almacenada.

Dentro del ecosistema, los triggers permiten cambiar el estado de activación de los registros de una INSTITUCIÓN, en el contexto planteado existe la posibilidad que una sola base de datos contenga la información de múltiples instituciones, como parte de asegurar el acceso a la información, a los usuarios pertinentes, si la institución decide no utilizar más la plataforma, la información será deshabilitada; a continuación, se muestra un ejemplo de construcción de un disparador (Figura 8).

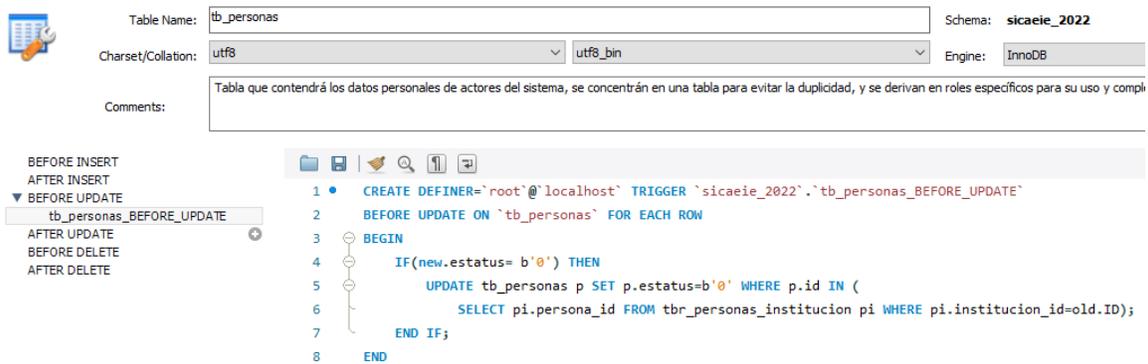


Figura 17. Ejemplo de un disparador (TRIGGER), para deshabilitar los datos relacionados a una institución.

Funciones (FUNCTIONS)

Conjunto de operaciones sobre la base de datos que se distinguen por regresar una respuesta a quien las invoca, estos componentes de la base de datos ayudan a determinar el dato a almacenar en los atributos, que para el ejercicio de simulación permite dada su naturaleza aproximarlos a los valores significativos y/o realistas.

En el escenario de inscribir a estudiantes a un grupo de determinado nivel de estudios es importante considerar la edad aproximada del estudiante por lo que fue necesario construir una función que calcule la edad (Figura 9) de una persona en base a su fecha de nacimiento y la fecha actual o en la fecha en la que se inscribe al periodo escolar.

```

1 CREATE DEFINER='root@localhost' FUNCTION `fn_calcula_edad`(vfecha DATE) RETURNS int(11)
2 DETERMINISTIC
3 BEGIN
4 RETURN FLOOR(DATEDIFF(now(),vfecha)/365.25);
5 END
    
```

Figura 18. Función destinada calcular la edad de las personas al día de actual.

Procedimientos Almacenados (STORED PROCEDURES)

Rutinas de operaciones a las bases de datos que permiten procesar y manipular los datos, que a diferencia de las funciones pueden regresar ningún o varios datos, y que suelen tareas más complejas que pueden involucrar a otros procedimientos o funciones.

Retomando la tarea de inscribir a estudiantes es importante delimitar la edad de los estudiantes en los grados, por lo que establecer la reglas relacionadas a los límites de edad en grados o niveles de escolaridad es un factor a considerar en los escenarios de simulación, sería muy poco creíble tener a un estudiante de 12 años en primer grado de nivel primaria, en modalidad educación básica, que sería más probable para una educación especial, dicho proceso de registrar estudiantes en determinado grado, involucra varios subprocesos y dependencias a otros registros como los son: que existan: institución, generación, periodo escolar, grupo, datos del estudiante y del responsable del grupo (Figura 10).

```

1 CREATE DEFINER='cpses_soatmbq8ti'@'localhost' PROCEDURE `sp_inserta_alumnos`(v_cuantos INT, v_institucion INT, v_periodo_escolar INT)
2 BEGIN
3 DECLARE i INT DEFAULT 1;
4 DECLARE v_nivel_educativo VARCHAR(25) DEFAULT (SELECT ne.nombre FROM tb_niveles_educativos ne
5 JOIN tbl_instituciones_niveles_educativos ine ON ine.NivelEducativo_ID = ne.ID
6 WHERE ine.Institucion_ID= v_institucion ORDER BY ne.id ASC LIMIT 1);
7 DECLARE v_edad_minima INT DEFAULT 0;
8 DECLARE v_edad_maxima INT DEFAULT 0;
9 DECLARE v_pivote_edad INT DEFAULT 0;
10 DECLARE v_dni INT DEFAULT 0;
11 DECLARE v_grupo INT DEFAULT 0;
12 DECLARE fecha_inicio_periodo_escolar DATE DEFAULT (SELECT Fecha_Inicio FROM tb_periodos_escolares WHERE Institucion_ID = v_institucion AND id = v_periodo_escolar);
13 DECLARE fecha_fin_periodo_escolar DATE DEFAULT (SELECT Fecha_Fin FROM tb_periodos_escolares WHERE Institucion_ID = v_institucion AND id = v_periodo_escolar);
14 DECLARE id_persona INT DEFAULT NULL;
15 DECLARE v_edad INT DEFAULT 0;
16
17 IF v_nivel_educativo = "Preescolar" THEN
18 SET v_edad_minima = 3;
19 SET v_edad_maxima = 6;
20 ELSEIF v_nivel_educativo = "Primaria" THEN
21 SET v_edad_minima = 5;
22 SET v_edad_maxima = 13;
23 ELSEIF v_nivel_educativo = "Secundaria" THEN
24 SET v_edad_minima = 12;
25 SET v_edad_maxima = 16;
26 ELSEIF v_nivel_educativo IN("Bachillerato General", "Bachillerato Tecnológico", "Profesional Técnico") THEN
27 SET v_edad_minima = 15;
28 SET v_edad_maxima = 18;
29 ELSEIF v_nivel_educativo = "Superior" THEN

```

Figura 19. Ejemplo del procedimiento almacenado para la simulación e inserción de alumnos

FASE 6: PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

En esta fase se determinan los escenarios posibles para la simulación definiendo parámetros de entrada y teniendo una idea general de los resultados a obtener, durante la experimentación. Para el contexto del ecosistema un escenario planteado se redacta en el siguiente apartado:

“ Crear los datos necesarios para 5 instituciones diferentes considerando: 3 del sector público y 2 del sector privado, en cuanto al nivel educativo: 1 de nivel educativo preescolar, 1 de primaria, 1 de secundaria , 1 de bachillerato profesional técnico, 1 universidad tecnológica.

CASO 1: La institución de nivel preescolar del sector privado, tendrá una matrícula de 100 niños activos, distribuidos en los 3 grados y 6 grupos: 2 de tercer año, 3 de segundo y 1 de primero en un único turno matutino; con una plantilla laboral de 6 docentes, 1 administrativo y 1 director, para el ciclo escolar vigente de: Septiembre 2022 – Julio 2023.

CASO 2: Para el caso de la institución de nivel primaria del sector público tendrá un total de 670 estudiantes distribuidos en los 6 grados y 16 grupos en un solo turno; con una plantilla laboral de 18 docentes, 2 administrativos y 1 director, para el ciclo escolar vigente de: Septiembre 2022 – Julio 2023.

CASO 3: Integrar una institución multi nivel educativo: primaria, secundaria, del sector privado que tendrá un total de 1100 estudiantes distribuidos en los 9 grados y 27 grupos en un único turno; con una plantilla laboral de 60 docentes, 10 administrativos y 1 director, 2 subdirectores, para el ciclo escolar vigente de: Septiembre 2022 – Julio 2023.

CASO 4: La institución de nivel medio superior del sector público, tipo bachillerato profesional técnico que tendrá un total de 700 estudiantes distribuidos en los 3 grados, 20 grupos en dos turnos: matutino y vespertino; con una plantilla laboral de 35 docentes, 7 administrativos y 1 director, para el ciclo escolar vigente de: Septiembre 2022 -Febrero 2023.

CASO 5: Por último una institución de nivel superior, sector público, tipo universidad tecnológica con los niveles educativos de técnico superior universitario (TSU) e ingeniería o licenciatura que tendrá un total de 3500 estudiantes distribuidos en 17 programas educativos; con una plantilla laboral de 180 docentes, 60 administrativos y 10 directivos, para el ciclo escolar vigente de: Septiembre – Diciembre 2022.

Posterior a definir los datos base, se simularán los registros de entrada y salida de los alumnos a las instituciones en días laborales en un horario dependiente del nivel educativo y turno de la institución del primer día del periodo escolar al día actual.”

FASE 7: PLANEACIÓN TÁCTICA

En esta fase se analiza el escenario estratégico para materializarlo en la base de datos a base de llamadas a las rutinas creadas (procedimientos almacenados y funciones) y en algunos casos por medio de sentencias DML (Data Manipulation Language) del lenguaje SQL. Para ejemplificar lo desarrollado considerar los datos específicos del escenario (Tabla 1).

Tabla 8. Asignación de Identificadores (ID) para las instituciones según el escenario descrito

CASO	IDENTIFICADOR (id_institucion)
1. Institución Nivel Preescolar	1
2. Institución Nivel Primaria	2
3. Centro Escolar (Primaria -Secundaria)	3
4. Institución Nivel Bachillerato	4
5. Institución Nivel Universitario	5

Es importante mencionar, que previamente se construyeron varios componentes de las bases de datos para poder realizar lo descrito y mostrado, que hay procesos intermedios en la realización cada tarea y que están sujetos a múltiples reglas de negocio para mantener la integridad de los datos, manteniendo el equilibrio en el ecosistema de datos simulados. Ejemplificando algunas de las tareas definidas para construir la data del escenario:

- Creación de las instituciones: Inserción de los datos pertinentes para cada institución como: el un identificador interno auto incremental, un nombre, un sector (público, privado), la fecha de registro en sistema que se toma la del momento para este caso y estatus de habilitación para restringir el acceso a la información (Figura11) .

```
/* 1.- Insertar Datos de las Instituciones */
INSERT INTO `tb_instituciones` (`ID`, `Nombre`, `Sector`, `FechaRegistro`, `Estatus`)
VALUES (DEFAULT, 'Jardín de Niños Jean Piaget', 'Privado', now(), b'1'),
       (DEFAULT, 'Escuela Primaria Emperador Cuauhtémoc', 'Público', now(), b'1'),
       (DEFAULT, 'Centro Escolar Benavente', 'Privado', now(), b'1'),
       (DEFAULT, 'CONALEP Huauchinango', 'Público', now(), b'1'),
       (DEFAULT, 'UT Xicotepetec', 'Público', now(), b'1');
```

Figura 20. Consulta DML para creación de las Instituciones Educativas

- Creación de Datos Personales de los Empleados y asociación de roles: Una vez creados los datos principales de la institución y posterior a la asignación de niveles educativos que se imparte en ella y a asignación de una dirección física, se procede a generar los datos del personal docente y administrativo (Figura 12).

```

/* 5. Insertar los Empleados a la Institución */
CALL sp_inserta_personal(@cantidad,@id_institucion,@edad_minima);

CALL sp_inserta_personal(8,1,26);
CALL sp_inserta_personal(21,2,30);
CALL sp_inserta_personal(60,3,27);
CALL sp_inserta_personal(43,4,31);
CALL sp_inserta_personal(250,5,32);

/* 6. Asigna Roles del personal simulado*/
CALL sp_asigna_tipo_personal(@id_institucion,@cantidad,@rol);

CALL sp_asigna_tipo_personal(1,1,"Director");
CALL sp_asigna_tipo_personal(1,1,"Administrativo");
CALL sp_asigna_tipo_personal(2,1,"Director");
CALL sp_asigna_tipo_personal(2,2,"Administrativo");

```

Figura 21. Llamado a los procedimientos almacenados para la inserción de datos de los empleados y asignación del rol laboral para con la institución.

- Creación y asignación de Estudiantes a Grupos: Tareas encargada de genera los datos de los estudiantes inscritos, asignarlos a los grupos pertinentes sin exceder de los límites de cupo, ni edades de cada grado y nivel educativo (Figura 13)

```

/*8. Inserción de Alumnos por Grupo */
> CALL `sp_inserta_alumnos`(@id_institucion, @id_periodo_escolar, @total_estudiantes,
- @cupo_minimo_grupo, @cupo_maximo_grupo);

CALL `sp_inserta_alumnos`(1,1,100,10,25);
CALL `sp_inserta_alumnos`(2,2,670,30,45);
CALL `sp_inserta_alumnos`(3,3,750,20,45);
CALL `sp_inserta_alumnos`(3,4,350,20,45);
CALL `sp_inserta_alumnos`(4,5,700,20,30);
CALL `sp_inserta_alumnos`(5,6,2300,15,35);
CALL `sp_inserta_alumnos`(5,7,800,10,30);

```

Figura 22. Llamado a los procedimientos almacenados para la inserción de datos de las y los estudiantes de cada institución.

- Creación de registros de Entrada y Salida de la Institución: La parte final de esta fase es cuando se generan los datos asociados a la simulación del acceso y salida diarios de las y los estudiantes a las instituciones educativas en un lapso de tiempo, actualmente desde el inicio del periodo escolar hasta la fecha fin del periodo o una fecha determinada por el simulador, es importante mencionar que por el momento se integraron funciones que permiten especificar porcentajes de asistencia y retardo para poder jugar con los valores y poder obtener resultados relevantes para el análisis posterior (Figura 14).

```
/* 9. Inserta registros periodo escolar */  
  
CALL sp_inserta_resgistros_institucion_periodo(@id_institucion, @id_periodo_escolar);  
  
CALL sp_inserta_resgistros_institucion_periodo(1,1);  
CALL sp_inserta_resgistros_institucion_periodo(2,2);  
CALL sp_inserta_resgistros_institucion_periodo(3,3);  
CALL sp_inserta_resgistros_institucion_periodo(3,4);  
CALL sp_inserta_resgistros_institucion_periodo(4,5);
```

Figura 23. Llamado a los procedimientos almacenados para la inserción de datos de las y los estudiantes de cada institución.

FASE 8: EXPERIMENTACIÓN

En esta fase está conformada de la prueba de los comandos, el análisis de los datos resultantes, la corrección a los procedimientos almacenados y funciones creadas para intentar acercarse a los utilizados en un escenario real, para poder visualizar los resultados de la simulación se creó un procedimiento, destinado a contabilizar el total de registros en cada tabla de la base de datos (Figura 15).

```
14 • call sp_estatus_bd();
```

Entidad	Tabla	TipoTabla	TipoRelacion	DepedeDe	TotalRegistros
Alumnos	tb_alumnos	Tabla Derivada	Débil	tb_personas, tb_grupos	272
Direccion	tb_direcciones	Tabla Base	Fuerte	-	273
Generacion	tb_generaciones	Tabla Base	Débil	tb_instituciones, tb_niveles_educativos	7
Grupo	tb_grupos	Tabla Base	Débil	tb_generaciones, tb_personal, tb_periodos_esco...	19
Institucion	tb_instituciones	Tabla Base	Fuerte	-	4
Medio de Contacto	tb_medios_contacto	Tabla Base	Débil	tb_personas	537
Nivel Educativo	tb_niveles_educativos	Tabla Catálogo	Fuerte	-	17
Periodo Escolar	tb_periodos_escolares	Tabla Base	Débil	tb_instituciones, tb_niveles_educativos	10
Personal	tb_personal	Tabla Derivada	Débil	tb_instituciones, tb_personas	80
Persona	tb_personas	Tabla Base	Fuerte	-	2010
Registro	tb_registros	Tabla Base	Débil	tb_personas, tb_periodos_escolares	12096
Tutor Externo	tb_tutores_externos	Tabla Derivada	Débil	tb_personas, tb_alumnos, tb_periodos_escolares	272
Ubicacion Trayecto Alumno	tb_ubicaciones_trayecto_alumno	Tabla Base	Débil	tb_alumnos	0
Usuario	tb_usuarios	Tabla Base	Débil	tb_institucion, tb_personas	6
Alumno inscrito a Grupo	tbr_alumnos_grupos	Tabla Relacional	Débil	tb_grupos, tb_alumnos	272
Institucion tiene Nivel Educativo	tbr_instituciones_niveles_educativos	Tabla Relacional	Débil	tb_institucion, tb_niveles_educativos	6
Persona asociada a la Institucion	tbr_personas_institucion	Tabla Relacional	Débil	tb_instituciones, tb_personas	353
Propietario de Dirección	tbr_propietario_direcciones	Tabla Relacional	Débil	tb_direcciones, tb_alumnos, tb_instituciones	273

Figura 24. Resultados de un escenario de simulación.

FASE 9: INTERPRETACIÓN

Una vez concluido el proceso de simulación de datos se crearon algunos componentes que permiten interpretar los resultados, utilizando los componentes denominados Vistas (VIEWS).

Permiten la manipulación de los datos almacenados en el esquema, permitiendo aplicar métodos cuantitativos y cualitativos para la visualización de los resultados, a continuación, se detallan algunos.

- Vista de Datos: Son reportes que concentran y despliegan de manera específica los datos asociados de los actores citados, para el caso de la información relacionada al estudiante y su tutor(es) familiar; que en un escenario real en una situación de emergencia permitirán el contacto y comunicación vía los medios de contacto. (Figura 16).

```
SELECT * FROM vw_alumnos_tutor;
```

id	Nombre	grado	grupo	dni	NombreAlumno	Edad_Actual	Edad_alPE	TipoTutor	NombreTutor	Edad_Tutor	numero_tel_movil	numero_tel_fijo	correo_electronico
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	155	Andrade Castañeda Cuauhtémoc	16	15	Legal	Ramos Antonio Elva	45	(+52) 590 547 35 51		
INALEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	178	Antonio Cordova Denisse	15	14	Familiar	Cordova Saucedo Rodo	58	(+52) 714 871 40 07		r.cordova@gmx.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	161	Ávila Avilés Adela	16	15	Legal	Castillo Murillo César	61	(+52) 319 036 21 10		
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	180	Ávila Téllez Amado	15	14	Familiar	Ávila Vásquez Gamaliel	31	(+52) 808 866 58 31		
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	182	Barrón Ávila Gladys	17	16	Familiar	Ávila Galicia Paula	39	(+52) 563 003 41 49		
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	167	Blanco Bernal Faustino	17	16	Familiar	Blanco De La Rosa Samuel	69	(+52) 572 990 18 72		s.blanco@live.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	185	Castro Mora Martín	15	14	Legal	Romero Vásquez Martha	51	(+52) 455 924 25 79		
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	162	Cervantes Campos Eloy	17	16	Familiar	Campos Mercado Refugio	64	(+52) 263 636 42 83		r.campos@outlook.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	157	Cortés Montiel Adriana	17	16	Familiar	Cortés Silva Pascual	34	(+52) 879 624 40 89	(+52) 505 485 57 48	p.cortes@gmail.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	163	Escamilla Parra Lucía	16	16	Legal	Gállegos Bernal Jacinto	31	(+52) 709 432 59 03	(+52) 202 125 06 22	j.gallegos@yahoo.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	184	Estrada Zarate Asunción	17	16	Otro	Álvarez Reyna Dario	30	(+52) 698 335 85 26		d.alvarez@yahoo.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	183	García Antonio Nestor	15	15	Familiar	Antonio Ayala Graciela	45	(+52) 663 978 11 25		g.antonio@outlook.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	186	Macías Barrera América	17	16	Familiar	Barrera Acosta Ruth	41	(+52) 733 756 74 31		r.barrera@excite.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	159	Montes Maldonado Lucía	17	16	Legal	Moreno Méndez Misael	48	(+52) 696 364 09 76	(+52) 069 826 77 68	m.moreno@gmail.com
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	156	Montes Montoya Bernardo	16	16	Familiar	Montes Villanueva Héctor	62	(+52) 180 616 77 73		
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	166	Mora De la Cruz Erasmo	15	15	Otro	Saucedo Domínguez Greg...	68	(+52) 910 624 46 17		
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	172	Muñoz Rubio Pedro	14	14	Familiar	Muñoz Ocampo Cruz	50	(+52) 761 703 41 65		c.munoz@dominio.com...
LEP Huauchinango	Sep 2021 - Ene 2022	1	A	173	Murillo Nuñez Joel	15	14	Familiar	Murillo Fuentes Rodrigo	60	(+52) 892 396 62 26		r.murillo@yahoo.com

Figura 25. Consulta de los Datos de los Alumnos y Tutores relacionados (datos simulados)

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

- Es importante mencionar que dentro del mismo cuerpo académico existen colaboradores trabajando en la maquetación front-end (Figura 17, Figura 18 y Figura 19) y la programación back-end (Figura 20) de la plataforma, permitiendo, poder visualizar como los datos simulados se ajustan al entorno gráfico y de esta manera son consultados por una interfaz de programación de aplicación (API) .

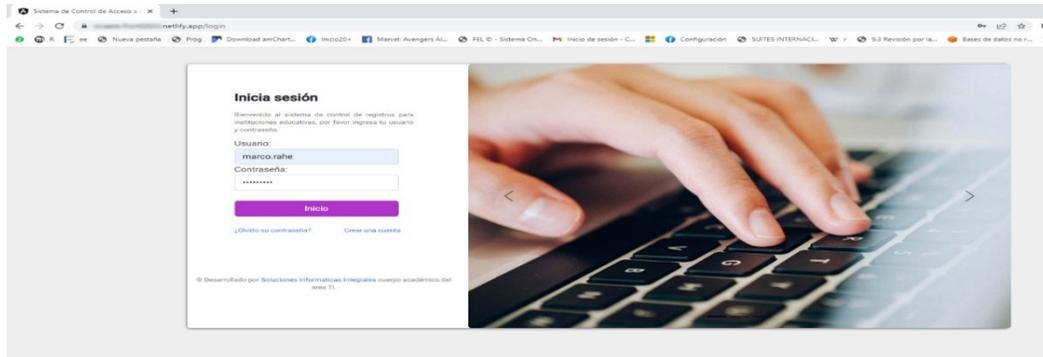


Figura 28. Prototipo Web del SICAIE, Interfaz de acceso a usuarios (Login)

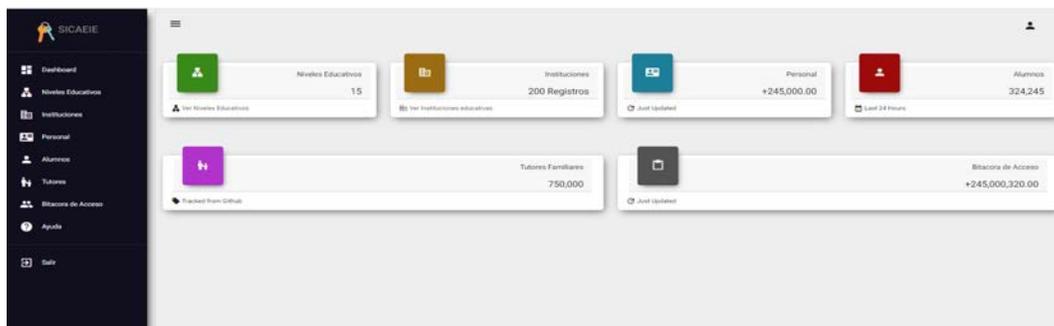


Figura 27. Tablero Principal, donde se muestran resumidos los datos simulados, para el usuario administrador de determinada institución.

A screenshot of the SICAIE 'Registros de acceso' table. The table has a white background and a dark blue sidebar on the left. The table columns are 'ID', 'Persona', 'Periodo Escolar', 'Fecha Registro', and 'Tipo de Registro'. The data shows 15 rows of access records for a person with ID 380 during the 2021-09-01 to 2021-09-30 period. The 'Tipo de Registro' alternates between 'Entrada' and 'Salida'. The footer includes 'Cuerpo Académico TI - Agencia de nosotros - Blog - Licencias' and '© Desarrollado por Soluciones Informáticas Integrales cuerpo académico del área TI'.

Figura 26. Concentrado de los registros de acceso realizados por los estudiantes, (construcción en progreso).

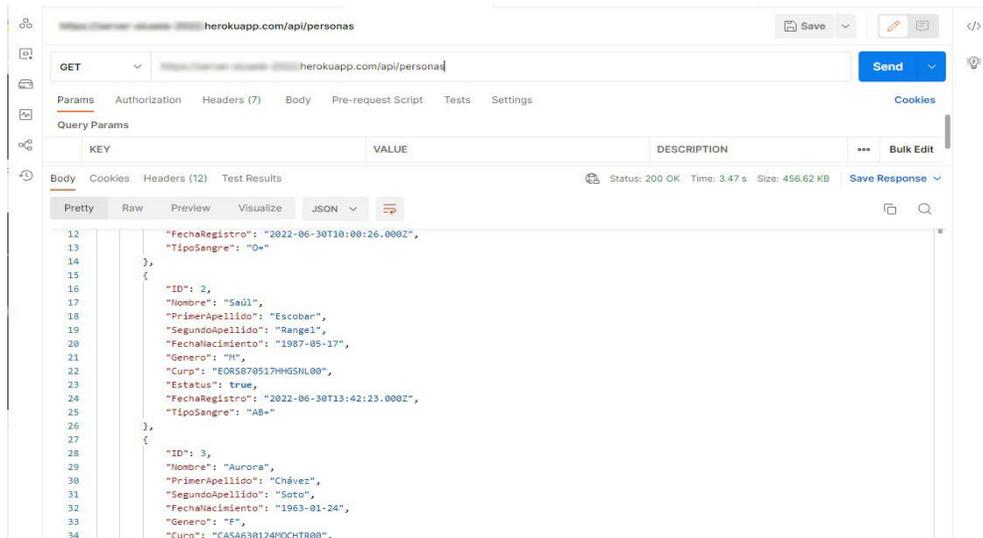


Figura 29. Consulta de los datos personales realizada sobre los datos simulados, vía API-REST.

- Interacción con API's Externas: Permite potencializar la interpretación a los datos simulados, ejemplificando con el caso del API de Google Maps, el sistema podría crear mapas y marcar el posicionamiento de los estudiantes (Figura 21), por el momento la dirección de su domicilio, aunque se evalúa la posibilidad de que sea en tiempo real, con base a la sensibilidad de los datos y su privacidad quedaría sujeto a la aprobación del tutor familiar.

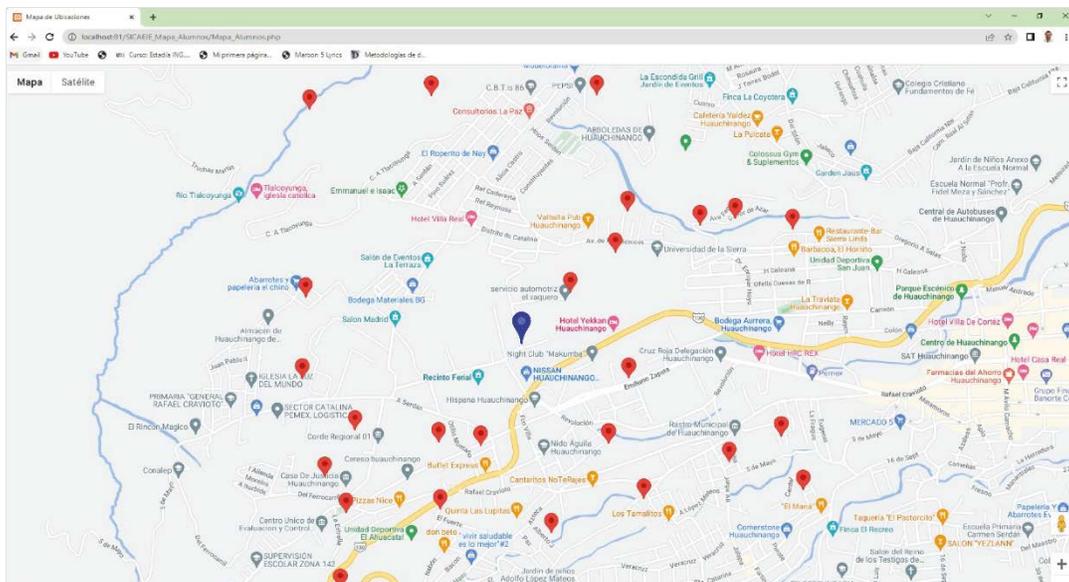


Figura 30. Mapa construido con el API de Goggle Maps, y haciendo referencia a la ubicación de la institución educativa (marcador azul) y el domicilio de los estudiantes (marcadores rojos).

FASE 10: DOCUMENTACIÓN

Dado que para el desarrollo del presente ecosistema se utilizan diversas metodologías y herramientas de software, la documentación se realiza de diversas maneras citando como principales: el modelo relacionar de la base de datos, el diccionario de datos, los formatos de requerimientos funcionales y no funcionales, el uso de herramientas de versionamiento de software (Git, Github), los archivos de consultas asociados a los diversos escenarios de pruebas (.SQL), la corrección de cambios en los procesos o funciones, por el momento no tiene un mecanismo de documentación, sin duda es área de oportunidad en la cual se analizarán estrategias para fortalecer este rubro.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al comienzo de la investigación no se encontraron trabajos previos que facilitarían la implementación del ecosistema, por lo que el proceso de la investigación fue exploratorio, que al lograr ver los resultados se considera exitosa. Cada una de las fases requiere de un análisis detallado ya que existen muchos parámetros que cambian el contexto del escenario, cabe mencionar que, al cierre de este trabajo aún presenta muchas áreas de oportunidad y futuras adaptaciones y adecuaciones. Utilizar el modelo de las 10 fases de la simulación ha dado estructura al proceso y con ello ha permitido construir un ecosistema más robusto, permitiendo la implementación de invariables escenarios, reflejando que la capa de datos de la plataforma está lista para poder albergar un gran volumen de datos, brindando altos niveles de reusabilidad y comercialización cuando sea liberada.

Es importante denotar el trabajo futuro (Figura1) que aún está por desarrollarse específicamente en los temas de la interpretación de los datos, la implementación de graficación en tiempo real, ubicación y temporización en el trayecto de los estudiantes, así como la generación de mensajes a los tutores, y respuesta del personal educativo ante una emergencia, todo esto en un entorno de ejecución en tiempo real, que actualmente se está considerando con el uso de web sockets.

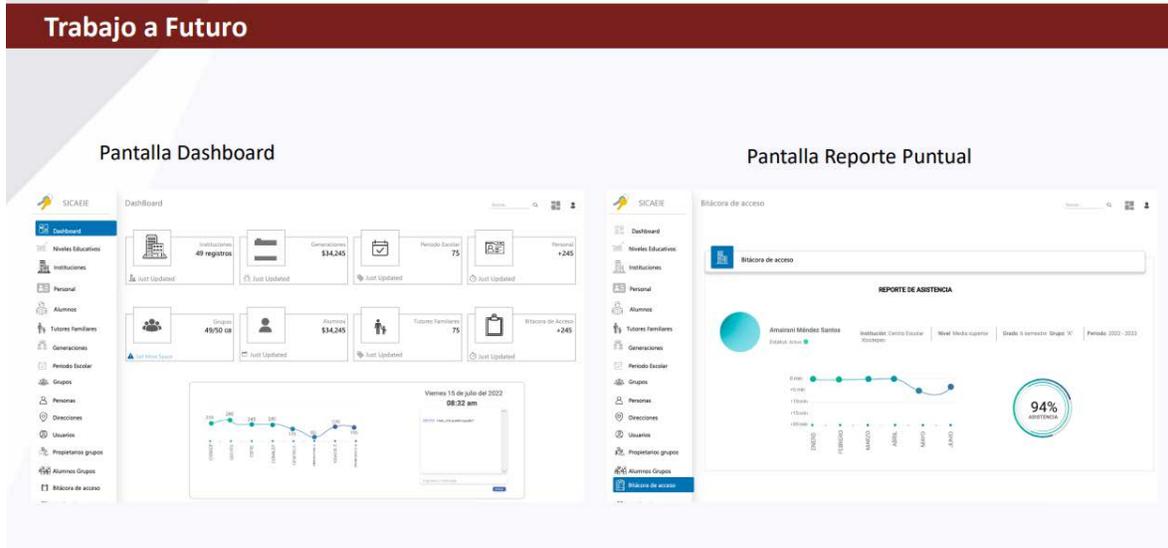


Figura 31. Trabajo Futuro para el SICAIEE y su ecosistema de datos simulados.

La aplicación de más ramas de la ciencia de datos, específicamente aquellas relacionadas con el Cómputo Avanzado y la Inteligencia Artificial, proyectan un horizonte variado para que el sistema de soporte de decisiones y con ello contribuya a la reducción de riesgos generales en el proceso de formación académica de los estudiantes y aporte un granito de arena a la construcción de ciudades inteligentes (Smart Cities).

REFERENCIAS

- Bauer-Mengelberg, J.R., & Ayala-Hernández, C.C. (2011). Un sistema de control de salidas de alumnos de escuelas (TACS). Ingeniería. Investigación y Tecnología, XII(1),63-71.[fecha de Consulta 28 de Julio de 2022]. ISSN: 1405-7743. Disponible en: <https://bit.ly/3DNVTkY>
- Julio Alberto González Morales y José Santiago Camacho (2003). Sistema de Adquisición y Manejo de Datos Para un Simulador de Procesos Nucleares. Universidad Nacional Autónoma de México. .[fecha de Consulta 28 de Julio de 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3TPVN1F>
- Duarte, Julio Enrique, & Fernández Morales, Flavio Humberto (2005). La simulación por computador en investigación y desarrollo. Tecnura, 8(16),106-114.[fecha de Consulta 28 de Julio de 2022]. ISSN: 0123-921X. Disponible en: <https://bit.ly/3TSQmyQ>
- Boubetra, Abdelhak, & Belouadah, Hocine, & Mouhoub, Nassreddine (2007). DATA BASES AND DISCRETE EVENT SIMULATION. Journal of Computer Science and Technology, 7(02),186-190.[fecha de Consulta 28 de Julio de 2022]. ISSN: 1666-6046. Disponible en: <https://bit.ly/3Wj3LSs>
- Shannon, R. E., Systems Simulation: The Art and the Science, Prentice-Hall, 1975. Disponible en: <https://bit.ly/3U9GsbV>
- MySQL :: MySQL 5.0 Reference Manual :: 19.2 Sintaxis de procedimientos almacenados. (s/f). Nust.na. Recuperado el 28 de julio de 2022, de <https://bit.ly/3Wtv2C3>

IMPACTO DE LAS REDES SOCIALES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE NOTICIAS POR TELEVISIÓN EN LA REGIÓN SUR-SURESTE DE MÉXICO

ARMANDO ZAVARIZ VIDAÑA¹, ADRIANA CANALES ABARCA², SARA HERRERA HERRERA³

RESUMEN

Las redes sociales, se han convertido en protagonistas en el proceso de producción de noticias, y la accesibilidad a los dispositivos móviles, permiten que cualquier miembro del público pueda transformarse en un productor de noticias. También el internet se consolida como herramienta indispensable, con un fuerte impacto en la forma de hacer periodismo en medios gráficos, radiales y televisivos.

Actualmente, cualquier usuario puede ser potencial autor de una noticia, mientras sea testigo directo del acontecimiento y lo cuente en tiempo real o casi al instante, lo que determina el establecimiento de una agenda basada en temas de información general y sociedad. Es así como llegamos a la interactividad, que está basada en el intercambio de roles entre emisor y receptor en la producción, distribución e intercambio de contenidos.

En el siguiente trabajo, presentamos el resultado de una investigación cuantitativa sobre el uso e impacto que han tenido las redes sociales en la forma de producir y consumir noticias de televisión, específicamente en el área de noticias de la televisora mexicana “TELEVISA”, especialmente en las filiales o canales locales establecidos en seis entidades federativas que integran la región sur-sureste de la república mexicana.

Palabras clave: Noticias, producción, interactividad.

¹ Universidad Veracruzana. azavariz@uv.mx

² Universidad Veracruzana. acanales@uv.mx

³ Universidad Veracruzana. zS18000717@estudiantes.uv.mx

ABSTRACT

Social networks have become lead actors on the process of news production, the accessibility to mobile gadgets allows any audience member to become a news producer. Internet consolidates into an essential tool with a strong impact on the way of making journalism for graphic, radial and televisual media.

Nowadays, any user can be the potential author of a piece of news as long as they are a direct witness of the event and tell it on real time or almost instantly, which determines the establishment of an agenda based on general information and society topics. This is how we arrive to interactivity, based on the exchange of roles between sender and receiver for the production, distribution and exchange of content.

On the present paper we introduce the result of a quantitative investigation about the usage and impact that social networks have had on the ways to produce and consume television news, specifically on the News Area from Mexican television network "TELEVISA". specially on the subsidiaries or local channels established in six states that conform the south- southwest region of the country.

Key words: News, production, interactivity.

INTRODUCCIÓN

Cuando el trabajo periodístico fue lo más importante, su función era tener informados a sus lectores y audiencias sobre los hechos más relevantes y de impacto en el desarrollo social. Entonces, la información circulaba a través de diversos soportes y era periodizada. La inmediatez se lograba en los flashes informativos radiofónicos y de televisión. Es así como la agenda periodística se mantenía actualizada para brindar un servicio informativo oportuno a la sociedad.

Llegado el momento en que las tecnologías digitales irrumpen en la escena y sus usos se multiplican al mismo tiempo en que se ensancha la cantidad de usuarios, los hardwares se volvieron pequeños, portables e inalámbricos. Así, la comunicación empezó a realizarse desde cualquier punto.

El despegue de las tecnologías de la información y la comunicación, así como la facilidad de los ciudadanos para adquirir un dispositivo, y la ola democrática que invadió la mayor parte del mundo, también posibilitó la conexión y por lo tanto el conocimiento de los hechos periodísticos en tiempo real. De esta manera, se puede afirmar, eclosiona el concepto de “periodicidad” (Duchessi, 2013)

Investigadores interesados en explicar el fenómeno de la mediatización actual desde una “dimensión antropológica”, consideran fundamental no olvidar las constantes que reaparecen a través de la historia, para poder sobre ese fondo, identificar las variables emergentes. Explica Eliseo Verón en (Mario Carlón, 2012) que los invariantes remiten a la mediatización misma, como una de las dimensiones fundamentales en el proceso de especiación del sapiens. Lo emergente resulta, cada vez, del surgimiento de un nuevo dispositivo técnico- desde el momento de inaugural de la talla de instrumentos de piedra hasta internet- que produce un fenómeno mediático sin precedentes, el cual cambia y complejiza la manera en que se exteriorizan – materializan los procesos cognitivos de la especie.

Si bien es cierto que comunicar es compartir significados a través del intercambio de información. El proceso de comunicación se define por la tecnología de la comunicación, los atributos de los emisores y los receptores de la información, sus códigos culturales de referencia, sus protocolos de comunicación y el resultado del proceso. Por lo que el significado sólo puede comprenderse en el contexto de las relaciones sociales en las que procesan la información y la comunicación (Castells, 2009).

Explica (Castells, 2009), que cuando nos referimos a los procesos de medios de comunicación de masas, tradicionalmente los distinguimos como unidireccionales, sin embargo, en la era digital y con desarrollo y democratización del internet, se presenta una nueva forma de comunicación interactiva que se distingue por el potencial para transmitir mensajes de muchos a muchos, de manera instantánea, en un determinado momento, y con la opción de usar la comunicación “punto a punto”, lo que posibilita su difusión en función de las características de las prácticas comunicativas deseadas.

A esta nueva forma histórica de comunicación la llama “autocomunicación de masas”, porque puede llegar a una audiencia global a través de redes sociales, aplicaciones para dispositivos móviles, plataformas para la transmisión de producciones audiovisuales, y listas de correos electrónicos, entre otros. Pero al mismo tiempo es “autocomunicación”, porque, explica Castells, uno mismo genera el mensaje, define los posibles receptores y selecciona los mensajes concretos o los contenidos de la web y de las redes de comunicación electrónica que se quieren recuperar.

Aunque las redes sociales han existido en todas las sociedades desde que el hombre es un zoo politikon (Próspero, 2013), la digitalización de éstas es muy reciente, sin embargo, se han convertido en el fenómeno mediático de mayor relevancia de los últimos tiempos. Debido a que el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha permitido la recuperación de los vínculos sociales.

Para quienes deseamos estudiar los fenómenos comunicacionales originados por la revolución digital y su impacto en diferentes medios, debemos retomar los postulados de Marshall McLuhan, especialmente sus afirmaciones de que los medios son extensiones del hombre, debido a que su visión puede ser considerada revolucionaria en términos del análisis de la ciencia de la comunicación, si tomamos en cuenta que el teórico canadiense ni siquiera conoció algún aparato digital, como los dispositivos móviles, que en la actualidad son considerados extensiones de los brazos y manos.

Los móviles existen hoy para el ser humano como estaba la luz eléctrica en la década de los 60 del siglo pasado para McLuhan, pero con un agregado: más allá de marcar y recibir llamadas. Los llamados teléfonos inteligentes hoy cumplen con gran variedad de funciones: grabadora de video y de audio, cámara fotográfica, agenda electrónica, reloj despertador, televisión, radio, escáner, y almacenador de música, por mencionar algunos ejemplos. Por lo que más que la extensión del hombre, significa también, el hombre mismo con sus múltiples actividades y funciones cotidianas (Castro, 2012).

En los tiempos actuales, el mundo digital ofrece otras plataformas tecnológicas que MacLuhan no llegó a conocer, como la televisión digital, pues hasta su fallecimiento a inicios de la década de los 80, la televisión era analógica y los equipos demasiado aparatosos y difíciles de transportar, eran los inicios del desarrollo tecnológico de la televisión. Es en el siglo XXI cuando inicia la era de la televisión digital y todos los países se dirigen hacia el inevitable “apagón analógico”, independientemente de los patrones tecnológicos utilizados por el sistema de telecomunicaciones en diversas regiones del mundo.

Por su parte Dominique (Wolton, 2006) enfatiza que, “cuanto más se impone la comunicación funcional, más necesaria se vuelve la comunicación normativa”, cuando dice que lo esencial de la comunicación no se refiere a las técnicas, sino a las filosofías de la comunicación. Los cables son los mismos, no los desafíos. Por lo que, la unidad de las técnicas, en materia de comunicación puede resultar engañosa, pues sólo puede referir al aspecto menos complejo, que es el de la transmisión de mensajes y relaciones, entonces se pregunta, para qué medio, a qué escala incumbe a una política de la comunicación y no de las técnicas y las máquinas.

Es así como permanecemos en las redes o el proceso de fragmentación social, entre el individualismo y la cooperación, entre la libertad y la integración social, entre la movilidad y el territorio. Y continúa Wolton, diciendo, el modelo de la sociedad individualista de masas, en sus relaciones con la comunicación, no se ha superado, al mostrar esa obligación permanente de gestionar sus dimensiones contradictorias. El mismo Dominique (Wolton, 2006) explica lo que llama la paradoja de la televisión, técnica pero simbólica de la sociedad individualista de masas e incluso de la mundialización, es no haber obtenido la legitimidad que merece. Como la comunicación de la que es símbolo, es omnipresente, poco valorada, mal querida, a diferencia de otras técnicas que concretaron su legitimidad de forma más acelerada, como la radio o el ordenador, mientras que la televisión, más que el cine, que también usa la imagen, no interrumpe. Cincuenta años después de su éxito mundial, es considerada con desconfianza o condescendencia.

Las características del ecosistema de nuestros tiempos, la evolución tecnológica de los dispositivos móviles y plataformas de consumo de contenidos audiovisuales, por mencionar algunos, han modificado las preferencias y hábitos de consumo. La audiencia participa a través de las redes sociales, comentando sobre su programa favorito, creando en ocasiones memes y otros contenidos. Y la producción de algún programa, aprovecha las tecnologías actuales, como las redes sociales Facebook y twitter, para expandir las narrativas de ficción e informativas originales, y de esa manera “atraer y ligar” a la audiencia con los contenidos. Es así como llegamos a una nueva forma de interacción entre la producción y las audiencias, así como una audiencia participa (en diferentes niveles), en las redes sociales (Franco, 2020)

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

Actualmente el consorcio de comunicación mexicana, Televisa, objeto de estudio de nuestra investigación, cuenta con varias televisoras locales, con impacto regional en las ciudades más importantes del país como Guadalajara, Monterrey, Tijuana, León, Puebla y Veracruz, esta última coordina los proyectos de la empresa en la región sur sureste que comprende seis entidades federativas.

Televisa Veracruz comercializa bloqueos a través de spots en la programación del canal 9 local y los canales 7, 5 y 22, repetidores del canal de las estrellas y las cadenas 5 y 9 respectivamente. Además, comercializa los canales 2 y 4 de Coahuila de Zaragoza, Veracruz, los canales 3 de Villahermosa, 12 de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, el canal 5 de Tapachula y el canal 8 de Campeche, así como en el canal 9 de Quintana Roo (Carolina, 2020).

Como podemos observar, Televisa Veracruz es en cuanto a cobertura, una de las más extensas de la República Mexicana, ya que supera los seis millones de habitantes y alcanza a más de 1.2 millones de TV hogares.

Los canales locales de televisión pertenecientes a la red sur sureste, producen programas de entretenimiento deportivos, sociales y culturales, además de que hace un esfuerzo por equilibrar sus barras de programación hacia los diversos segmentos de interés, como mujeres, niños, adultos y adolescentes. Sin embargo, en todas las televisoras mantienen su posicionamiento y liderazgo en la producción

de programas noticiosos, en los que se dan a conocer notas internacionales, nacionales, regionales y locales.

Precisamente para efectos de la investigación y conocer la relación que guardan los reporteros de la región sur-sureste con las redes sociales para la producción de noticias, se diseñó un cuestionario compuesto de preguntas de elección múltiple con respuestas de estimación que permitiera la interpretación certera de la información.

Respondieron 7 reporteros y 4 reporteras de un universo de 20 periodistas de noticias de las filiales o canales de la televisora mexicana “TELEVISA”, establecidos en seis entidades federativas que integran la región sur-sureste de la república mexicana.

Los participantes están dentro de un rango de edad entre los 30 y 50 años de edad, donde el 82 por ciento tienen formación profesional en nivel licenciatura, la mayoría en el área de las Ciencias Sociales, y el 18 por ciento cuenta con un posgrado.

Para la justificación de la muestra, aclaramos que además de que los participantes trabajan en el mismo medio de comunicación donde se aplica la investigación, el 100 por ciento hace uso de las redes sociales como herramientas para la producción y difusión de noticias por televisión.

A través de un cuestionario en línea utilizando la plataforma de Question Pro, respondieron 10 preguntas relacionadas al análisis personal del uso de las redes sociales para la producción de noticias.

El cuestionario fue desarrollado el 5 de agosto de 2020 y fue resuelto por los participantes en un periodo de cinco días.

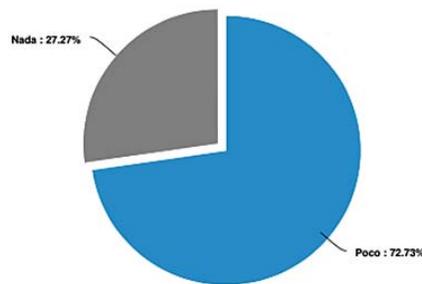
Cabe destacar, que esta investigación se realizó durante la pandemia por COVID-19, situación que desarrolló en los involucrados mayores niveles de estrés, lo que pudo perjudicar su deseo de participar en la encuesta, al tratarse precisamente sobre medios digitales, un recurso que algunos buscaron minimizar durante la contingencia por los altos niveles de contenido relacionado a este tema.

RESULTADOS

	Average Rank	1	2	3	4	5
Facebook	1.82					
WhatsApp	2.0					
Twitter	2.73					
Instagram	4.0					
Otra	4.22					

Data Table	Average Rank	1		2		3		4		5	
		Count	Percent								
Facebook	1.82	6	54.55%	3	27.27%	1	9.09%	0	0%	1	12.5%
WhatsApp	2.0	3	27.27%	5	45.45%	3	27.27%	0	0%	0	0%
Twitter	2.73	1	9.09%	2	18.18%	7	63.64%	1	9.09%	0	0%
Instagram	4.0	1	9.09%	0	0%	0	0%	6	54.55%	3	37.5%
Otra	4.22	0	0%	1	9.09%	0	0%	4	36.36%	4	50%

FIGURA1. Las 4 plataformas más utilizadas en la producción de noticias



Answer	Count	Percent	20%	40%	60%	80%	100%
Mucho	0	0%					
Poco	8	72.73%					
Nada	3	27.27%					
Total	11	100%					

FIGURA 2. Para el 72.73 por ciento de los entrevistados, la red social Twitter, no define la agenda periodística del noticiero de TV donde labora.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

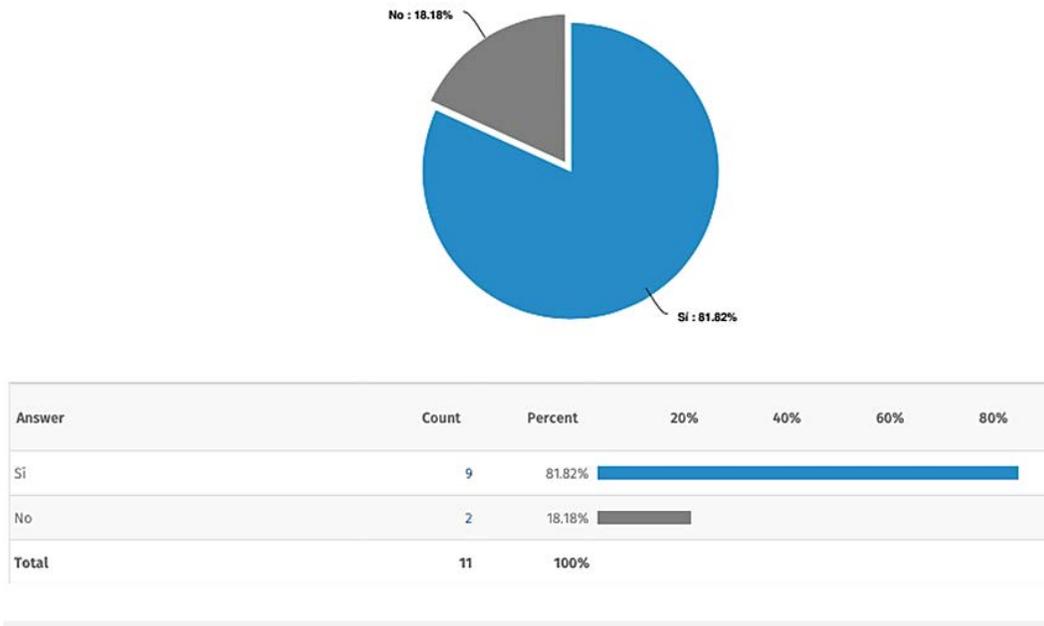


FIGURA 3. También se reconoce la especialización en el área, para el manejo exclusivo de las redes sociales en su actualización y mantenimiento de la información.

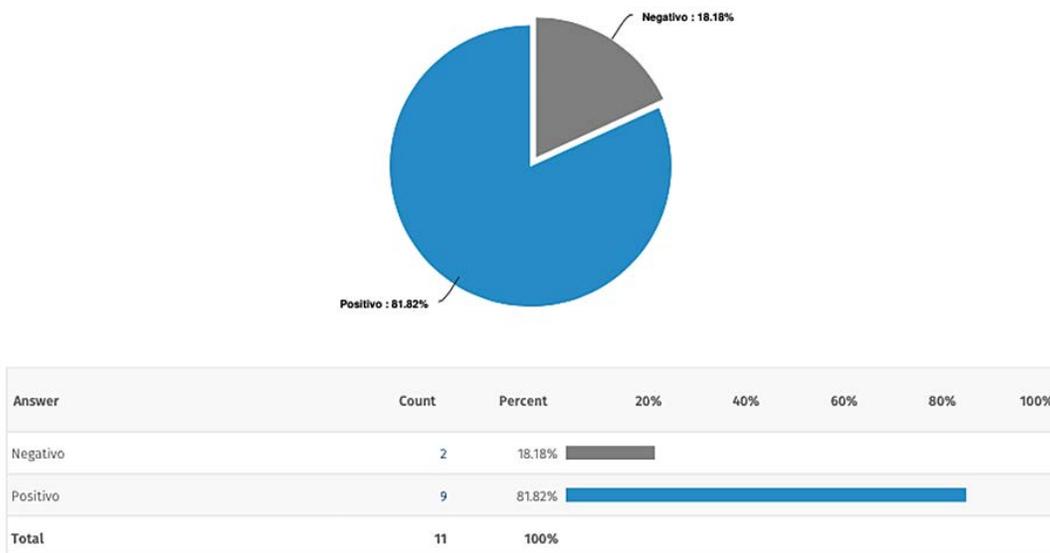
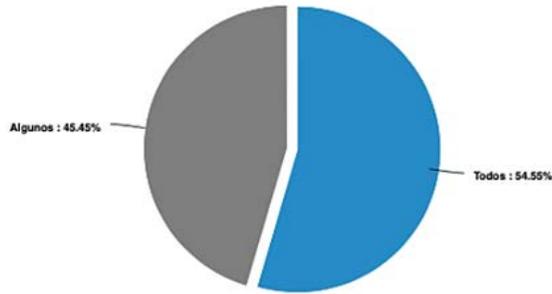


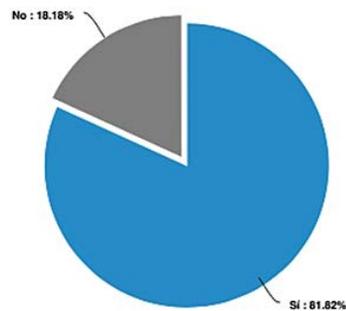
FIGURA 4. Los comunicadores, aseguran que la calidad informativa cuando se utilizan los temas o tendencias de las redes sociales para determinar la agenda noticiosa, en la mayoría de los casos es positiva.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



Answer	Count	Percent	20%	40%	60%	80%	100%
Todos	6	54.55%	<div style="width: 54.55%;"></div>				
Algunos	5	45.45%	<div style="width: 45.45%;"></div>				
Nadie	0	0%	<div style="width: 0%;"></div>				
Total	11	100%					

FIGURA 5. Quienes participan en la producción de noticias, acepta el uso de las redes sociales como herramienta aliada en sus objetivos periodísticos.



Answer	Count	Percent	20%	40%	60%	80%	100%
Sí	9	81.82%	<div style="width: 81.82%;"></div>				
No	2	18.18%	<div style="width: 18.18%;"></div>				
Total	11	100%					

FIGURA 6. El 80 por ciento coincide en que las redes sociales han contribuido en un mejor posicionamiento de la empresa de noticias dentro de las audiencias.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

	Average Rank	1	2	3	4	5					
Primicia	2.18										
Contenido Multimedia	2.73										
Impacto social	2.73										
Comprobación de fuentes	2.91										
Otro	4.33										
Data Table	Average Rank	1		2		3		4		5	
		Count	Percent								
Primicia	2.18	5	45.45%	2	18.18%	2	18.18%	1	9.09%	1	11.11%
Contenido Multimedia	2.73	1	9.09%	4	36.36%	3	27.27%	3	27.27%	0	0%
Impacto social	2.73	3	27.27%	1	9.09%	3	27.27%	4	36.36%	0	0%
Comprobación de fuentes	2.91	1	9.09%	4	36.36%	3	27.27%	1	9.09%	2	22.22%
Otro	4.33	1	9.09%	0	0%	0	0%	2	18.18%	6	66.67%

FIGURA 7. Existen diversos factores que intervienen para un impacto positivo en la divulgación de noticias en redes sociales. De uno como el más importante a 5 como el menos relevante, está la primicia del hecho.

Como se puede apreciar en las gráficas de resultados de la investigación, en el proceso de producción de noticias por televisión en la región sur- sureste de México, predomina el género masculino en los espacios laborales, no obstante, del terreno ganado en los últimos años por las mujeres.

Cuando hablamos de nativos digitales nos referimos a todas aquellas personas que nacieron con las tecnologías de la información y de la comunicación, por lo tanto, es parte de su cultura, mejor dicho, su forma de vida, mientras que los migrantes digitales se les llama a las personas que se desempeñaron en diferentes ámbitos de la vida en el mundo llamado mecánico, pero también vivieron la experiencia de transitar y adaptarse a los programas y herramientas de las TIC. Desde esta perspectiva se observa en nuestro estudio, que el promedio de edad de los individuos que trabajan en el proceso de producción de noticias es superior a los 30 años, e inferior a los 50, esto significa que la persona más joven nació a inicios de la década de los 90's, en pleno despegue de las TIC.

En lo que se refiere a la preparación académica de quienes participan en el proceso de producción de noticias, podemos deducir que la profesionalización en el campo de la comunicación registra un avance significativo, pues casi el 82% de los

encuestados tiene grado de licenciatura, especialmente en el campo de las humanidades, mientras el 18.18% cuenta con estudios de maestría.

En cuanto al uso de las redes sociales en la producción de noticias por televisión en la región sur-sureste, todos los involucrados aceptaron de forma contundente, que es una herramienta fundamental para la difusión de los contenidos que se divulgan en las transmisiones noticiosas de televisión, siendo Facebook la menos utilizada en rango de importancia, mientras que Instagram y otras redes son las de mayor utilidad.

En lo que se refiere al proceso transmedia para la difusión de noticias de televisión, se observa que el 72.73% de los encuestados, afirma que los contenidos noticiosos pasan por un proceso de adaptación de acuerdo a las características del medio o red social que se utilice.

Aunque las redes sociales de acuerdo a los resultados de nuestro trabajo hoy son aliadas en el proceso de difusión de noticias por televisión, no definen la agenda noticiosa, sin embargo, son utilizadas para comprobar la veracidad de los contenidos.

Otro dato importante, es que las empresas televisivas consideran imprescindible la creación de áreas y personal especializado dedicado exclusivamente a la atención y mantenimiento de las redes sociales, especialmente en lo que se refiere a la interactividad con las audiencias, al ser esta una de las acciones que más contribuye al posicionamiento de los espacios noticiosos por televisión en la región sur-sureste.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el contexto emergente de las tecnologías de la información y la comunicación, su relación con las nuevas prácticas sociales, establece novedosos modos de relación entre las personas mediados por las tecnologías, y nuevas formas de apropiación del tiempo y del espacio.

Las TIC aumentan el consumo, pero también innovan social y culturalmente. Ordenadores de prestaciones de servicios diversos en continuo aumento, dispositivos móviles multifuncionales, consolas de video juegos y reproductores digitales de sonido e imagen, conectados o no a redes telemáticas, están

transformando el paisaje urbano y también nuestro uso del tiempo y nuestra concepción del espacio (Levis, 2009).

La utilización generalizada de dispositivos digitales, especialmente en el proceso de producción de noticias por televisión, modifica las relaciones laborales, la forma de interactuar con las audiencias, y las estrategias para avanzar o conservar el posicionamiento con la competencia de los espacios noticiosos.

En el quehacer periodístico podemos decir que estamos inmersos en un nuevo lenguaje ante un nuevo paradigma, el ciberperiodismo, al emplear las técnicas digitales y las redes de ordenadores a través del internet.

Si bien es cierto que en la actualidad las audiencias tienen la capacidad de convertirse en protagonistas y productores de contenidos a través de imágenes y sonidos, no son ellas quienes definen la agenda noticiosa, siendo los factores políticos, económicos, y sociales los que definen qué y cómo se debe difundir la noticia, que ante la inmediatez de los medios de comunicación, obtener la primicia ya no es lo más importante, sino proporcionar datos exclusivos y comprobables, pero además mayor permanencia y preferencia en el ciberespacio.

Por otra parte, resulta fundamental que las instituciones de educación superior formadoras de profesionales de comunicación, especialmente las que forman periodistas, deben revisar sus planes y programas de estudio para poner mayor énfasis en la preparación de egresados competentes en el uso de tecnologías, con dominio absoluto del lenguaje tecnológico, y con el desarrollo de una mirada compleja que les permita observar las mutaciones culturales originadas por el uso de las tecnologías, también impacta en lo social y laboralmente hablando.

REFERENCIAS

- Carolina, O. H. (17 de Agosto de 2020). Evolución de la televisión en México. (C. Z. Andrade, Entrevistador)
- Castells, M. (2009). Comunicación y poder. Madrid: Alianza Editorial.
- Castro, C. (2012). La actualidad de McLuhan para pensar la comunicación digital. En E. Vicer, Lo que McLuhan no predijo (págs. 53-55). Buenos Aires: La Crujía.
- Celestino, K. Z. (2020). Fake news y redes sociodigitales: cuando la libertad de expresión amenaza la democracia. Revista Mexicana de Comunicación, No. 145.
- Duchessi, L. (2013). Calidad informativa. Escenarios postcrisis. Buenos Aires, Argentina.: La Crujía ediciones.
- Franco, G. G. (2020). De narcotraficante a víctima del Estado: la figura de "El chapo Guzmán" en la serie de Netflix. Análisis de la interactividad y la narrativa transmedial en la fan page de la serie. En G. Orozco, Televisión en tiempos de Netflix, una nueva oferta mediática (pág. 47). Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Levis, D. (2009). La pantalla ubicua. Buenos Aires, Argentina: La Crujía.
- Mario Carlón, A. F. (2012). Las políticas de los internautas. Nuevas formas de participación. Buenos Aires, Argentina: La Crujía ediciones.
- Próspero, C. D. (2013). Facebook. La red y sus usos. En L. Luchessi, Calidad informativa. Escenarios postcrisis (págs. 49-55). Buenos Aires, Argentina: La Crujía futuribles.

Rodelo, F. V. (2020). El pulso de la república y los programas mexicanos de sátira política y periodismo ciudadano en YouTube, ¿la respuesta mexicana a Jon Stewart? En G. Orozco, *Televisión en tiempos de Netflix. Una nueva oferta mediática* (págs. 97-98). Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.

Salas, R. A. (2006). La interactividad en la televisión digital. *Revista Mexicana de Comunicación*, 34-35.

Sartori, G. (2009). *La sociedad teledirigida*. México: Santillana.

Wolton, D. (2006). *Salvemos la comunicación*. Barcelona, España: Gedisa.

CABINA AUTOMATIZADA PARA DESINFECCIÓN DE VIRUS Y BACTERIAS, MEDIANTE EL USO DE LUZ UV-C

LUIS DE JESÚS MONTERO GARCÍA¹, OLGA YANETH CHANG ESPINOSA², DANIEL BELLO PARRA³

RESUMEN

Desde el inicio de la pandemia en México y hasta el 25 de octubre de 2021, se acumularon 283,122 contagios entre médicos, enfermeras y demás trabajadores de salud, de los cuales, se suscitaron 4,517 defunciones confirmadas entre dicho personal (Secretaría de Salud, 2021). Si bien existe un protocolo de retiro del equipo de protección del personal médico y de apoyo que tiene contacto con el virus COVID-19, dentro del mismo, se contempla el contacto directo con dicho equipo durante su retiro, con el inminente riesgo de tocar áreas faciales que conlleven al contagio. Por otro lado, se cuenta con evidencia documental de que ...”el empleo de luz UV para realizar desinfección de superficies y en específico de departamentos dentro de los centros de salud tiene una eficiencia de desinfección de hasta un 99 %” (Sánchez *et al.*, 2012; Rutala *et al.*, 2010), por lo que se vislumbra como un método prometedor para realizar dicha actividad.

El presente proyecto pretende aportar a la solución de la problemática planteada, bajo la premisa de que “contar con una cabina automatizada que desinfecte el equipo de protección que utiliza el personal médico y de apoyo, previo al procedimiento para su retiro, mediante el uso de luz UV-C, podría constituir una barrera para reducir la transmisión del virus causante del COVID-19, minimizando el riesgo latente de contagio entre el personal médico”.

Palabras clave: Automatización, desinfección, luz-UVC, COVID-19.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Perote. doc-060@itsperote.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Perote. doc-147@itsperote.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Perote. doc-144@itsperote.edu.mx

ABSTRACT

Since the beginning of the pandemic in Mexico and until October 25, 2021, 283,122 infections were accumulated among doctors, nurses and other health workers, of which 4,517 confirmed deaths were caused among these personnel (Ministry of Health, 2021). Although there is a protocol for the removal of protective equipment from medical and support personnel who have contact with the COVID-19 virus, within it, direct contact with said equipment during their retirement is contemplated, with the imminent risk of touching facial areas that lead to contagion. On the other hand, there is documentary evidence that ... "the use of UV light to disinfect surfaces and specifically departments within health centers has a disinfection efficiency of up to 99%" (Sánchez *et al.*, 2012; Rutala *et al.*, 2010), so it is seen as a promising method to carry out this activity.

This project aims to contribute to the solution of the problem raised, under the premise that "having an automated cabin that disinfects the protective equipment used by medical and support personnel, prior to the procedure for its removal, through the use of UV-C light, could constitute a barrier to reduce the transmission of the virus that causes COVID-19, minimizing the latent risk of contagion among medical personnel."

Keywords: Automation, disinfection, UVC light, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

La luz UVC es un tipo de rayo ultravioleta particularmente efectivo para destruir el material genético de microorganismos como virus y bacterias, impidiendo su replicación. Desde su hallazgo en 1878, la luz UV-C se ha convertido en un método básico de esterilización, siendo utilizado todos los días en hospitales, aviones, oficinas e incluso en fábricas de alimentos.

También es fundamental para el proceso de desinfección del agua potable pues algunos parásitos son resistentes a los antisépticos químicos como el cloro. Y hoy, con la irrupción del nuevo coronavirus en el mundo, la luz UVC ha vuelto a cobrar relevancia.

En China, por ejemplo, se les aplica esta tecnología a autobuses todas las noches para desinfectarlos, mientras que robots han estado limpiando los pisos de hospitales con esta luz. Incluso los bancos han desinfectado dinero con este método.

Por otra parte, la Asociación Internacional Ultravioleta (IUVA) cree que las Tecnologías de Desinfección UV pueden jugar un importante rol en las múltiples barreras aplicadas para reducir la transmisión del virus causante del COVID-19, SARS-Co-2, basados en actuales datos de desinfección y en evidencia empírica. La luz ultravioleta, específicamente entre 200-280 nm (UVC o rango germicida), inactiva al menos otros dos coronavirus que son parientes cercanos del virus COVID-19: 1) SARS-CoV- 1 y 2) MERS-CoV.

La desinfección UVC se usa a menudo con otras tecnologías en un enfoque de múltiples barreras para asegurar que cualquier patógeno no sea "eliminado" por un método (por ejemplo, filtrado o limpieza) sea inactivado por otro (UVC). De esta manera, UVC podría instalarse ahora en entornos clínicos o de otro tipo para aumentarlos procesos existentes o para apuntalar los protocolos existentes donde estos se agotan por demandas excesivas debido a la pandemia.

Las infecciones por COVID-19 pueden ser causadas por el contacto con superficies contaminadas y luego por tocar áreas faciales (menos común que de persona a persona, pero sigue siendo un problema). Minimizar este riesgo es clave porque el virus COVID-19 puede vivir en superficies de plástico y acero hasta por 3 días. La limpieza y desinfección normales pueden dejar algo de contaminación residual, que UVC puede tratar, lo que sugiere que es prudente un enfoque de desinfectantes múltiples.

IUVA reconoce que en los casos en que la luz UVC no pueda alcanzar un patógeno en particular, ese patógeno no se desinfectará. Sin embargo, en general, la reducción del número total de patógenos reduce el riesgo de transmisión. La carga patógena total se puede reducir sustancialmente aplicando rayos ultravioleta a las muchas superficies que están fácilmente expuestas, como barrera secundaria para la limpieza, especialmente en condiciones apresuradas.

El objetivo de esta investigación será evaluar las variables que permitan mayor efectividad en la desinfección mediante la aplicación de luz UVC sobre la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y sobre el SARS-CoV-2, así como el desarrollo de un prototipo de cabina automatizada para la desinfección del equipo de protección que porta el personal médico y de apoyo, expuestos a virus y bacterias, previo al procedimiento para su retiro, partiendo de información sustentada acerca de que las infecciones por COVID-19 pueden ser causadas por el contacto con superficies contaminadas (equipo de protección) y luego por tocar áreas faciales.

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

-Efecto de la luz UVC sobre *Saccharomyces cerevisiae*: Las pruebas se realizaron empleando una lámpara de repuesto de UV Philips 30 W. Esta emite principalmente luz UVC a una longitud de onda de aproximadamente 254 nm. Se empleó como organismo modelo a *Saccharomyces cerevisiae*. La levadura se inoculó, con tres azar, en medio YPG y se incubó a 100 rpm, 20 °C durante 48 h. Posteriormente se tomaron alícuotas de 100 µL y se dispersaron sobre medio PDA contenido en cajas petri. Las cajas se trataron con la luz UVC durante 10 min a diferentes distancias de exposición (20, 40, 60, 80 y 100 cm) y después fueron incubadas a 20 °C durante 48 horas. Al final se contaron las unidades formadoras de colonias (UFC) de cada una de las cajas. Cada prueba se realizó por triplicado.

-Posteriormente, se generó un contrato de trabajo con un laboratorio autorizado para el manejo de SARS-CoV-2, con la finalidad de llevar a cabo pruebas que permitan comprobar la efectividad de la luz UVC en su eliminación, así como, evaluar las variables óptimas para lograrlo.

-Se prosiguió con la determinación de las variables de mayor efectividad en la desinfección, que se considerarán en el diseño de la cabina, así como las características necesarias para cumplir con las normativas UNE-EN ISO 15858:2017, UNE-EN 62471:2009, y UNE-EN 61508, mediante la utilización de la técnica denominada brainstorming o lluvia de ideas entre los participantes del proyecto (Docentes y Alumnos).

-Con base en los resultados obtenidos en las etapas anteriores, se determinaron

las dimensiones que tendrá la cabina de desinfección en su arquitectura exterior (Largo y ancho). Utilizando el Software AutoCAD 2021, en el apartado de espacio de trabajo, se trazarán las medidas de largo y ancho de la cabina, de esta forma se obtendrá el primer croquis en 2D de la vista de planta. Se procede a realizar de forma aislada, el resto de los elementos internos que constituyen la cabina de desinfección (Lámparas, conectores, puertas, ventanas, cableado, sensores). El diseño de cada uno de estos elementos se realiza respetando sus medidas reales.

-Se evaluaron de manera independiente los sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización. Los sistemas eléctricos y electrónicos se evaluaron por medio de simulaciones CADE-SIM, donde se valoraron las configuraciones de las partes, sistemas eléctricos y estructura eléctrica de la cabina, que contienen a las lámparas de luz UV-C, para maximizar la eficiencia y el rango de alcance de la luz UV.

-Se realizó el ensamblaje de los elementos internos dentro de la estructura de la cabina, colocándolos en el lugar correspondiente y logrando una imagen en 3D del diseño. Posteriormente, con el apoyo de la librería de materiales de Autodesk AutoCAD 2021 se asignó el tipo de material que corresponde a cada elemento, como, por ejemplo, color, textura, tipo de material, entre otros.

-Para finalizar el diseño, se realizó un render de la cámara de desinfección y una animación virtual dentro del mismo software, el cual mostrará un recorrido del modelo en vista 3D.

-En una última etapa se realizó el armado físico del prototipo.

RESULTADOS

1) Efecto de la luz UVC sobre *Saccharomyces cerevisiae*.

El proceso de desinfección de superficies es un tema que resulta primordial en diversos ámbitos de nuestra vida diaria. En la actualidad, debido a la contingencia que vivimos, el tema de la desinfección, se vuelve en el eje principal del cual se centran muchas investigaciones. En el presente trabajo se evaluó un método de desinfección empleando luz UVC. Los resultados obtenidos indican una disminución del número de levaduras cuando son expuestas a la luz UVC. La **Tabla 1** muestra imágenes de la presencia de levaduras del experimento. Se observó una

disminución de más del 95% de levaduras al someterlas durante 10 min a luz UV, a una distancia de 20 cm. Posteriormente, conforme se aumenta la distancia de la lámpara con respecto a la levadura, el porcentaje de eliminación baja hasta el 92% a una distancia de 100 cm (**Fig. 1**). Dentro de las cajas irradiadas a diferentes distancias se observó la presencia de hongos, lo que indicaría que se necesita más tiempo de irradiación para la eliminación de este microorganismo.

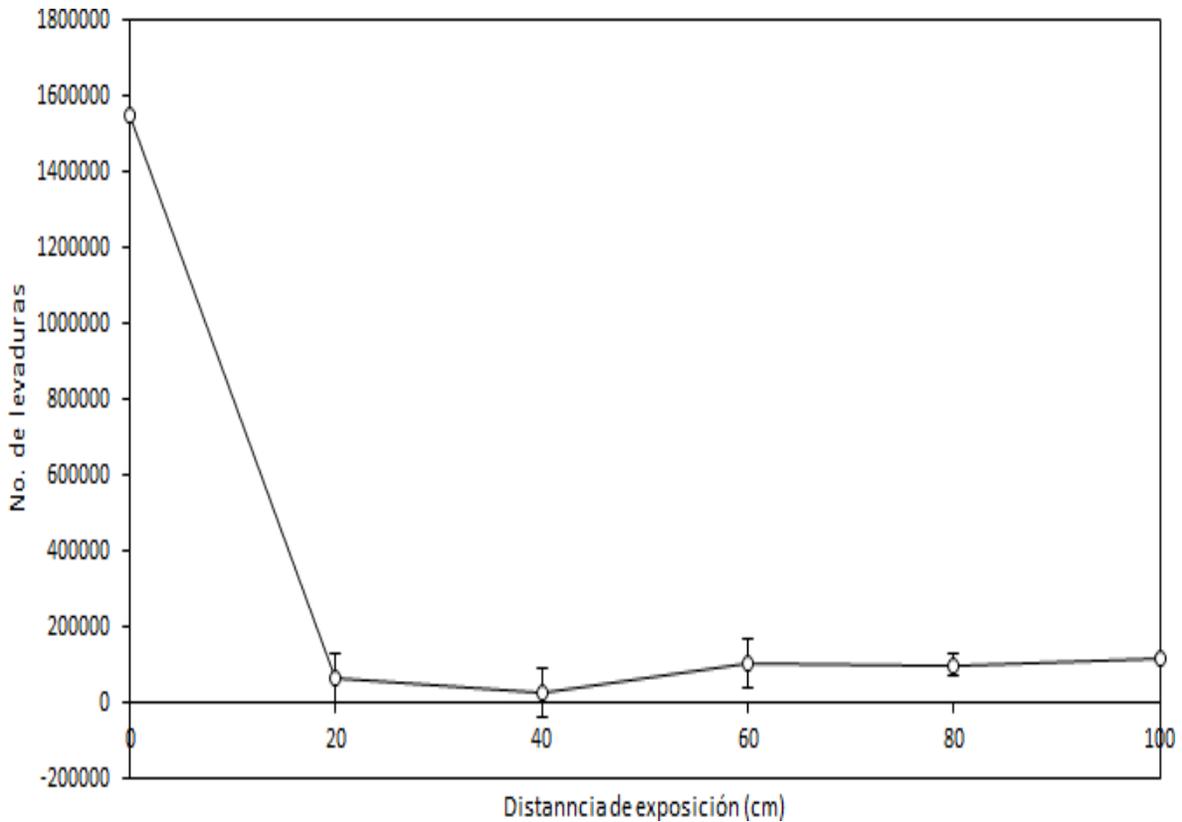


Fig. 1. Número de levaduras presentes en las cajas Petri después de la irradiación de luz UV-C, elaboración propia.

Tabla 1. Imágenes de las levaduras presentes en cada prueba de exposición a luz UV-C, elaboración propia.

Distancia de irradiación (cm)	Foto	Distancia de irradiación (cm)	Foto
Sin irradiar		60	
20		80	
40		100	

2) Derivado del contrato de trabajo con BIO-INMUNO-LAB, laboratorio ubicado en la ciudad de Perote, Veracruz, bajo el régimen fiscal: Personas Físicas con Actividades Empresariales y Profesionales, a nombre del C. ANDRES MONTERROSAS SANCHEZ, se llevaron a cabo pruebas, consistentes en tomar 10 muestras a pacientes con sintomatología de Covid-19, de la cuales, 8 resultaron positivas de SARS-CoV-2 y fueron las que se expusieron, durante 5 diferentes lapsos de tiempo, a la luz UV-C, obteniendo los siguientes resultados:

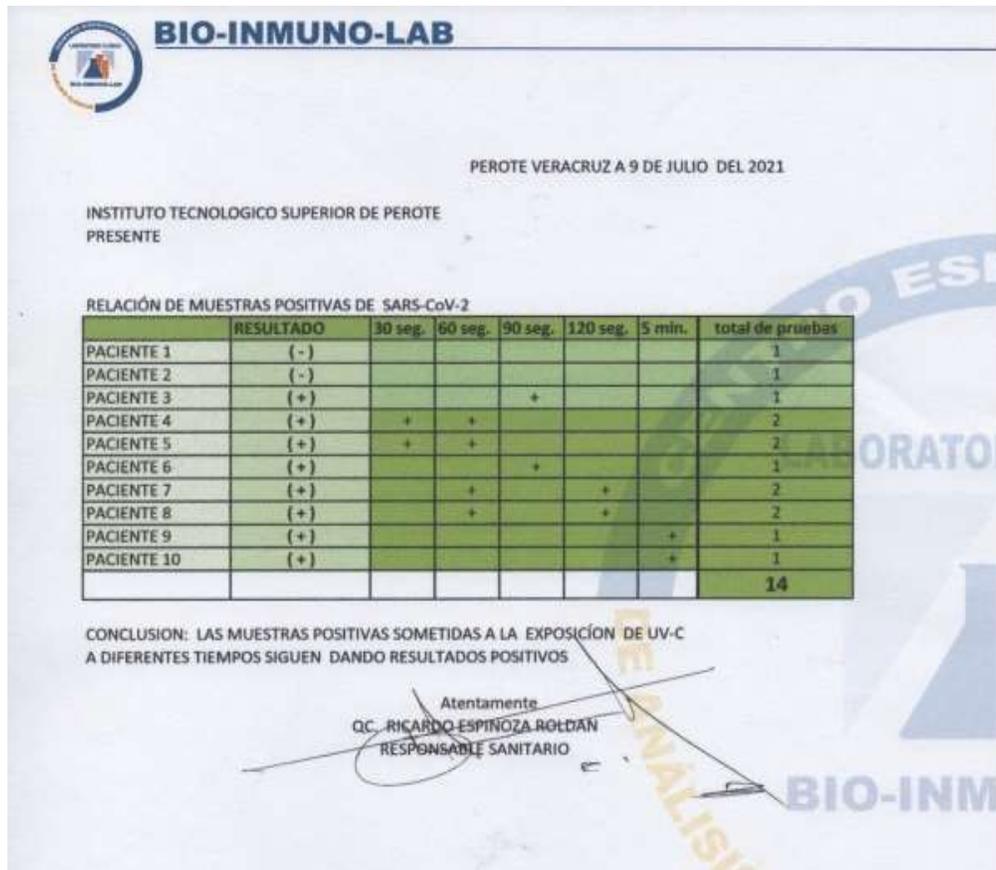


Fig. 2. Resultados de las muestras positivas de SARS-CoV-2 sometidas a la exposición de UV-C.

3) Las variables de mayor efectividad en la desinfección, a considerar en el diseño de la cabina, se enumeran en la **Tabla 2**:

Tabla 2. Variables de mayor efectividad en la desinfección, elaboración propia.

- a. Distancia
- b. Potencia de radiación
- c. Presencia de objetos que absorban la luz UV-C
- d. Presencia con zonas de sombra en las que la luz UV-C no llega directamente
- e. No mirar la luz UV-C directamente
- f. Ergonomía de espacio
- g. Proceso de no tocar ningún elemento del equipo al utilizarlo

a. Distancia

El factor distancia en la cabina es uno de los más importantes, al ser determinante en el proceso de desinfección, a menor distancia mayor incidencia de luz UV-C. Así mismo, este factor fue determinante para las dimensiones de la cabina, ya que ésta debería de presentar una distancia adecuada para permitir la movilidad de las personas que usarán el equipo, evitando además, la sensación de encierro.

Este factor de la distancia va directamente relacionado con el tiempo y potencia para la desinfección, en nuestro caso estamos utilizando un tipo de lámpara de 55W TW1 de cuatro pines y un tiempo de exposición de no más de 1 minuto, aunque aquí hay que precisar que, el tiempo de exposición, con las condiciones actuales de la cabina, no se han podido definir, debido a que se requieren otras pruebas, con otras metodologías a seguir, para garantizar la confiabilidad del proceso.

b. Potencia de radiación

Las radiaciones UVC son las comprendidas en el rango de longitudes de onda entre 100 y 280 nm. Parte de sus frecuencias tienen consideración de radiación ionizante y parte de radiación no ionizante, Para este equipo se está generando una onda de 253.7nm. a una potencia de radiación efectiva de 18.5 Watts.

c. Presencia de objetos que absorban la luz UV-C

Metales

Los metales casi no se ven afectados por los rayos UV debido a la disponibilidad de electrones libres para absorber la energía de los fotones, por lo que se utilizó aluminio, al ser un material metálico ligero y resistente, que nos permitió realizar la estructura de la cabina.

Plásticos

Los plásticos son sustancias orgánicas y absorben la energía de la radiación UV promoviendo una degradación lenta de las moléculas de polímero que se manifiesta superficialmente con un amarillamiento progresivo y finalmente dando lugar a microgrietas, o también afectando directamente a aditivos añadidos en su formulación.

d. Presencia con zonas de sombra en las que la luz UV-C no llega

Las zonas en las que no incide directamente la radiación ultravioleta no quedarán correctamente tratadas, por lo que se realizó un pequeño estudio ergonómico que permita la movilidad del usuario y desinfección dentro de la cabina, al poder levantar los brazos a una altura media de los hombros, con lo que se garantiza que la luz llegará a todos los puntos a desinfectar, sin que quede ningún punto de sombra que impida una correcta desinfección.

La incidencia directa de la radiación ultravioleta sobre una superficie puede anular todos los microorganismos presentes. La incidencia directa es la que tiene esa capacidad, las zonas de sombra no será higienizada, tampoco aquellas superficies que estén cubiertas por cualquier capa que filtre o sea opaca a la radiación UVC.

e. No mirar la luz UV-C directamente

La luz ultravioleta puede causar lesiones en la retina por una exposición de corta duración, con una fuente luminosa muy intensa o por una exposición más prolongada a una fuente de luz menos intensa. Los ojos detectan y focalizan la luz hasta la retina. Para protegerse frente a fuentes visibles excesivamente brillantes, disponen de mecanismos de aversión. En función de la longitud de onda, la radiación óptica se absorbe en los diferentes tejidos del ojo. La córnea y la conjuntiva absorben la mayoría de las longitudes de onda por debajo de 300nm. Uno de los principales efectos que nos puede producir una inadecuada exposición de la radiación UV son las cataratas de origen fotoquímico.

En el diseño de la cabina de desinfección, se consideró que el personal que la utiliza, es personal de áreas COVID, que vienen perfectamente protegidos con equipo, el cual impedirá que la radiación tenga contacto con la piel, el único punto a cubrir son los ojos y la cara, para lo cual se considera el uso de gafas especiales de seguridad que impiden el paso de la radiación y la careta a utilizar sería con protección para UV-C, impidiendo la posibilidad de que las personas que sean desinfectadas puedan sufrir algún daño por exponerse a la radiación generada dentro de la cabina, así mismo en la construcción se cuenta con una puerta y un fijo cubierto con un vidrio de 6 mm, el cual, a su vez, está recubierto con una película que impide en gran medida el paso de la luz al exterior, aun así, es recomendable

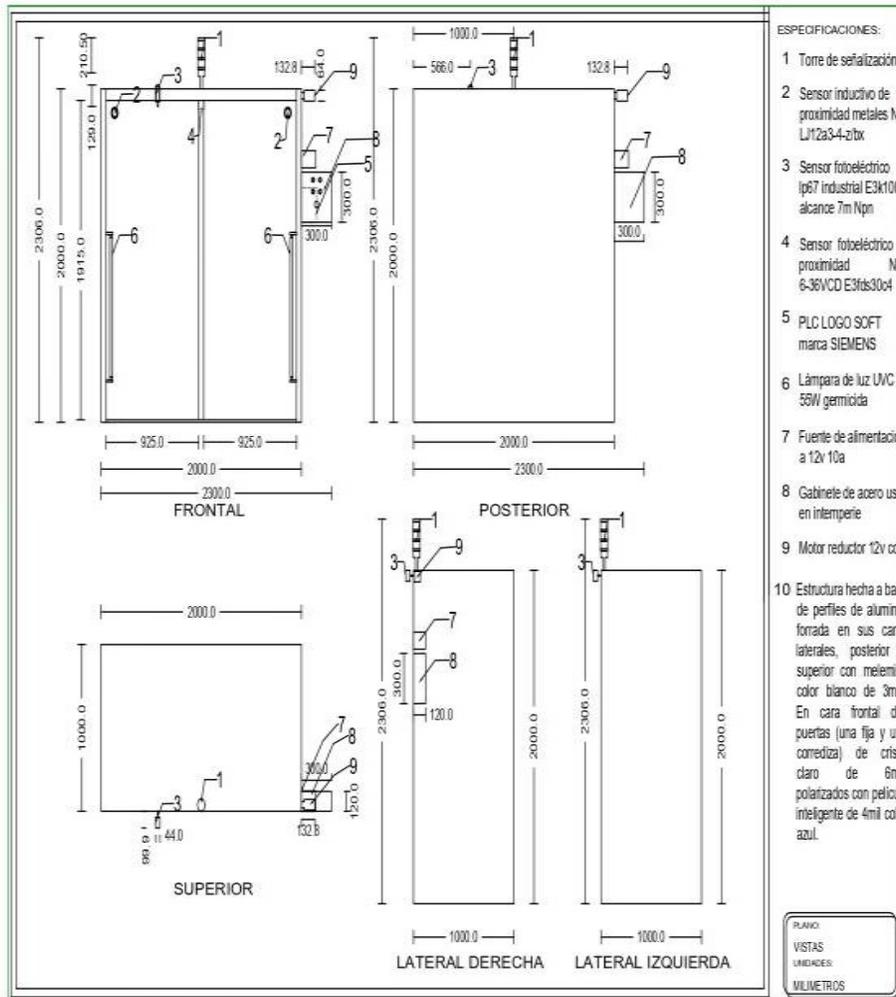
que no haya personas observando el proceso a menos que tenga gafas de seguridad que garanticen la protección de sus retinas.

f. Ergonomía de espacio

Todos los recipientes, dispositivos y elementos a utilizar deben estar dispuestos en la zona de movimiento del cuerpo humano. En el caso de la cabina se cuenta con el espacio y distancia suficientes para garantizar el movimiento adecuado y la correcta desinfección.

g. Proceso de no tocar ningún elemento del equipo al utilizarlo

El diseño de la cabina cuenta con una instalación de sensores, que permiten la automatización, evitando así tocar alguna parte de la misma, para evitar dejar residuos, tanto en el interior como en el exterior.



4) Fig. 3. Croquis en 2D de la vista de planta, elaboración propia.

5) Los resultados de la evaluación de los sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización, mediante simulaciones en el software CADE-SIM, se presentan en la Fig. 4.

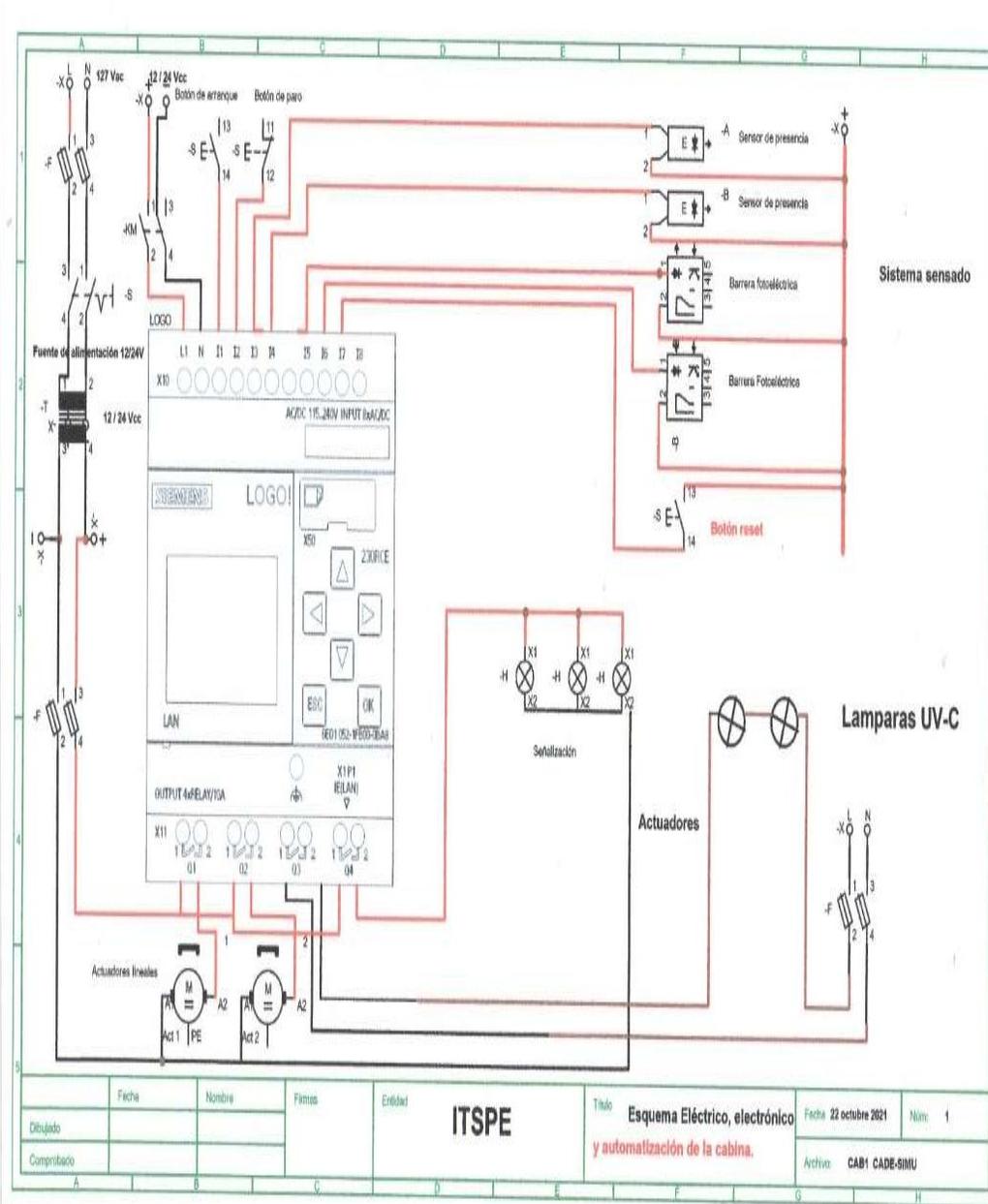


Fig. 4. Sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización, elaboración propia.

6) La imagen en 3D del diseño de la cabina, obtenida mediante el software AutoCAD 2021, con materiales asignados por cada elemento, se presenta en la Fig. 5.

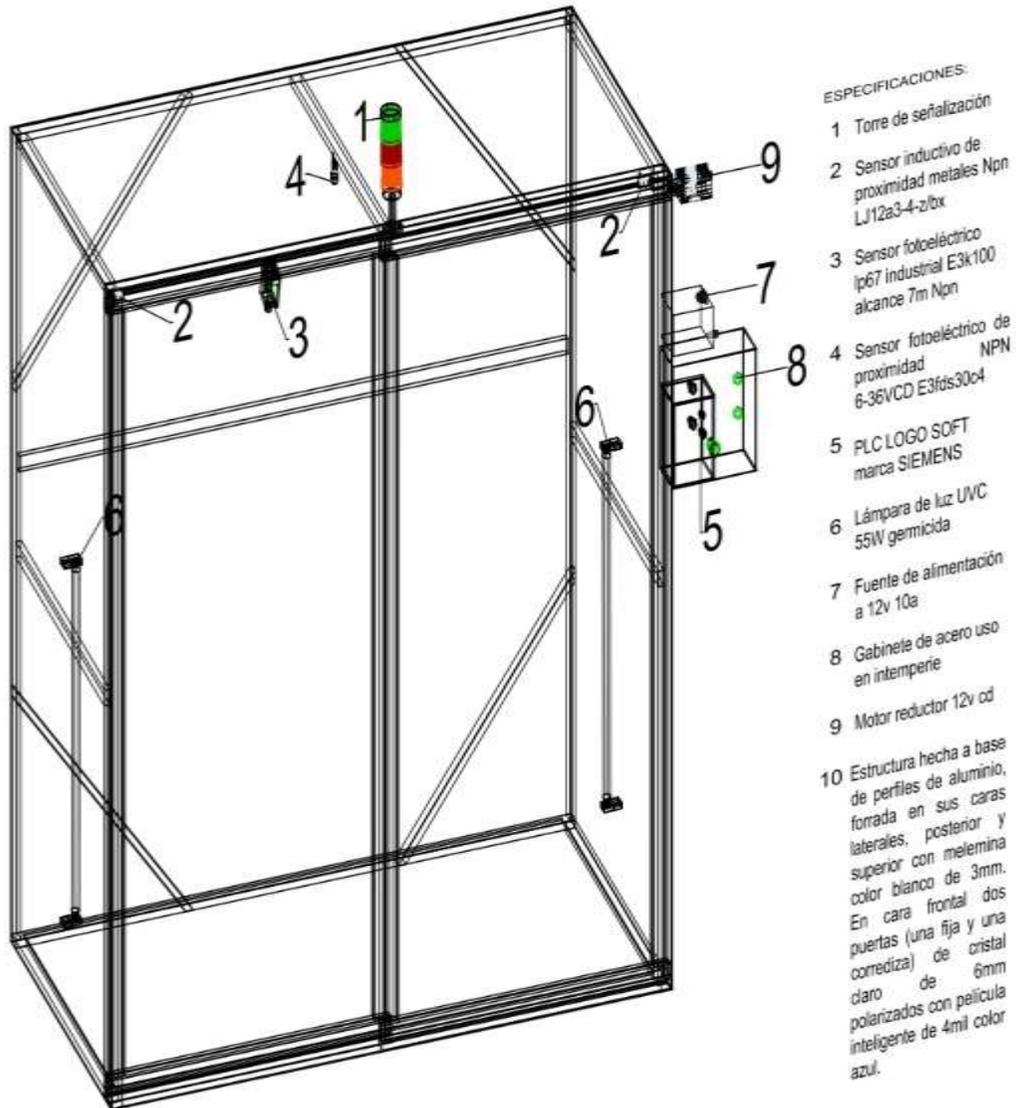


Fig. 5. Diseño de la cabina en imagen 3D con ensamble de los elementos, elaboración propia.

7) El render de la cámara de desinfección se puede observar en la Fig. 6. y bajo la misma, se anexa el link para poder observar la animación virtual dentro del mismo software AutoCAD 2021, el cual mostrará un recorrido del modelo en vista 3D.



Fig. 6. Render de la cabina de desinfección con AutoCAD 2021, elaboración propia.

8) El armado físico del prototipo se puede observar en la Fig. 7:

Fig. 7. Prototipo de cabina automatizada para desinfección de virus y bacterias, mediante el uso de luz UV-C



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con el experimento realizado con levaduras *Saccharomyces cerevisiae*, se observó una disminución de más del 95% de levaduras al someterlas durante 10 min a luz UV, a una distancia de 20 cm. Posteriormente, conforme se aumenta la distancia de la lámpara con respecto a la levadura, el porcentaje de eliminación baja hasta el 92% a una distancia de 100 cm., lo que indicaría que se necesita más tiempo de irradiación para la eliminación de este microorganismo.

Respecto a las pruebas de laboratorio para el análisis de la eliminación del SARS-CoV-2, en muestras positivas sometidas a la exposición de UV-C, los resultados indican que en tiempos de exposición de entre 30 segundos y hasta 5 minutos, las 8 muestras siguieron resultando positivas.

Pasando al diseño y armado del prototipo, la cabina está diseñada con materiales como: perfiles de aluminio, melamina de 3 mm sensores inductivos de Proximidad MeNpn Lj12a3- 4-z/bx para detección metálica, sensor fotoeléctrico Ip67 Industrial E3k100 alcance 7m Npn, sensor Fotoeléctrico, PLC, relevadores, lámparas de emisión UV-C, motor de apertura mediante un proceso mecánico.

La estructura de la Cabina, esta dimensionada en 2 m. de altura, 2 m. de ancho y 1 m. de fondo, en materiales como melamina para el recubrimiento de la estructura de aluminio, que conforma el esqueleto del equipo. Para el sistema de apertura en las puertas se utilizó vidrio de 6 mm de espesor, con una película de filtración que impide la radiación UV-C al exterior de la misma, permitiendo, bajo condiciones de seguridad para la vista, el poder observar el proceso de desinfección desde afuera. Este diseño consideró el hecho de que las personas puedan ingresar con su equipo de protección puesto, por lo que cuenta con un sobre volumen de dimensiones con respecto a su complejidad, además de considerar que, para evitar puntos ciegos, la persona que ingresa podrá levantar brazos, inclusive girar bajo su propio eje, teniendo una cobertura mayor al momento de ser desinfectado con la Luz UV-C, esto permitirá comodidad y flexibilidad durante el tiempo de exposición.

Para el proceso de automatización, el cual se diseñó con la finalidad de que el personal que ingrese a la cabina, en ningún momento esté en contacto físico con alguna parte exterior de la cabina, evitando que pudiera generarse un foco de contagio al personal externo, por el depósito de bacterias o virus. Se utilizó un PLC LOGO SOFT de la marca SIEMENS, el cual tiene como características principales, una alimentación variable de 12 a 24VCD, lo que permite una mejor flexibilidad por las posibles variaciones de voltaje que presente la alimentación de la red de distribución, se consideraron las posibles señales de entrada que se necesitarían, contando con 8 entradas digitales, las cuales alojan 4 sensores, entre inductivos y fotoeléctricos, 3 botones de accionamiento, lo cual nos deja 1 entrada disponible que pudiera utilizarse para la mejora del proceso. Este equipo cuenta con pantalla LCD con colores variables de señalización dependiendo de la programación, así como la posibilidad de programar 4 botones que funcionan como cursores dentro del diagnóstico y configuración del LOGO, puede generarse una señalización visual digital en la pantalla que puede responder a tiempo, velocidad, etc. Así mismo cuenta con 4 salidas a relevador que soportan una corriente de hasta 10Amp y voltaje desde 12, 24, VCD hasta 127 y 220 VCA dando la opción de ocupar diferentes voltajes en los mencionados relevadores, esto a su vez nos permitirá controlar la inversión de giro del motor de corriente directa que se instalará permitiendo invertir el sentido de la corriente y esto a su vez genera la apertura y cierre de la puerta, dentro del proceso de conexión de las salidas se cableó el accionamiento de las lámparas UV-C de desinfección, para que estas puedan ser controladas de manera automática y no sea necesario tener que encender o apagar de manera manual. En el proceso de programación del equipo logo se consideraron los siguientes elementos de operación:

- 1.- al iniciar la energización del equipo este cuenta con una torre de señalización la cual presenta 3 tipos de iluminación, cuando el equipo se energiza, pero aún no se pone en marcha este contará con una señalización naranja indicando que deberá estar en revisión el estado físico del equipo antes de iniciar su operación. Posterior cuando se dé botón de arranque esta señalización cambiará a color verde indicando que el equipo ya está listo para su utilización y por último cuando la persona ingrese

a la cabina y se enciendan las lámparas UV-C este encenderá la luz roja sin apagar la luz verde indicando que el equipo ya está en operación y que se está realizando una desinfección y hay que tomar las medidas de seguridad necesarias para ver o estar cerca del proceso.

2.- El proceso de apertura y cierre contar con 2 sensores inductivos Lj12a3-4z/bx, los cuales en condiciones normales están normalmente cerrados y que tienen la característica de detectar metales a no más de 4 mm de distancia metales, lo cual nos permitirá que funciones con swichs de apertura y cierre que le indicaran al PLC que las puertas se encuentran cerradas o abiertas y como límites para el apagado o encendido del motor que moverá la puerta.

3.- Para la detección de persona en espera fuera de la cabina se instaló un sensor fotoeléctrico Ip67 Industrial con alcance de hasta 7 m. NPN, este sensor permite detectar frente a la cabina si existe una persona en espera, lo cual indicará al equipo que deberá continuar con su operación.

4.- En el interior utiliza un sensor fotoeléctrico de proximidad NPN 6-36VCD E3fds30c4 en cual nos indicará que una persona se encuentra presente dentro de la cabina y ésta deberá cerrarse y encender las lámparas UV-C. Todos estos procesos y algunas características más están plasmadas en una programación de tipo escalera, que se simuló dentro del programa TIA PORTAL, pero que se realizó en LOGO SOFTWARE, software con el cuál se están haciendo las pruebas físicas y transferencia de datos al sistema, para tener una programación confiable.

Se cuenta con lámparas UV-C de uso germicida en para el proceso de agua, las cuales cuentan con una potencia de 55 Watts, esto como la literatura marca entre más potencia y más cerca del objeto este requerirá menos tiempo para el proceso de desinfección. Las lámparas UV emiten luz en el rango de los 200 a 400 nanómetros (nm), siendo la fuente artificial más eficiente para la generación de radiación UV-C. Una lámpara de mercurio con descarga de baja presión, convierte en promedio el 35% de la potencia total de entrada en UV-C. La radiación generada por este tipo de lámpara monocromática a los 254 nm constituye el 85% de la máxima Efectividad Germicida, inactivando en su peak de irradiación a los 5 principales grupos de microorganismos: virus, bacterias, hongos, algas y protozoos, con esto

buscando garantizar la correcta desinfección de los trajes del personal médico del área COVID y que al momento de quitarse el equipo no corran riesgo de contagio. El equipo también contará con botones de emergencia y paro, en caso de alguna falla del mismo, con esto se garantiza su funcionalidad.

REFERENCIAS

- Arellano, T. (11 de Noviembre de 2020). Iluminet revista de iluminación. Obtenido de Cómo impacta el tiempo y la distancia en la esterilización con LED UV-C: <https://bit.ly/3VdETv5>
- Casini, B., Tuvo, B., Cristina, M.L., Spagnolo, A.M., Totaro, M., Baggiani, A., Privitera, G.P. (2019). Evaluation of an ultraviolet C (UVC) light-emitting device for disinfection of high touch surfaces in hospital critical areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. doi:10.3390/ijerph16193572.
- Delgado, D.R., Ortiz, C.P., Daza, H.R., Arias, M.M.J. (2018). Evaluación del uso de luz UV como alternativa para la descontaminación de equipos odontológicos. Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo sostenible. Panamá.
- “Efficacy of an Automated Multiple Emitter Whole-Room Ultraviolet-C Disinfection System Against Coronaviruses MHV and MERS-CoV,” Bedell K et al. *ICHE* 2016 May; 37(5):598-9. doi:10.1017/ice.2015.348. Epub 2016 Jan 28.
- Gray, N.F. (2014). Ultraviolet disinfection. En L. Steven, M.V. Yates, D.W. Williams, R. M. Calmers, N.F. gray (Ed), *Microbiology of waterborne diseases* (pp. 617-630). Elsevier.
- National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Div. of Viral Diseases.
- Rutala, W., Gergen, M., Weber, D. (2010). Descontaminación ambiental con radiación UV. *Revista Chilena de Infectología*. 27(6): 1025-1029.
- Sánchez, C.J.P., Arias, E.M., Armenta, P.J., Salas, S.D. (2012). Luz ultravioleta germicida y control de microorganismos ambientales en hospitales. *Revista Costarr Salud Pública*. 21: 19- 22.

William A. Rutala, PhD, MPH, CIC, David J. Weber, MD, MPH; Infection Control
Today, March 20, 2020.

DISEÑO DE UN DISPOSITIVO CALENTADOR DE ALIMENTOS

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO¹, ALFONSO BARBOSA MORENO², ARTURO BARBOSA OLIVARES³, SAÚL ALEJANDRO ALVARADO MAR⁴

RESUMEN

El estilo de vida del ritmo acelerado de las personas les exige realizar actividades en menor tiempo, el calentar productos alimenticios es una de las acciones que consumen tiempo de forma diaria, lo que ocasiona que sea necesario contar con un dispositivo que sea capaz de tener alimentos calientes en el momento que se requiera de manera fácil y rápida.

Palabras clave: Alimentos, higiene, dispositivo.

ABSTRACT

The fast-paced lifestyle of people requires them to carry out activities in less time, heating food products is one of the actions that consume time on a daily basis, which makes it necessary to have a device that is capable of having food hot when required easily and quickly.

Keywords: Food, hygiene, device

INTRODUCCIÓN

Los calentadores eléctricos tienen varias funciones, desde soluciones de calentamiento para espacios hasta mantener saludable el ganado, y precalentar fluidos para mantener los equipos funcionando bien. (Wattco, 2020). No suelen ser tóxicos a no ser que transporten contaminantes biológicos o químicos, pero pueden generar problemas de salud. (Aconsa, 2020).

¹ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. alfonso.bm@cdmadero.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. carlos.mo@cdmadero.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. arturo.bo@cdmadero.tecnm.mx

⁴ Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. L19070121@cdmadero.tecnm.mx

Todos deben conocer los principios básicos de higiene de los alimentos e implementar un sistema de control y evaluación de riesgos para garantizar que los establecimientos donde se procesan alimentos. (Plata, 2003). Todo depende del elemento afectado y del tipo de agentes contaminantes que producen el problema. (Carnero, 2019). Los plásticos biodegradables y los materiales amigables con el medio ambiente cada vez están más en la sociedad por una cuestión de emergencia climática. (Empaques Rovi, 2020).

La primera planta industrial de fabricación de polipropileno fue la de Montecatini, Italia 1957 (Cornejo, 2018). El polipropileno, también nombrado PP, es el segundo material más utilizado para la producción de plásticos moldeados. (Aceromafe, 2021). En México, en 2015, se consumieron 1.200.000 toneladas de polipropileno, lo que representó un crecimiento de 6%. (Alcántara, 2015). Si es elaborado con materiales ecológicos puede ser un argumento de venta muy efectivo entre las nuevas generaciones (GS1Mexico, 2010). Se trata de un producto barato y ligero. (Álvarez 2020), es resistente al calor y se usa en botellas de agua recargables y biberones. (Torres, 2017).

En los buffet o en sitios de comida precalentada, muchas veces, es necesario controlar la temperatura para mantener la calidad y/o por seguridad. (Wattco, 2020).

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación que se presenta es de tipo exploratoria, ya que se realiza con el propósito de destacar parte esencial de una problemática definida, que es el calentar alimentos fuera de casa, como también transportarlos fácilmente.

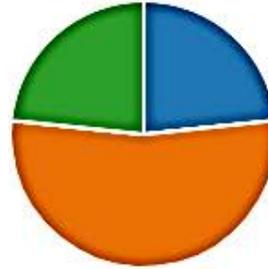
Para esta investigación se tiene un enfoque cuantitativo, dado que se utilizan datos numéricos para el análisis de la información. También el enfoque cualitativo porque se busca el analizar por diferentes tipos de datos, como lo son entrevistas, documentos e imágenes.

El proyecto no tendrá control absoluto de todas las variables, por lo que será de tipo quasi experimental, poniendo a prueba la hipótesis manipulando la variable independiente del proyecto que sería el marketing del producto.

RESULTADOS

Se presenta el análisis de la pregunta cuatro, ¿En qué establecimiento le gustaría adquirir el producto?

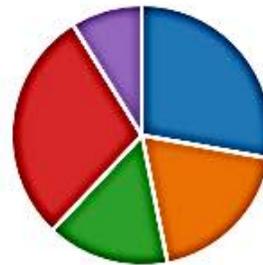
● Tiendas departamentales	7
● Tiendas comerciales	16
● Tiendas online	7



Se observa que el 23% les gustaría adquirir el producto en las tiendas departamentales, el 53% en las tiendas comerciales y un 23% en las tiendas online.

Se expone el análisis de la pregunta cinco: Mencione las características que debe tener el producto para comprarlo.

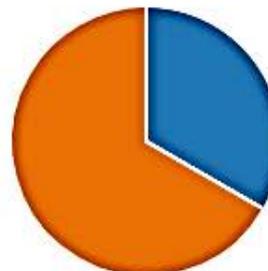
● Resistente	22
● Económico	15
● Estético	12
● Practico	23
● De material ligero	7



Se observa que el 28% que el producto debería ser resistente como característica para poder comprarlo, un 19% que debería ser económico, 15% en ser estético, el 29% en que sea practico y el 9% que su característica sea de un material ligero.

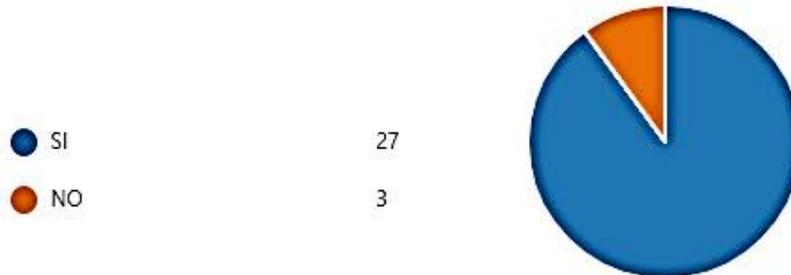
Se muestran a los resultados de pregunta la pregunta siete: ¿Ha escuchado de algún producto similar al propuesto?

● SI	10
● NO	20



Se observa que un 33% a escuchado ya algún producto similar al propuesto, mientras que el 67% no ha escuchado sobre algún otro producto similar.

Se presenta el estudio de resultados de la pregunta ocho: ¿Estaría dispuesto a adquirir un prototipo que sea capaz de calentar los alimentos fuera de casa con una fuente de alimentación que sea recargable y del mismo modo pueda transportarlos?



Se observa que el 90% estaría dispuesto a adquirir el prototipo explicado y el 10% no estaría dispuesto a adquirirlo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se detectó que la gran mayoría de la población encuestada no cuenta con un dispositivo donde pueda calentar sus alimentos, por el cual estarían dispuestos a adquirir una lonchera con una medida estándar de 25 cm, que cuente con características tales como: estéticamente, material resistente y sobre todo económica. Otro dato arrojado es que la mayoría no cuenta con el conocimiento de algún otro producto que cuente con las características del propuesto, por lo tanto, se encuentra una ventaja más en este mercado.

REFERENCIAS

Aceromafe. (8 de Junio de 2021). Aceromafe. Obtenido de Aceromafe: <https://www.aceromafe.com/polipropileno-usos/>

Aconsa. (11 de Diciembre de 2020). Aconsa . Recuperado el 26 de 05 de 2020, de Aconsa : <https://aconsa-lab.com/contaminantes-en-alimentos-que-son-y-como-evitarlos/>

Alcantara, V. (Abril de 2015). Tecnologia del Plastico . Obtenido de Tecnologia del Plastico : <https://www.plastico.com/temas/Seleccione-el-mejor-polipropileno-para-su-proceso-de-extrusion+112184>

Álvarez, A. (12 de Mayo de 2020). ¿Es seguro calentar alimentos en recipientes de plástico? Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20200512/6917/saludable-calentar-alimentos-recipientes-plastico.html>

Carnero. (26 de Abril de 2019). La contaminacion esta en casa. Obtenido de La contaminacion esta en casa: https://elpais.com/elpais/2019/04/23/buenavida/1556006564_967091.html

Cornejo, L. (14 de mayo de 2018). Nuevas Tecnologias y Materias . Obtenido de Nuevaas Tecnologias y Materias : <https://nuevastecnologiasymateriales.com/proceso-de-fabricacion-del-polipropileno-catalizadores/>

INEGI. (2020). Instituto Nacional de Estadistica y Geografia . Obtenido de Instituto Nacional de Estadistica y Geografia : <https://www.inegi.org.mx/temas/educacion/>

Packaging, R. (17 de Febrero de 2020). Rovi Packaging. Obtenido de Rovi Packaging: <https://www.rovipackaging.com/blog/2020/02/17/definicion-de-plasticos-no-biodegradables/>

Plata, G. V. (2003). La contaminación de los alimentos, un problema para resolver . En G. V. Plata, La contaminación de los alimentos, un problema para resolver (pág. vol. 35).

Torre, A. (10 de Mayo de 2010). El poder de las ideas . Recuperado el 21 de mayo de 2022, de El poder de las ideas : <https://www.elpoderdelasideas.com/hora-del-recreo-historia-de-la-lonchera/#:~:text=Nos%20remontamos%20a%201880%2C%20en,canasta%20de%20picnic%20y%20ten%C3%ADa>

Torres, V. (27 de Abril de 2017). ¿ Por qué no debemos calentar los alimentos en envases de plástico? . Obtenido de Salud: Llegando - T: <http://www.sspa.juntadeandalucia.es/sas/hantequera/promsalud/2017/04/27/no-caliente-los-alimentos-en-envases-de-plastico/>

Villen, M. (19 de Junio de 2012). Conasi blog. Recuperado el 21 de Mayo de 2022, de Conasi blog: <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/que-es-el-polipropileno-pp/>

Wattco. (Septiembre de 2020). Wattco. Recuperado el 27 de 05 de 2022, de Wattco: <https://www.wattco.com/es/2020/09/los-calentadores-electricos-mantienen-la-seguridad-de-la-industria-alimentaria-durante-la-pandemia/>

Wattco. (Septiembre de 2020). Wattco. Obtenido de Wattco: <https://www.wattco.com/es/2020/09/calentadores-electricos-para-la-industria-del-servicio-de-comidas/>

DISPOSITIVO PARA TERAPIA DE ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO¹, VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES², MA. CRISTINA GUERRERO
RODRÍGUEZ³, ARTURO BARBOSA OLIVARES⁴

RESUMEN

El propósito de este trabajo es proponer otra alternativa de terapia para las personas que sufrieron de alguna enfermedad vascular cerebral, esta enfermedad se caracteriza por una alteración neurológica con una aparición brusca, con síntomas de 24 horas o más, causando secuelas, nuestro enfoque va dirigido a la mano espástica. Presentamos un modelo de propuesta de un dispositivo automatizado para poder combatir el problema y darle un seguimiento óptimo a las terapias necesarias con el fin de beneficiar a las personas que necesitan este tipo de terapias.

El costo de las sesiones de terapia es uno de los problemas a resolver, puesto que, estas aparte de tener un costo elevado si el proceso se abandona todos los avances se verán atrasados, en base a encuestas obtenidas las personas están interesadas en adquirir este producto.

El diseño se realizará en base a los requerimientos del mercado al que va dirigido; para todas aquellas personas que no puedan costear sesiones de terapias el tiempo que se necesario, dicho proyecto está enfocado pacientes portadores específicamente con secuelas del EVC; la mano espástica, para que puedan adquirir este dispositivo automatizado, y así obtener sus terapias a un costo razonable el tiempo que cada persona vea un cambio para bien.

Palabras clave: Enfermedad cardiovascular, innovación, calidad de vida.

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero. carlos.mo@cdmadero.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero. veronica.hm@cdmadero.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero. cristina.gr@cdmadero.tecnm.mx

⁴ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Madero. arturo.bo@cdmadero.tecnm.mx

ABSTRACT

The purpose of this work is to propose another alternative therapy for people who suffered from a cerebral vascular disease, this disease is characterized by a neurological evolution with a sudden onset of hours, with symptoms lasting 24 hours or more, causing sequelae, our approach is directed at the spastic hand. We present a proposal model for an automated device to be able to combat the problem and give an optimal follow-up to the necessary therapies in order to benefit people who need this type of therapy.

The cost of the therapy sessions is one of the problems to solve, since, apart from having a high cost, if the process is abandoned, all the advances will be delayed, based on the surveys obtained, people will need to acquire this product. .

The design will be carried out based on the requirements of the market to which it is directed; For all those people who cannot afford therapy sessions for the time needed, this project is focused on carrier patients specifically with EVC sequelae; the spastic hand, so that they can acquire this automated device, and thus obtain their therapies at a reasonable cost as long as each person sees a change for the better.

Keywords: Cardiovascular disease, innovation, quality of life.

INTRODUCCIÓN

En México, la enfermedad vascular cerebral ocurre en 118 personas por cada 100,000 habitantes al año; una de cada 3 personas presenta algún grado de discapacidad, debido a que el cerebro es el responsable de generar los movimientos, sensaciones y acciones que realiza el cuerpo. (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2015).

Un accidente cerebrovascular ocurre cuando el suministro de sangre a una parte del cerebro se interrumpe o se reduce, lo que impide que el tejido cerebral reciba oxígeno y nutrientes. Las células cerebrales comienzan a morir en minutos. Esto ocasiona diferentes secuelas y una de ellas es la mano espástica. (Mayo Clinic, 2020). En la mano espástica el problema radica en la célula piramidal cortical (lesión perinatal por anoxia o traumatismo o secuela de accidentes cerebro vasculares). La

actitud típica del miembro superior en esos casos es la siguiente: la muñeca en flexión palmar, el pulgar flexo aducto en la palma y los otros dedos flexionados por encima del pulgar. (Firpo, 2010).

La espasticidad es la “hiperactividad del arco reflejo miotático, siendo la consecuencia de una lesión del haz piramidal sea cual sea la topografía” así la define García Díez (2004). La espasticidad es un síntoma neurológico que puede interpretar patologías como parálisis cerebral, traumatismo encefálico y enfermedades metabólicas entre otras. (Hufschmidt y Mauritz, 1985).

La espasticidad provoca efectos secundarios, a nivel muscular la retracción muscular consecuente provoca la disminución de sarcómeros. A nivel articular puede provocar deformación ortopédica, dolor y luxaciones y por último a nivel cutáneo puede provocar la deformación de piel y riesgo de aparición de escaras. (Rémy-Néris, et al, 1997).

Bobath (1997) explica que desde el punto de vista anatómico fisiológico, la espasticidad se determina por elementos como:

- Hipertonía muscular.
- Hiperreflexia.
- Hiperactividad cinética voluntaria.

Evaluar un músculo espástico con precisión y objetividad no es tarea fácil debido a que existe variedad de cuadros neurológicos que pueden cursar con este síntoma: accidentes cerebrovasculares, parálisis cerebral, determinadas lesiones medulares, encefalitis, traumatismos craneoencefálicos, esclerosis múltiple, entre otros. (Chauviers, 2002).

Puyuelo (2000) explica que la funcionalidad de la mano se basa en la capacidad que la persona tiene de prensar, la prensión se refiere a la forma en que se toma, agarra y sujeta algo. Hernández (1977) dice que existen 2 tipos de prensión: la sujeción de fuerza que nos habla de la sujeción con toda la mano y la sujeción de precisión, que nos habla de la sujeción realizada con algunos dedos, debiendo ser simultánea y sucesiva en ambas manos.

La valoración y el tratamiento de la espasticidad deben hacerse desde unidades especializadas en su tratamiento. El tratamiento para este síntoma debe de ser de manera individual para cada paciente con la finalidad de mejorar con el tratamiento que se establezca la funcionalidad, mejorar la higiene, disminuir el dolor, prevenir complicaciones futuras y mejorar así la calidad de vida del paciente. (Vivancos-Matellano, Pascual-Pascual, et al, 2007).

Áviles, Ramírez, Cáceres y Gómez desarrollaron una invención que tiene como nombre “Dispositivo exoesqueletico de rehabilitación para los dedos de la mano” y se refiere a un dispositivo exoesqueletico diseñado para ejecutar una terapia de flexión y extensión con fines de rehabilitación del dedo índice en personas que sufran problemas de movilidad en los tendones de los dedos. El campo de aplicación de la presente invención corresponde a dispositivos biomecátricos para la rehabilitación de los dedos de las manos, específicamente el dispositivo se desarrolló para ser implementado en terapias que comprenden ejercicios de flexión y extensión del dedo. En la presente invención se ha diseñado un dispositivo biomecátrico que permita comprender y controlar cada uno de los subsistemas que componen dicho dispositivo, como lo son el sistema mecánico, electrónico y biomecánico de la mano. (Bogotá Patente n° WO 2015/177701 AI, 2015).

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

El presente proyecto, presenta una investigación aplicada, esta investigación se centra en la solución de un problema en un contexto determinado, buscando con ello la aplicación o utilización del conocimiento desde el área especializada, con el fin de implementar estos conocimientos de forma práctica y con ello lograr satisfacer las necesidades concretas y así proporcionando la solución a la problemática establecida. Se apoya de la investigación básica que le aporta los conocimientos teóricos para resolver la problemática.

Este tipo de investigación también permite el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico, y se basa en una necesidad social práctica por resolver. Además, es considerada desarrollo tecnológico, ya que se usan los conocimientos de manera

sistemática para la producción del dispositivo. El desarrollo tecnológico permite producir una mayor cantidad de bienes y servicios con menos factores.

Así como también presenta el tipo de investigación explicativa ya que su intención es proporcionar detalles donde existe una pequeña cantidad de información. El investigador obtiene una idea general y utiliza la investigación como una herramienta para que lo guíe a temas que podrían abordarse en el futuro. El objetivo es encontrar por qué y para qué de un objeto de estudio.

Este tipo de investigación nos va ayudar a profundizar el conocimiento del tema elegido puesto que va aumentar la comprensión utilizando la recolección de datos para la obtención de información de calidad y así obtener respuestas del porqué de algunos fenómenos ocurridos y si es necesario anticiparnos a cambios.

VARIABLES DE SEGMENTACIÓN

Variable geográfica	Tamaulipas	577,731
Variable demográfica	Hombres	
	47.6%	275,000
	Mujeres	
	52.4%	302,731
Variable Psicográfica	No pueden bañarse, vestirse o comer	
	20.6%	119,013
Variable demográfica (por edad)	De 0 a 14 (10.7%)	18,232
	De 15 a 29 (9.1%)	15,384
	De 30 a 59 (30.7%)	52,108
	De 60 a 84 (40.9%)	69,427
	85 y más (8.5%)	14,498

POBLACIÓN

De acuerdo a los datos anteriores, se decidió tomar como población el número de personas que su discapacidad les impide bañarse, vestirse o comer, dado que el proyecto va enfocado a personas que tengan mano espástica y son cosas que dichas personas no pueden realizar. Es por eso que la población del estudio es 119,013.

MUESTRA

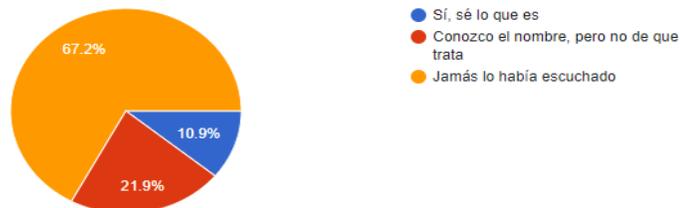
Dado que el número de población es muy elevado y sería tardado el proceso de recolección de datos, es necesario sacar la muestra para saber a cuantas personas se les debe aplicar el instrumento de recolección de datos; se realizaron los cálculos correspondientes y el resultado fue que la muestra es de 384 personas.

RESULTADOS

En este capítulo se pueden observar los resultados arrojados por las encuestas realizadas, que permiten tener una idea más clara sobre puntos como qué tan conocida es, quienes la sufren o pueden llegar a sufrir, como consideran los costos de las fisioterapias, entre otras cosas. Brindando mayor claridad acerca del panorama actual y con esta información será posible realizar los ajustes necesarios al proyecto para lograr el objetivo establecido.

1. La espasticidad es una enfermedad mucho más común de lo que se cree en México, ¿habías escuchado hablar de esta enfermedad?

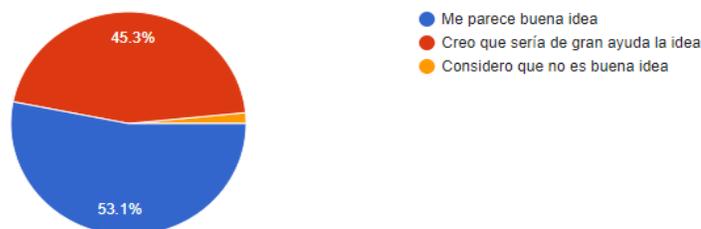
64 respuestas



De acuerdo a la gráfica podemos apreciar que en nuestro país las personas no conocen mucho sobre el tema, y el alcance que tiene en la población en general esta enfermedad. 43 personas de 64 han dicho no saber de la existencia de ella.

2. ¿Cree que es una buena idea la creación de un dispositivo que brinde fisioterapia y que sea vendido a un menor costo a comparación de una sesión de fisioterapia?

64 respuestas

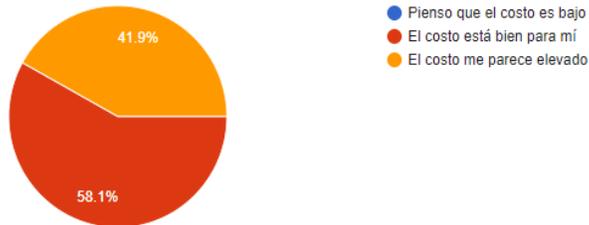


PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El 98% de los encuestados considera que la creación de un dispositivo fisioterapéutico es una buena alternativa o idea para que las personas con esta enfermedad puedan recibir rehabilitación a un bajo costo.

3. ¿Usted considera que los costos de las sesiones de fisioterapia son elevados?

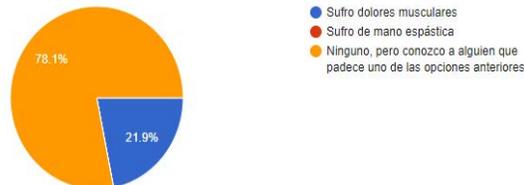
62 respuestas



Aquí podemos apreciar que los encuestados se han dividido en dos grupos, quienes creen que el costo actual de las fisioterapias está dentro de lo normal, y otros que piensan totalmente lo contrario. Analizando esta información concluimos que los costos actuales deben de mejorarse y/o nivelarse para que la mayor cantidad de personas puedan tener acceso a su rehabilitación.

4. ¿Sufre usted de mano espástica o de dolores musculares en sus manos? (Por ejemplo, síndrome de túnel carpiano o artritis)

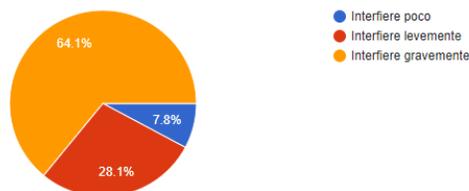
64 respuestas



Recolectando los datos, obtuvimos que más de $\frac{3}{4}$ partes de nuestros encuestados no sufren de algún malestar actualmente, sin embargo, si conocen a alguien con algunos de los padecimientos mencionados, siendo candidatos potenciales a la utilización del dispositivo.

5. Si usted sufriera de mano espástica, ¿de qué manera considera que interfiere negativamente en su vida diaria?

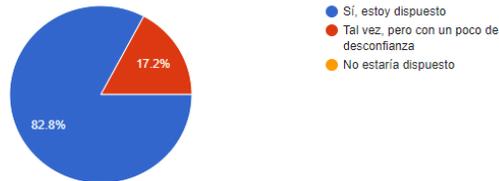
64 respuestas



La mayoría de los encuestados manifiestan que, si sufrieran de mano espástica, esto interferiría gravemente en su vida cotidiana. Mientras que el restante cree que le afectaría levemente o poco.

6. ¿Estaría usted dispuesto a utilizar un dispositivo que le brinde este tipo de fisioterapia necesaria?

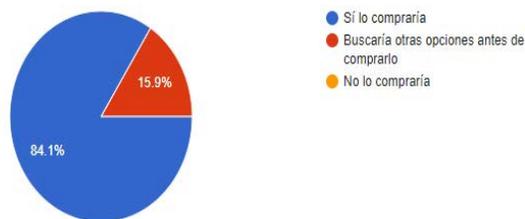
64 respuestas



Haciendo referencia a los datos de la gráfica anterior podemos concluir que la mayoría de nuestro público potencial estaría dispuesto a utilizar un dispositivo que le apoye con su terapia, avalando el 82% de nuestros encuestados.

7.- ¿Compraría usted este dispositivo de fisioterapia para tratar la espasticidad?

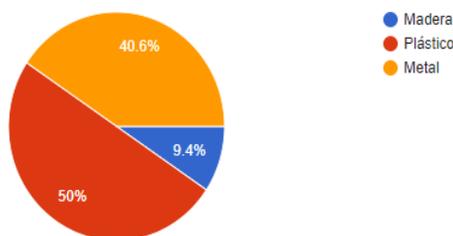
63 respuestas



La opción de compra del dispositivo es claramente la preferencia entre los encuestados en esta etapa de nuestra recolección de datos, esto quiere decir que el 85% compraría definitivamente el dispositivo para poder tratar su padecimiento.

8. ¿Qué material cree que es mejor opción para la construcción del dispositivo?

64 respuestas

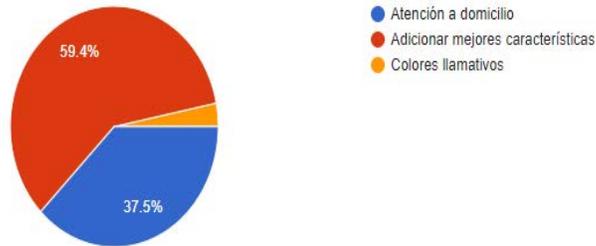


La construcción del dispositivo es de lo más importante para el confort y uso correcto de los clientes, en esta parte los encuestados han decidido por un diseño de plástico o metal, en lugar de uno de madera.

PERSPECTIVAS EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

9. ¿Qué le gustaría agregar o mejorar a nuestro producto?

64 respuestas



La adición de características y atención a domicilio son la prioridad a añadir al servicio y a la creación del dispositivo de acuerdo al 8% de los encuestados. La diversidad de colores parece una variable sin importancia para el público potencial.

CONCLUSIONES

El problema de muchas personas que sufrieron un EVC es el de no tener el suficiente dinero para poder sustentar las sesiones de rehabilitación. Siendo esta la razón por la cual nace la idea de crear un dispositivo diferente de los que ya existen en el mercado, el cual, ayudará a dichas personas a realizar la rehabilitación en su propia casa y a un costo menor que el de una sesión de fisioterapia. Durante el desarrollo de este proyecto se realizaron encuestas como método de recolección de datos, los resultados que arrojó dicho método fue que la mayoría de las personas están dispuestas a comprar un dispositivo que cumple con sus necesidades y objetivos propuestos.

REFERENCIAS

- Avilés, Ramírez, Cáceres, Gómez. (2015). Bogotá Patente WO 2015/177701 AI.
- Bobath K. (1997). Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Buenos Aires: Panamericana.
- Chauviers C. (2002). La spasticité. Mécanismes et traitements masso-kinésithérapiques. Kinésithérapie, les cahiers;2-3:66-71
- Firpo C. (2010). Manual de ortopedia y traumatología. Buenos Aires, Argentina. Edición Electrónica.
- García Díez, E. (2004). Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. Fisioterapia, 26(1), 25–35. doi:10.1016/s0211-5638(04)73080-1
- Hernandez Gomez, R. (1977). Deficiencias cerebrales infantiles. Segunda edición. Madrid: pablo del río, p.72.
- Hufschmidt A & Mauritz KH. (1985). Chronic transformation of muscle in spasticity: a peripheral contribution to increased tone. J Neurol Neurosurg Psychiatry ;48:(7)676-85.
- Instituto Mexicano de Seguro Social. (2015). Enfermedad vascular cerebral. Consultado el 12 de abril de 2021 de <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/enfermedad-vascular-cerebral>.
- Personal de Mayo Clinic. (2020). Accidente cerebrovascular. Consultado el 20 de marzo de 2020 de: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/stroke/symptoms-causes/syc-20350113>.
- Puyuelo, M. (2000). EMOC Infantil. Segunda Edición. Barcelona: Aljibe, p.55
- Rémy-Néris O; Denys P, et al. (1997). Espasticidad. En: Kinésithérapie – Médecine Physique – Réadaptation. París: Elsevier, p. 8

SILLA ERGONÓMICA ECOLÓGICA

ALFONSO BARBOSA MORENO¹, MA. CRISTINA GUERRERO RODRÍGUEZ², VERÓNICA HERNÁNDEZ
MORALES³, ARTURO BARBOSA OLIVARES⁴

RESUMEN

En el presente documento se presenta una síntesis de los primeros cuatro capítulos del proyecto final de la materia Investigación de Operaciones I, en el cual se aborda la idea de desarrollar una silla ergonómica a base de materiales reciclados que pueda ser usada por la mayoría de la población. Los puntos por destacar en este proyecto son los antecedentes y planteamiento del problema, los objetivos, tanto generales como específicos, la justificación del por qué se realiza dicho proyecto, así como también los alcances que se buscan con este mismo y la hipótesis presentada acerca de la selección de los materiales.

A su vez también se contempla el marco teórico, en el cual se presenta la información que será tomada en cuenta para la elaboración y desarrollo del proyecto, además del marco metodológico, el cual contiene el tipo y enfoque que se le dará a la investigación, el control que se tendrá sobre las variables de estudio y el número de observaciones que se realizarán. También se puede apreciar el instrumento de recolección de datos seleccionado, en este caso una encuesta, la cual consta de nueve preguntas y sus correspondientes resultados, que posteriormente son interpretados y por medio de ellos se emite una conclusión.

Palabras clave: ergonomía, ecológica, materiales.

ABSTRACT

This document presents a synthesis of the first four chapters of the final project of the subject Operations Research I, in which the idea of developing an ergonomic

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.
alfonso.bm@cdmadero.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. cristina.gr@cdmadero.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.
veronica.hm@cdmadero.tecnm.mx

⁴ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. arturo.bo@cdmadero.tecnm.mx

chair based on recycled materials that can be used by most of the population is addressed. population. The points to highlight in this project are the background and approach to the problem, the objectives, both general and specific, the justification for why said project is carried out, as well as the scope sought with it and the hypothesis presented about it. the selection of materials.

In turn, the theoretical framework is also contemplated, in which the information that will be taken into account for the elaboration and development of the project is presented, in addition to the methodological framework, which contains the type and approach that will be given to the investigation, the control that will be had over the study variables and the number of observations that will be made. You can also see the selected data collection instrument, in this case a survey, which consists of nine questions and their corresponding results, which are later interpreted and through them a conclusion is issued.

Keywords: Keywords: ergonomics, ecological, materials.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la contaminación ambiental es un problema de clase mundial, a lo cual, la sociedad empezó a practicar el concepto de reutilización de materiales de un producto anteriormente fabricado, por otra parte, el incorrecto diseño y uso de sillas o dispositivos de descanso, es uno de los principales motivos de estrés e incomodidad en un área de trabajo o una vivienda, propiciando la mala postura en las personas y aunado a posibles daños físicos en un tiempo prolongado.

El objetivo general es elaborar una silla ergonómica y ecológica para contribuir al bienestar del medio ambiente y la salud de los usuarios del dispositivo en áreas de trabajo y hogares. En el presente proyecto de investigación se buscarán los puntos primordiales de la ergonomía para poder crear y desarrollar un diseño del producto que pueda ser cómodo, resistente y adaptable a las características y medidas de la mayoría de la población.

Ruíz (1999) señala que la contaminación se produce por la presencia en el ambiente de “intrusos” que alteran las características del aire, del agua o el suelo, por otro lado, en su libro cita Jiménez, B. E. (2001) que “el origen de la contaminación” es

muy variado se pueden citar como causantes a los desechos urbanos e industriales, sin embargo, Cruz, George, et al. (2022) mencionan que debido a la deforestación y degradación del ecosistema, también, está en peligro la conectividad de fauna y flora.

Mencionan Aguilar Ibarra, A., & Pérez Espejo, R. H. (2008) que el sector agropecuario es el principal usuario del agua en la mayor parte del mundo, así como el mayor generador de contaminación difusa, según Hernández, D. T. (2021) menciona que se llegó a la situación actual en la que las unidades productoras de petróleo, gas y energía eléctrica generan gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero, por otro lado, Calkins (2009) menciona que la utilización de materiales reciclados puede ahorrar entre un 12% y un 40% de la energía necesaria para la producción de los materiales.

Según Gattoronchieri (2016) menciona que “el termino postura se hace referencia a la posición de nuestro cuerpo en el espacio”, por otro lado, según Zacharkov (1988) citado por Vergara (1988) menciona que “Al sentarse hacia delante, la digestión y la respiración pueden verse dificultadas, debido al aumento de la presión abdominal”, Venegas (2019) define a los trastornos músculo esqueléticos (TME) relacionados a cualquier daño de las articulaciones, incluso tendones, músculos y nervios que afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades.

Natarén (2004) menciona que los cambios tecnológicos y en las formas de organización laboral han traído modificaciones sustanciales en las características del trabajo, por otra parte, Muñoz (2012) menciona que los trastornos musculo esqueléticos representan un importante problema para la salud pública, sin embargo, Apud (2003) considera que el diseño ergonómico del trabajo apunta al buen uso de las capacidades del hombre con respecto por sus limitaciones.

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

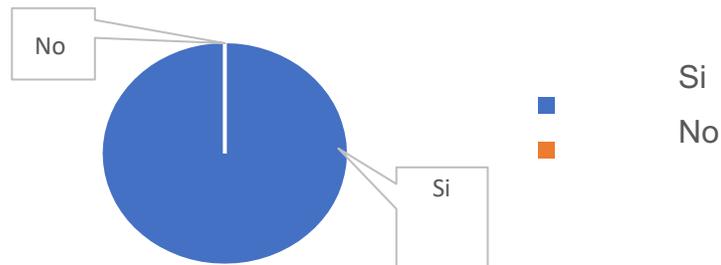
La presente investigación es de tipo explicativa derivado a que la finalidad de esta es hallar las razones o motivos principales por los cuales ocurre las lesiones o afectaciones a personas al estar sentadas durante un tiempo prolongado.

El proyecto tiene un enfoque cualitativo debido a el análisis que se deberá hacer a los usuarios del producto, desde las posturas que toman al sentarse y las medidas antropométricas, así como un enfoque cuantitativo por la cantidad de personas que serán estudiadas.

Debido a que en el proyecto se tendrá control solo de algunas variables, la investigación será de tipo cuasi experimental, teniendo como variables en control el diseño de la silla, los materiales a usar y sus propiedades.

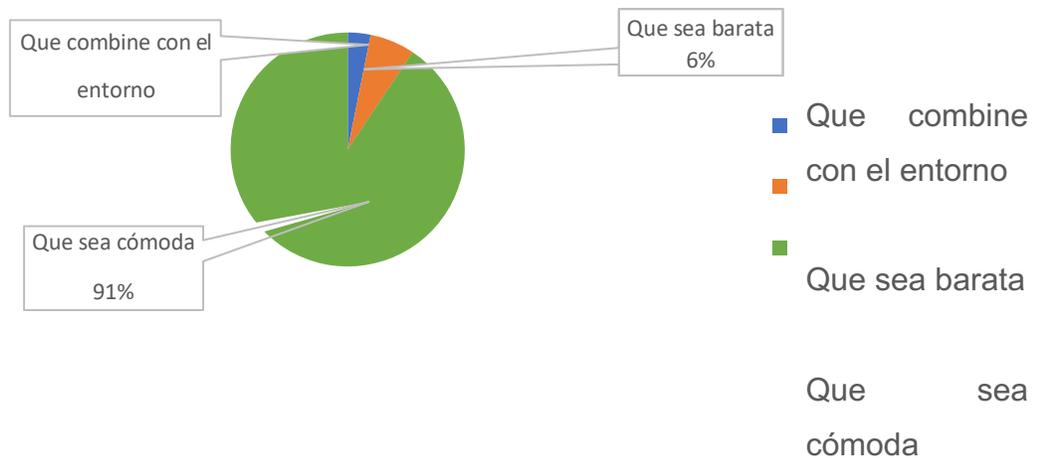
RESULTADOS

1.- ¿Considera a la contaminación como uno de los problemas más importantes en la actualidad?



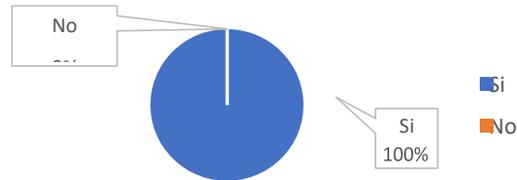
Se puede apreciar que el 100% considera la contaminación como uno de los problemas más importantes en la actualidad.

5. ¿Qué atributo considera más importante a la hora de elegir una silla?



Como se puede observar, el 91% considera que el atributo más importante al momento de elegir una silla es que sea cómoda, el 6% que sea barata y el 3% que combine el entorno.

8. ¿Estaría dispuesto a comprar una silla ergonómica (que se adapte a las necesidades del usuario) hecha de materiales reciclados?



Como se puede observar, el 100% estaría dispuesto a comprar una silla ergonómica hecha de materiales reciclados y que se adapte a las necesidades del usuario.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Acorde a los resultados obtenidos, se descubrió que la mayoría de las personas encuestadas están a favor de adquirir una silla que sea cómoda, ergonómica y hecha de materiales reciclados con la finalidad de cuidar el medio ambiente y sobre todo su bienestar postural al sentarse.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar Ibarra, A., & Pérez Espejo, R. H. (2008). La contaminación agrícola del agua en México: retos y perspectivas. *Problemas del desarrollo*, 39(153), 205-215. <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v39n153/v39n153a9.pdf>
- Apud, Elías, & Meyer, Felipe. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería*, 9(1), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>
- Calkins, Meg. (2009). *Materials for Sustainable Sites*.
- Cruz Salazar, B., George Miranda, S., & Tlapa Haro, A. (2022). La agonía de los bosques de La Malinche. *Contactos, Revista De Educación En Ciencias E Ingeniería*, (123), 29-41. <https://contactos.izt.uam.mx/index.php/contactos/article/view/180>
- Gattoronchieri, V. (2016). *La postura correcta*. Editorial de Vecchi.
- Hernández, D. T. (2021). *Política y realidad del cambio climático en México: visión económica*.
- Jiménez, B. E. (2001). *La contaminación ambiental en México*. Editorial Limusa.
- Muñoz Poblete, Claudio, Vanegas López, Jairo, & Marchetti Pareto, Nella. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculo esquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2009-2010. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 58(228), 194-204. <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2012000300004>
- Natarén, J. J. (2004). Los trastornos musculo esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1411218>

Ruíz, L. S. (1999). La Contaminación Ambiental. Santiago: Ministerio de Educación.

Venegas Tresierra, Carlos Eduardo, & Cochachin Campoblanco, Jesús Enrique. (2019). Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(2), 126-135. Epub 14 de octubre de 2019. Recuperado en 24 de mayo de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000200005&lng=es&tlng=pt.

Vergara, M. (1998). Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. (Tesis de Doctorado). Universitat Juame I, Castellón de la Plana.

DESARROLLO DE UN SITIO WEB RESPONSIVO PARA LA PROMOCIÓN DE TRADICIONES CULTURALES Y SITIOS TURÍSTICOS DE ALVARADO, VERACRUZ

EMMANUEL ZENÉN RIVERA BLAS¹, NAYELI RODRÍGUEZ CONTRERAS², ALFONSO ROSAS ESCOBEDO³.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un sitio web responsivo para la promoción de tradiciones culturales y sitios turísticos de Alvarado, Veracruz, dentro de los que destacan: cultura, paisajes naturales, eventos culturales, platos típicos y tradicionales. Asimismo, el contenido del sitio web está orientado a la ciudadanía en general y al municipio de Alvarado, Veracruz a fin de que se disponga de una herramienta tecnológica para su difusión y promoción. La metodología de este proyecto se basa en el modelo prototipo iterativo que consta de cinco fases del ciclo de vida de desarrollo de software: análisis y especificación de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y lanzamiento, y finalmente, operación y mantenimiento. Asimismo, se utilizaron tecnologías de desarrollo de software libre actualizadas para que sea un sitio web responsivo. De igual manera se propusieron estrategias para adquirir y asimilar tecnología de acuerdo a la factibilidad y que respondan a requerimientos del entorno socioeconómico, con el objetivo de promover la cultura, paisajes naturales, eventos culturales, platos típicos y tradicionales.

Palabras clave: sitio web turístico, cultura de Alvarado, tradiciones de Alvarado y gastronomía de Alvarado.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. zenenrivera@itsav.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. nayelirc@itsav.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.
mca_alfonsore@itsav.edu.mx

ABSTRACT

The main objective of this project is the development of a responsive website for the promotion of cultural traditions and tourist sites in Alvarado, Veracruz, among which are: culture, natural landscapes, cultural events, typical and traditional dishes. Likewise, the content of the website is aimed at the general public and the municipality of Alvarado, Veracruz so that a technological tool is available for its dissemination and promotion. The methodology of this project is based on the iterative prototype model that consists of five phases of the software development life cycle: requirements analysis and specification, design, implementation, testing and release, and finally, operation and maintenance. Likewise, updated free software development technologies were used to make it a responsive website. In the same way, strategies were proposed to acquire and assimilate technology according to feasibility and that respond to the requirements of the socioeconomic environment, with the aim of promoting culture, natural landscapes, cultural events, typical and traditional dishes.

Keywords: tourism website, Alvarado culture, Alvarado traditions and Alvarado gastronomy.

INTRODUCCIÓN

Alvarado, es una ciudad y municipio localizada en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, su extensión territorial limita al norte con el municipio de Boca del Río y por ello forma parte de la zona metropolitana de Veracruz, con una temperatura media anual de 26.4 °C y con una precipitación media anual de 2077.9 mm (SEMAR, s.f.).

El municipio del Alvarado, se encuentra regado por los ríos Papaloapan y Blanco, siendo ambos tributarios del complejo lagunar de Alvarado, constituido de Norte a Sur, por las lagunas Camaronera, Buen País, Alvarado y Tlalixcoyan. Los ecosistemas que coexisten en el municipio son de vegetación tipo palmar con manglares y sabanas, en forma silvestre crecen papales y cardos. Es posible encontrar maderas como caoba, cedro y pino (SEMAR, s.f.).

Esta encantadora localidad tiene de todo, desde museos y monumentos, hasta música y una gastronomía exquisita. Si tus vacaciones ideales incluyen escuchar un buen son de jarocho mientras devoras un delicioso arroz a la Tumbada, ¡pues este es el lugar para ti! Aquí las calles están repletas del irresistible son del Jarocho para bailar y gozar con la música y más aún si vas en la temporada de las fiestas cuando toda la localidad se enciende y se ánima en carreras, concursos de baile, huapangos, palo y cochino encebado, eventos deportivos y culturales, juegos mecánicos y presentaciones pirotécnicas. Todo esto, además de las famosas corridas de toros que se dan en ocasiones especiales (Gamboa, s.f.).

De acuerdo con Ruiz de León (2017) el proceso económico actual está determinado por la globalización, obligando a las comunidades a integrarse tanto como productor, así como consumidor. Es por esto que el turismo ha cobrado mayor importancia los últimos años, siendo una de las estrategias más usadas para acercarse a la globalización, ya sea como actividad de masas o de segmentos (naturaleza, alternativo, cultural o recreativo); incluso países como Costa Rica, Argentina, España y México, lo tienen como una de sus estrategias más importantes.

Además, el turismo es un excelente canal que permite la migración hacia los destinos exitosos, en una primera fase se da por campesinos que encuentran en la construcción de infraestructura una oportunidad de empleo, y una vez construida la infraestructura, los migrantes se quedan a vivir con la esperanza de ser contratados en la operación del turismo; además de una nueva ola de migrantes de personal capacitado en la operación y la gestión del turismo (Virgen y Gauna, 2011, citado en Ruiz de León, 2017).

Para poder promover el turismo es necesario contar con una imagen símbolo de calidad y seriedad del producto o servicio que se pretende promocionar. Sin embargo, debido a los problemas sociales que existen en México desde hace algunos años, el aumento de delitos e inseguridad en el país ha afectado el flujo de turistas en nuestro país. Es por ello la necesidad de promover positivamente los centros turísticos del país, a fin de cambiar la percepción negativa que el turismo internacional tiene de él.

De acuerdo con Fonseca y González (2008) la gran mayoría de los Estados Mexicanos no cuentan con una imagen estatal positiva, o peor aún, cuentan con una negativa. El carecer de una imagen positiva le impide distinguirse de los demás al no poder destacar sus riquezas, tanto culturales como naturales. Esto representa un problema para el desarrollo económico del Estado, ya que, por no darse a conocer, sus índices de turismo bajan al igual que sus ingresos, provocando que los posibles inversionistas no se ven interesados en éste, generando altos niveles de desempleo, así como el estancamiento económico.

El estado de Veracruz, es la tercera entidad más poblada del país, posee una extensión de 71,699 kilómetros cuadrados. La variada riqueza del campo es también una de las características esenciales del Estado que ha permitido el desarrollo de excelentes productos como lo son: el tabaco en la región de los Tuxtlas, la caña de azúcar en la región sur, las orquídeas y el café en la región central, los cítricos y la vainilla en la región norte, entre otros (Flores y Capetillo, 2013).

De acuerdo con Fonseca y González (2018), en el análisis realizado para valorar a los estados de acuerdo al posicionamiento de destino medioambiental, el estado de Veracruz se encuentra en la segunda posición, con un 7%, después del estado de Chiapas con un 36%. En cuanto al posicionamiento de destino deportivo, el estado de Veracruz ocupa el tercer lugar con un 13%, por debajo del D.F. y Nuevo León, con un 19% y 17% respectivamente.

El turismo se ha convertido en una alternativa real para el desarrollo y la modernización de comunidades, ciudades y regiones enteras. Esto es evidente en muchos destinos en donde existen pocas alternativas productivas, pero cuentan con una gran riqueza en activos culturales y naturales alrededor de la cual se ha logrado desarrollar una industria turística como principal vocación económica (SECTUR, 2018).

La Organización Mundial del Turismo (OMT) es la encargada de analizar y publicar las estadísticas del sector en el contexto global, así como de mejorar los procedimientos utilizados, de tal modo que, a partir de ellas, se elaboren estrategias

de mercadotecnia, se mida el impacto del turismo en la economía y se evalúe la eficacia de las políticas públicas (Gómez y Rodríguez, 2018).

De acuerdo con la OMT (citado en SECTUR, 2018) el turismo contribuye con el 10% del PIB Mundial, contribuye con uno de cada diez empleos y representa el 30% de las exportaciones de servicios. El turismo influye en la economía de cada país de manera cada vez más desarrollada. En 2019, el sector turístico en México aportó el 8.7% al Producto Interno Bruto (PIB) (DATATUR, 2021).

De acuerdo con datos del Sistema Nacional de la información estadística del Sector Turismo de México (DATATUR, 2021) México se ubicó en el séptimo país más visitado en 2019, con un registro de 45.02 millones de turistas internacionales, mostrando un incremento respecto a los 41.31 millones del año 2018, además se espera que ocupe la tercera posición en 2020 en la clasificación internacional OMT con 24.3 millones de turistas. De acuerdo con datos del DATATUR (2021) Veracruz registró la llegada de 3,286,824 turistas al estado durante el 2020, de los cuales 3,104,301 fueron turistas nacionales y 182,523 fueron turistas extranjeros.

El gobierno del estado de Veracruz en el Plan Veracruzano de desarrollo 2019-2024 plantea el objetivo de impulsar un turismo sostenible e inclusivo que favorezca económicamente a cada región del Estado mediante la promoción de su diversidad turística, mediante la estrategia de diversificar los servicios turísticos nuevos y existentes mediante la promoción y difusión de la Entidad (DOF, 2019).

De manera específica, el municipio de Alvarado, es un sitio de atracción para los turistas, ya que posee diversas actividades recreativas, fiestas patronales, sitios de descanso, además de ser conocido por sus costumbres y tradiciones típicas del lugar. Sin embargo, el municipio no cuenta en su página oficial con un sitio exclusivo para promover el turismo con información basada en su cultura, paisajes naturales, eventos culturales, platos típicos y tradicionales, fiestas patronales, atracciones deportivas, entre otras.

Por todo lo descrito, en este proyecto se plantea la propuesta de desarrollar un sitio web responsivo a fin de coadyuvar el cumplimiento de los objetivos del estado de Veracruz, así como favorecer el turismo en el municipio de Alvarado.

CONTENIDO, MATERIAL Y MÉTODOS

Para Pressman (2002, citado por Gómez Fuentes, 2011) la ingeniería de software se basa en tres elementos: el primero es la metodología y es considerada como un conjunto de métodos, los cuales definen como construir el software; el segundo elemento son los paradigmas o modelos que establecen la secuencia en la que se aplican los métodos y el tercer elemento son las herramientas utilizadas para dar soporte a los métodos.

Los métodos que abarca la ingeniería de software son: Planeación y estimación del proyecto, recolección de los requerimientos, análisis de los requerimientos del problema, diseño de las estructuras de datos, arquitectura de los programas y procedimientos algorítmicos, codificación, prueba, implantación, y mantenimiento (Pressman 2002, citado por Gómez Fuentes, 2011, p.35).

Al modelo o proceso de desarrollo de software se le conoce como ciclo de vida del software, puesto que representa la vida de un producto de software desde su concepción hasta su implantación, entrega, utilización y mantenimiento (Pressman 2002, citado por Gómez Fuentes, 2011, p.35). Para este proyecto se utilizó el ciclo de vida de desarrollo de software el modelo evolutivo iterativo (prototipo) que consiste en entregar el esqueleto de un sistema completo desde el principio, y luego cambia la funcionalidad de cada subsistema con cada versión nueva (Pressman, 2010. P. 36). Se utilizaron cinco etapas dentro del ciclo de desarrollo del proyecto, las cuales se describen a continuación:

ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS: Gómez Fuentes (2011) define a la fase del análisis del requerimiento como “el conjunto de técnicas y procedimientos que nos permiten conocer los elementos necesarios para definir un proyecto de software”. Asimismo, “permite especificar las características operacionales del software, indicar la interfaz del software con otros elementos del sistema y establecer las restricciones que debe cumplir el software” (Gómez Fuentes, 2011, p. 3).

En esta etapa se realizó una búsqueda exhaustiva, selección y depuración de información fidedigna sobre los contenidos de cultura, paisajes naturales, eventos

culturales, platos típicos y tradicionales del Municipio de Alvarado, Veracruz. Además, se realizaron entrevistas para la recolección de requisitos del software. La captura de requisitos es describir y averiguar lo que se desea que el sistema informático haga a través de Casos de Uso definiéndose como “Los casos de uso describen en forma de lista de acciones y de interacciones el comportamiento del sistema, estudiando desde el punto de vista de los actores. Definen los límites del sistema y sus relaciones con el entorno” (Debrauwer & Van Der Heyde, 2016, p. 38). La idea detrás de los casos de uso es especificar lo que debe hacer el sistema viendo cómo y para qué lo utilizarán los usuarios. Por lo tanto, los casos de uso recogen los requisitos funcionales (qué queremos que haga) y no funcionales (restricciones de tiempo, sistema operativo, etc.) del sistema. Adicionalmente los casos de uso contemplan también la interfaz de usuario para que éste realice cada caso de uso (Alonso et al., 2005). La Figura 1 ilustra el caso de uso principal del sitio web de turismo. Asimismo, la Tabla 1, ilustra la descripción del primer caso de uso “Vista Principal”.

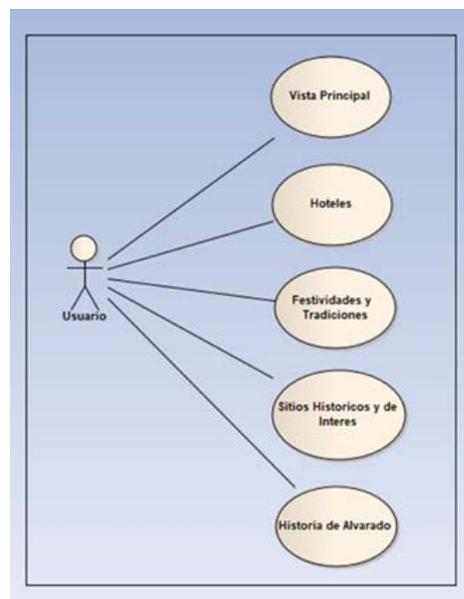


Figura 1. Caso de uso principal del sitio web de turismo.

Tabla 1. Descripción del caso de uso “Visita Principal”.

DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO	
Nombre:	Visita Principal
Actores:	Usuario
Función:	Redireccionar al usuario a la página principal del sitio web.
Descripción:	El usuario da clic en la opción Inicio y el sitio web redireccionará a la página principal en donde se muestran todas las opciones principales del mismo.

DISEÑO: Un diseño de software se entiende como “una descripción de la estructura del software que se va a implementar, los modelos y las estructuras de datos utilizados por el sistema, las interfaces entre componentes del sistema y, en ocasiones, los algoritmos usados” (Sommerville, 2011, p.56). En esta etapa es importante definir las estructuras ya que son la base en donde quedarán almacenados los contenidos como son: videos, audios, imágenes, secciones, etc. Además, se debe crear el diseño de las interfaces gráficas de usuarios, considerando: color de fondo, color y tamaño de letra, tamaño de las imágenes, color de botones y enlaces de navegabilidad, etc.

Otro de los aspectos relevantes que se consideraron en esta fase de desarrollo es la estructura de un sitio web, que involucra, la forma en que están organizadas y relacionadas entre sí sus páginas, es decir, sus contenidos, categorización, enlaces, URL, etc. Asimismo, una estructura no debe de ser profunda, es decir, que no tenga más de 4 niveles de profundidad dentro de las URLs (Castro, s.f.). La Figura 2 ilustra la estructura del sitio web de turismo.

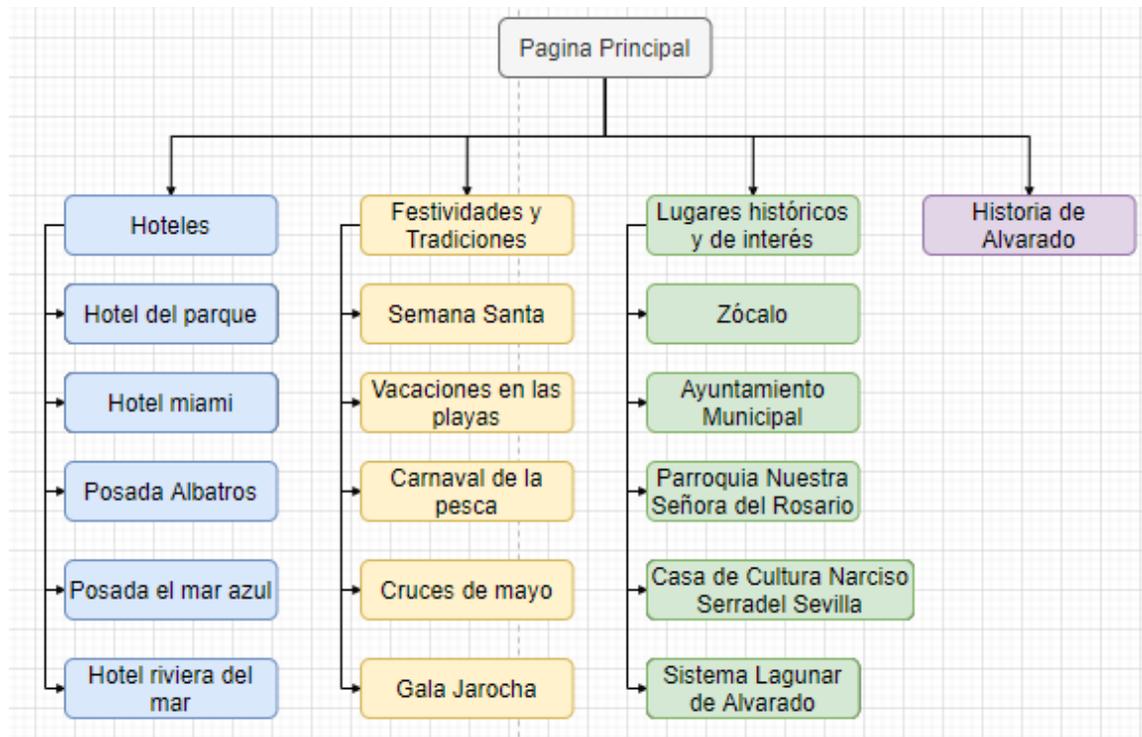


Figura 2. Estructura del sitio web turismo.

Cuando se crear un nuevo proyecto, lo normal es que realicemos sketches, bocetos o dibujos rápidos para tener una imagen visual de *cómo será nuestra interfaz*. Esto nos ayuda para poder crear el proyecto lo más parecido posible a nuestro boceto en papel. Mientras lo realizamos a lápiz, hacemos cambios, tachamos, tenemos mejores ideas y estos sketches se convierten en el prototipo del proyecto final, en definitiva, en *Mockups*. A este proceso se le denomina *Wireframing* ya que es la creación de la estructura de una interfaz. El sitio web de turismo en esta etapa se elaboró con prototipos, bocetos o wireframes con la herramienta de software Balsamiq Mockups (ISDI, 2014). La Figura 3 ilustra el Wireframing de la sección “Festividades y Tradiciones”.



Figura 3. Wireframing de la sección “Festividades y Tradiciones”.

IMPLEMENTACIÓN: La etapa de implementación consiste en convertir una especificación del sistema en un sistema ejecutable, “siempre incluye procesos de diseño y programación de software, aunque también puede involucrar la corrección en la especificación del software, si se utiliza un enfoque incremental de desarrollo” (Sommerville, 2011, p.56). En esta etapa se programaron cada uno de los módulos basados en la especificación de requisitos del software y se consideraron todos los diagramas de la fase del diseño.

Las tecnologías de desarrollo que se utilizaron para codificar el sitio web de turismo fueron: HTML5, CSS4 y Bootstrap 4. La Figura 4 ilustra un segmento de código en HTML5 de la página principal.

```

1 <body>
2 <div class="container text-center">
3 <br>
4 
5 </div>
6 <div class="container">
7 <div class="row">
8 <div class="col-md-4 mt-4">
9 <iframe src="https://www.google.com/maps/d/embed?mid=1UhHXw_3909jc-MFIUTE7eA1UTh6bsqte" width="350"
10 height="371"></iframe>
11 </div>
12 <div class="col mt-4">
13 <div class="container text-justify">
14 <h1>Alvarado, Veracruz</h1>
15 <p style="text-align: justify;"> Alvarado es una ciudad localizada en el estado de Veracruz de Ignacio de la
16 Llave en México. Su extensión territorial limita al norte con el municipio de Boca del Río
17 y por ello forma parte de la Zona Metropolitana de Veracruz.
18 Antes de la llegada de los españoles; el poblado era llamado por los nativos "Atlizintla".
19 El nombre quiere decir "junto al agua abundante",
20 pues el lugar se encontraba al suroeste de la península que se forma entre la desembocadura del río Papaloapan
21 y el sistema de lagunas sobre el Golfo de México.</p>
22 </div>
23 </div>
24 </div>
25 </div>

```

Figura 4. Segmento de código HTML de la página principal.

PRUEBAS Y LANZAMIENTO: En esta etapa se deben realizar una serie de pruebas de integración y validación del sistema al software y así verificar el correcto funcionamiento del mismo. Por lo tanto, se deben incluir pruebas de bajo nivel, que son necesarias para verificar que un pequeño segmento de código fuente se implementó correctamente, así como pruebas de alto nivel, que validan las principales funciones del sistema a partir de los requerimientos del cliente (Pressman, 2010, p. 384).

Se realizaron pruebas de testeo como son: al dar clic en enlaces o botones éstos redireccionaron a la página que correspondía, las páginas se puedan visualizar en diversos equipos con tamaño de pantallas diferentes, velocidad de carga de las imágenes, que todos los elementos que se cargan en el contenido de una página sean los correspondientes, que los tamaños de los elementos sean homogéneos en todo el sitio web, etc. La Figura 5 ilustra la pantalla de inicio del sitio web de turismo, en donde se realizaron pruebas de testeo sobre el correcto funcionamiento de los contenidos de cada sección del sitio web de turismo.

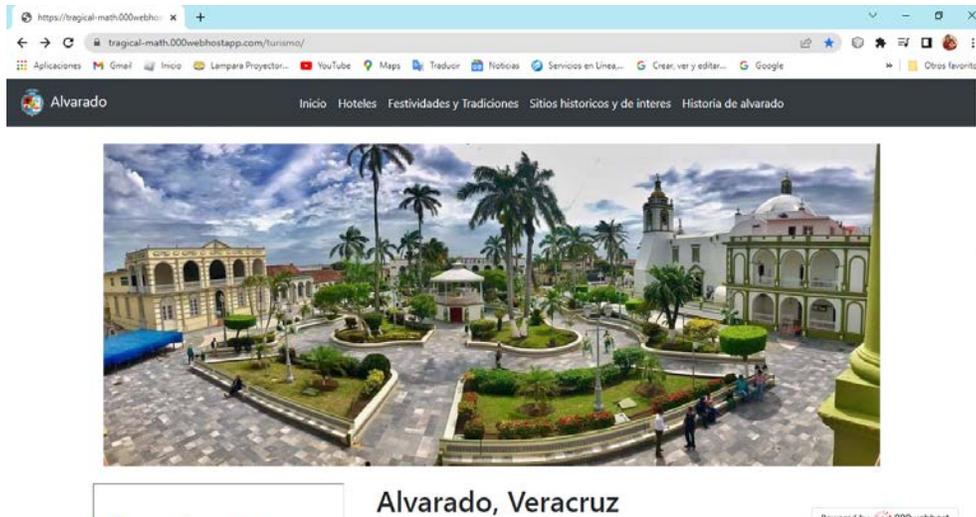


Figura 5. Página de inicio del sitio web de turismo.

La Figura 6, ilustra la sección de sitios Históricos y de interés en donde se comprueba el correcto funcionamiento que redirecciona a dicha página web al dar clic en la sección mencionada.

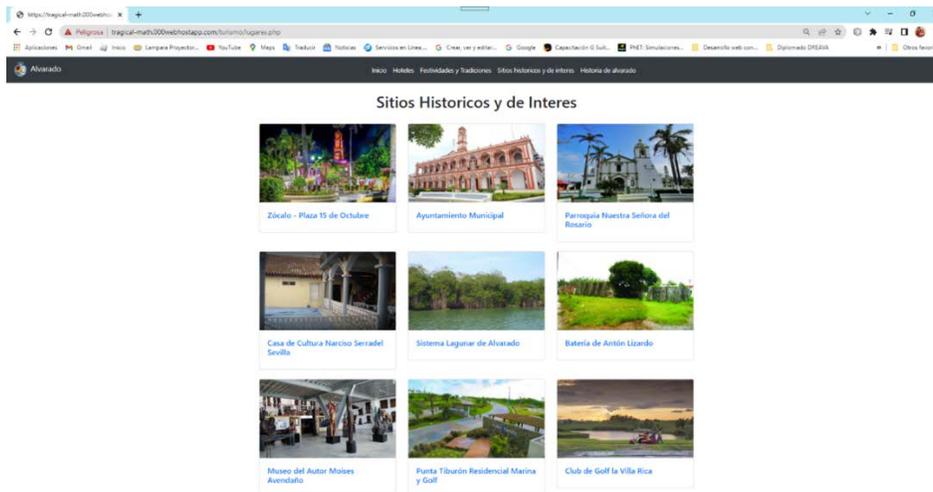


Figura 6. Sección de Sitios Históricos y de Interés del sitio web de turismo.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: En esta etapa el sistema se instala y se pone en práctica. El mantenimiento incluye corregir los errores que no se detectaron en etapas anteriores del ciclo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema e incrementar los servicios del sistema conforme se descubren nuevos requerimientos (Sommerville, 2011, p. 49)

Una vez desarrollado el sitio web responsivo, el siguiente paso consistirá en realizar una propuesta con la logística para promover cultura, paisajes naturales, eventos culturales, platos típicos y tradicionales. Por lo tanto, se conocerán las estrategias para adquirir y asimilar tecnología de acuerdo a la factibilidad que respondan a requerimientos del entorno socioeconómico.

RESULTADOS

Según Marti (2021) el diseño responsivo, consiste en la capacidad de una página web para adaptarse (o responder) a distintos tamaños y orientaciones de pantalla para mejorar la experiencia de usuario.

El diseño responsivo permite que cualquiera que sea el tamaño en el que se visualiza una página web o su orientación (horizontal o vertical), el contenido se adapte al ancho y alto de la pantalla para ofrecer una sensación agradable a la vista. Este enfoque optimizado es un concepto relativamente moderno que nace fruto de la grandísima variedad y tamaño de dispositivos móviles y ordenadores de escritorio (Marti, 2021).

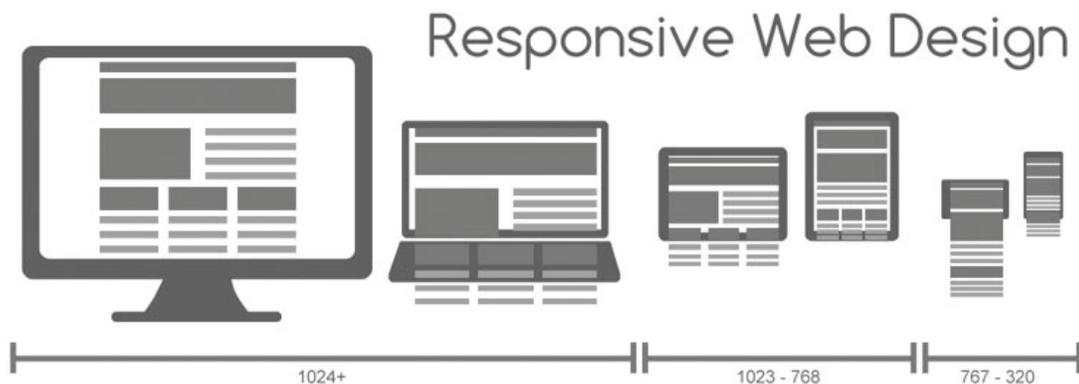


Figura 7. Medidas Web responsivas.

Fuente: Recuperado de <https://bit.ly/3T8ZhuT>

Para hacer las pruebas responsivas del sitio web de turismo se seleccionó la sección de **Festividades y Tradiciones** donde se visualizaba en pantallas con sus diversos tamaños y resoluciones como se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipos de pantalla, tamaño y resolución de prueba en sitio web responsivo.

Tipo de pantalla	Tamaño	Resolución
Monitor de escritorio LG	18.5"	1920 x 1080 pixeles
Laptop HP ProBook G2	14"	1366 x 768 pixeles
Celular Huawei p30 Lite	6.5"	1080 x 2312 pixeles

La Figura 8 muestra la sección **Festividades y Tradiciones** del sitio web de turismo con una pantalla de escritorio de 18.5" y resolución de 1920 x 1080 pixeles. La Figura 9 utiliza una pantalla de 14" y resolución de 1366 x 768 pixeles. La Figura 10, Figura 11, Figura 12 y la Figura 13 utiliza una pantalla de celular de 6.5" con resolución de 1080 x 2312 pixeles.

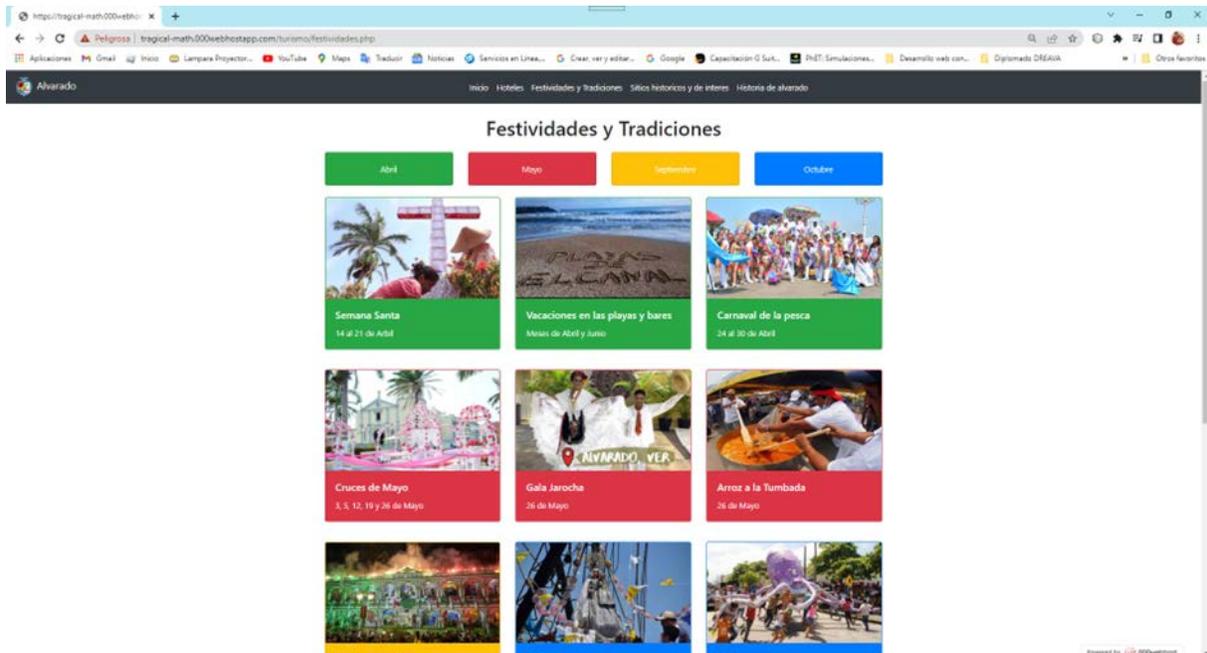


Figura 8. Pantalla de escritorio de 18.5" con resolución de 1920 x 1080 pixeles.

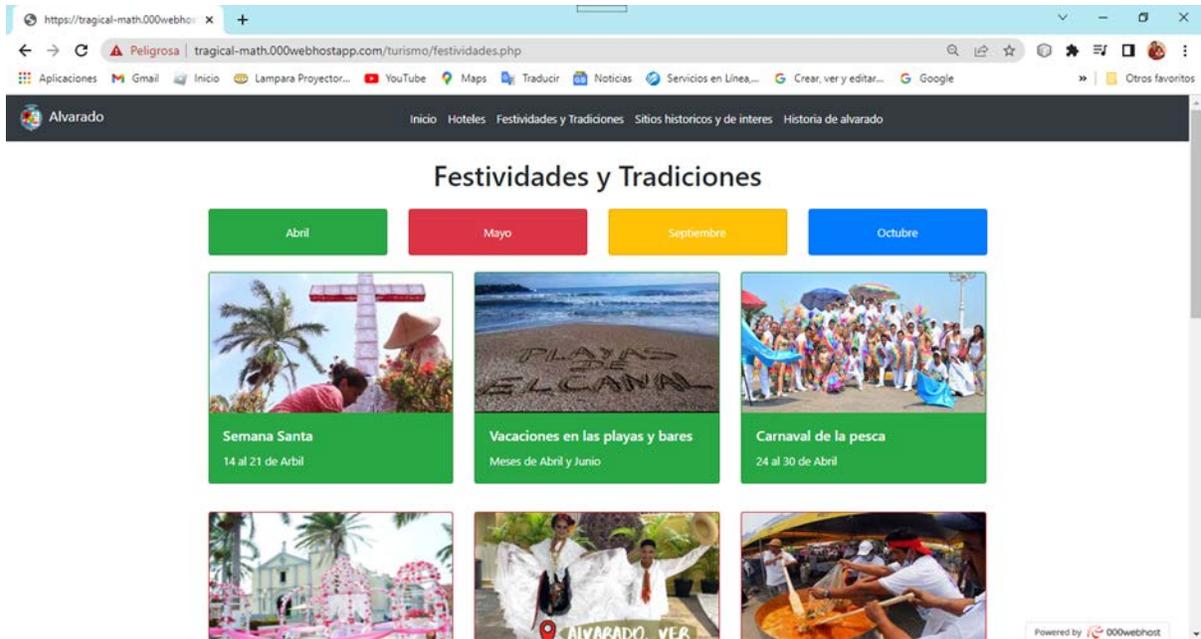


Figura 9. Pantalla de Laptop de 14" con resolución de 1366 x 768 pixeles.



Figura 10. Pantalla 1 responsiva en celular de 6.5" con resolución de 1080 x 2312 pixeles.



Figura 11. Pantalla 2 responsiva en celular de 6.5" con resolución de 1080 x 2312 pixeles.



Figura 12. Pantalla 3 responsiva en celular de 6.5" con resolución de 1080 x 2312 pixeles.



Figura 13. Pantalla 4 responsiva en celular de 6.5" con resolución de 1080 x 2312 pixeles.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En conclusión, podemos decir que el desarrollo del sitio web de turismo cumple con las características de ser una aplicación web responsiva en donde el contenido se adapta a los diversos tipos de tamaños de pantalla y resolución. Asimismo, se diseñó una estructura clara del contenido principal de la web facilitando la navegación del usuario, además de considerar interfaces gráficas de usuario con imágenes que tienen relación con el contenido mencionado y con colores claros. Es importante mencionar que mucha de la información presentada se obtuvo de libros de la casa de la cultura del municipio de Alvarado, Veracruz, México.

Uno de los trabajos que se tienen a un futuro próximo con el desarrollo del sitio web de turismo, es establecer la vinculación con las autoridades municipales de Alvarado, Veracruz y establecer estrategias de fomentar las tradiciones culturales de la región.

Por último, agradecemos al Instituto Tecnológico Superior de Alvarado por brindar las facilidades y la oportunidad de haber aprobado la realización del proyecto.

REFERENCIAS

- Alonso Amo, F., Martínez Normand, L. y Segovia Pérez, F. (2005). Introducción a la Ingeniería del Software. Modelos de desarrollo de programas. Delta Publicaciones.
- Castro, C. (s.f.). *¿Cómo crear la estructura de un sitio web?*. Recuperado el 26 de octubre de 2022, de <https://bit.ly/3E33agy>
- Debrauwer, L. y Van Der Heyde, F. (2016). *UML 2.5 Iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos*. (4ta ed.) Ediciones ENI.
- DATATUR (2021). Compendio estadístico del turismo en México 2020. Resumen. Disponible en: <https://bit.ly/3h2VJNo>
- DATATUR (2021). Compendio estadístico del turismo en México 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3NEY1yp>
- DOF (2019). Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024. Disponible en: <https://bit.ly/3T6C0tM>
- Fonseca, A. y González, P. (2008). Bases para la creación de una campaña promocional para posicionar la imagen del Estado de Chiapas. Disponible en: <https://bit.ly/3WCgccb>
- Flores, S. y Capetillo, G. (2013). El turismo en los lugares históricos en el puerto de Veracruz. Como medio para la obtención de recursos financieros a través de la planeación estratégica. 129 pp. Editorial Académica Española. Disponible en: <https://bit.ly/3zM3kXr>
- Gamboa, O. (s.f.). *Veracruz Turístico*. Disponible en: <https://bit.ly/3DHiKgw>
- Gómez Fuentes, M. (2011). Notas del curso: Análisis de requerimientos. México D.F., México: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA.

Gómez, S., Rodríguez, K. (2018). Problemas y desafíos para la determinación de la demanda turística en México. *Investigaciones turísticas* (16) pp. 87-107. Disponible en: <https://bit.ly/3UbYISs>

ISDI (2014). *Balsamiq la herramienta para hacer prototipos de proyectos*. Recuperado el 26 de octubre de 2022, de <https://bit.ly/3hfttHB>

Marti, P. (2021). *Diseño y medidas responsive para mejorar la experiencia del usuario*. Recuperado el 26 de octubre de 2022, de <https://bit.ly/3T8ZhuT>

Nota. Adaptado de *Diseño y medidas responsive para mejorar la experiencia del usuario* [Imagen], por Marti, P., 2021, <https://bit.ly/3T8ZhuT>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico (7ma. Ed.)*. México, D.F: Mac Graw Hill, 2011. <https://bit.ly/3E3sWI3>

Ruíz de León, C. (2017). Percepción de la problemática asociada al turismo y el interés por participar de la población: caso Puerto Vallarta. *Revista El peripio Sustentable*. (33). Pp. 251-290. Disponible en: <https://bit.ly/3FJMxYI>

SECTUR (2019). Secretaría de Turismo. Recuperado de: <https://bit.ly/3WssfZL>

SEMAR. (s.f.). Alvarado, Veracruz. Disponible en: <https://bit.ly/3zLhGY0>

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software (9a. ed.)*. Pearson Education.

PERSPECTIVAS

EN

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

COORDINADORES:

JORGE HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

DANIEL ARMANDO OLIVERA GÓMEZ

HOMERO TORAL CRUZ

AUTORES

ADRIÁN CARDONA SÁNCHEZ, ADRIANA CANALES ABARCA, ALEJANDRO DEL REY TORRES RODRÍGUEZ, ALFONSO BARBOSA MORENO, ALFONSO ROSAS ESCOBEDO, ANA GRACIELA PÉREZ SOLÍS, ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN, ARMANDO ZAVARIZ VIDAÑA, ARTURO BARBOSA OLIVARES, BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO, BRISSA SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, CÉSAR MANUEL RODRÍGUEZ LANDAVERDE, DANIEL BELLO PARRA, DANIEL UTRERA LÓPEZ, DENISSE ALEJANDRA DIAZ ROMO, DIANA LAURA ROMERO MARTINEZ, DULCE MARÍA CASTILLO VÁZQUEZ, EDUARDO VITE RAMÍREZ, ELIZABETH GARCÍA ALCÁNTARA, EMMANUEL ZENÉN RIVERA BLAS, ERICK SÁNCHEZ ROMERO, GLENDY MARISOL PERERA GÓNGORA, GRISEL MONTERO RIVERA, IVÁN EDUARDO GARCÍA QUINTERO, JOHANA PAOLA MARÍN RUEDAS, JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA, JUAN CARLOS VALDIVIA CORONA, JUANA FABIOLA JIMÉNEZ FLORES, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ, LUIS DE JESÚS MONTERO GARCÍA, LUIS MANUEL SILICEO VERÓNICA, MA. CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ, MARCO ANTONIO LIZÁRRAGA ESCUDERO, MARCO ANTONIO RAMÍREZ HERNÁNDEZ, MARÍA GUADALUPE MONTES DE OCA SÁNCHEZ, MARÍA LUISA CÓRDOBA TLAXCALTECO, NAYELI RODRÍGUEZ CONTRERAS, NELSON OBED LARA COLORADO, OCTAVIANO LÓPEZ RAMOS, OLGA YANETH CHANG ESPINOSA, RAFAEL DE JESÚS GÓMEZ, RANDOLFO ALBERTO SANTOS QUIROZ, RICARDO LUNA SANTOS, SARA HERRERA HERRERA, SAÚL ALEJANDRO ALVARADO MAR, SERAFIN SANCHEZ TORRES, VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES, ZULAMITH DEL CARMEN CUEVAS POXTAN

ISBN: 978-607-59391-4-8



 Grupo de Ediciones
y Publicaciones
Xalapa S.A. de C.V.