



# PROYECTA

## REVISTA CIENTÍFICA

**Nº 18** SEPTIEMBRE-DICIEMBRE **AÑO 6:** 2025 **ISSN:** 2683-331X

**INNOVACIÓN**  
EDUCATIVA  
EMPRESARIAL  
ADMINISTRATIVA  
PRODUCTIVA  
TECNOLÓGICA

**PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA,**  
AÑO **6**, NÚMERO **18**, SEPTIEMBRE -  
DICIEMBRE 2025, ES UNA PUBLICACIÓN  
CUATRIMESTRAL, EDITADA POR EL **GRUPO  
DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA  
S.A.DE C.V.**, CALLE EMILIANO ZAPATA,  
15, COL.EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ,  
C.P. 91156, TEL. (228) 2014857, **WWW.  
GREPXA.MX/PROYECTA, PROYECTA@  
GREPXA.MX**, EDITOR RESPONSABLE: ANA  
VICTORIA ORTEGA FERREL. RESERVA  
DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO.  
**04-2023-081817390600-102**, ISSN:  
**2683-331X**, AMBOS OTORGADOS POR EL  
INSTITUTO NACIONAL DE DERECHOS DE  
AUTOR. RESPONSABLE DE LA ÚLTIMA  
ACTUALIZACIÓN DE ESTE NÚMERO,  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y FORMACIÓN,

**PROYECTA**  
REVISTA CIENTÍFICA

**NÚMERO 18:** SEPTIEMBRE - DICIEMBRE  
**AÑO 6:** 2025

**DIRECTORA**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

**COMITÉ CIENTÍFICO**

JORGE LUIS ARENAS DEL ANGEL  
LOIDA MELGAREJO GALINDO  
ROSALIA JANETH CASTRO LARA  
DOREIDY MELGAREJO GALINDO

**COMITÉ EDITORIAL**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL  
JORGE HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ  
LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ  
IVÁN MONTES NOGUEIRA

**COORDINADOR EDITORIAL**

LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ

**EDITORA**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

**REVISOR DE ESTILO**

IVÁN MONTES NOGUEIRA

**DISEÑO Y FORMACIÓN**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA, S.A DE C.V.  
CALLE EMILIANO ZAPATA #15, COL. EL TANQUE, C.P. 91156,  
XALAPA, VERACRUZ  
TELÉFONOS: (228) 2014857 (228) 2386072

**[PROYECTA@GREPXA.MX](mailto:PROYECTA@GREPXA.MX)**

**[WWW.GREPXA.MX/PROYECTA](http://WWW.GREPXA.MX/PROYECTA)**

**PROYECTA**  
REVISTA CIENTÍFICA

**GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES XALAPA S.A. DE C.V.**

CON RESERVA DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. **04-2023-081817390600-102**, ISSN: **2683-331X**, AMBOS OTORGADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE DERECHOS DE AUTOR, HACE CONSTAR QUE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ESTE VOLUMEN CUMPLEN CON TODOS LOS REQUISITOS DE CALIDAD CIENTÍFICA Y NORMALIZACIÓN QUE EXIGE NUESTRA POLÍTICA EDITORIAL Y FUERON ARBITRADOS BAJO UN PROCESO DE ARBITRAJE QUE CONSTÓ DE DOS ETAPAS.

LA PRIMERA REVISIÓN FUE REALIZADA POR PARTE DE LA SECRETARÍA TÉCNICA DE **PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA**, QUIEN VERIFICÓ QUE LA PROPUESTA CUMPLIERA CON LOS REQUISITOS BÁSICOS ESTABLECIDOS: ENFOQUE TEMÁTICO, EXTENSIÓN, APEGO A LAS NORMAS DE CITACIÓN, ESTRUCTURA, FORMATO, ENTRE OTROS. POSTERIORMENTE EL TRABAJO PASÓ A UNA PRIMERA LECTURA A CARGO DEL EDITOR EN JEFE QUE FORMA PARTE DEL COMITÉ EDITORIAL, QUIEN DETERMINÓ LA PERTINENCIA DE LA PROPUESTA Y DECIDIÓ QUE CUMPLÍA CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD ACADÉMICA.

EN LA SEGUNDA ETAPA EL TRABAJO SE SOMETIÓ AL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PARES ACADÉMICOS A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO DOBLE CIEGO, A CARGO DE ÁRBITROS ANÓNIMOS ESPECIALISTAS EN EL TEMA PERTENECIENTES A INSTITUCIONES EDUCATIVAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, LO QUE BUSCA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS REVISIONES.

## SUMARIO:

### **FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM (MIC) EN EL TALLER DE DISEÑO DE ULTIMO SEMESTRE EN LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA: CASO FAUV** 1

César Manuel Rodríguez Landaverde  
Universidad Veracruzana  
arkybim@gmail.com

### **PLATAFORMAS DIGITALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN AGRÍCOLA Y EL DESARROLLO LOCAL EN COMUNIDADES RURALES DE VERACRUZ** 10

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-132@itsperote.edu.mx  
Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-147@itsperote.edu.mx  
Bani Sánchez Mota  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-151@itsperote.edu.mx  
Suath Guillermina Martínez Galicia  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-153@itsperote.edu.mx

### **PROPUESTA DE MARKETING DIGITAL PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE UN ESPACIO ECOTURÍSTICO RURAL EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE** 23

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-132@itsperote.edu.mx  
Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-147@itsperote.edu.mx  
Suath Guillermina Martínez Galicia  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-153@itsperote.edu.mx  
Bani Sánchez Mota  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-151@itsperote.edu.mx

### **ENFOQUES CONTEMPORÁNEOS DE LA ADMINISTRACIÓN** 34

Iván de Jesús Ceballos Grajales  
Universidad Veracruzana  
ivceballos@uv.mx

## **PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA DE COLABORADORES DEL SECTOR INDUSTRIAL DE XALAPA, VERACRUZ: UN ESTUDIO CUALITATIVO** 51

Daniel Pérez Soto Romero  
Universidad Veracruzana  
dperezsoto@uv.mx

## **ESTÍMULOS FISCALES APLICABLES A LOS CLIENTES DEL DESPACHO BÁEZ GONZÁLEZ CONTADORES PÚBLICOS, CORRESPONDIENTES AL SECTOR TRANSPORTE COMO BENEFICIO PARA LA DISMINUCIÓN DE SU CARGA TRIBUTARIA** 61

Noé Baez Rivera  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca  
noe.baez@itstb.edu.mx  
Patricia Guadalupe Mora Negrete  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca  
patricia.mora@itstb.edu.mx

## **HACIA UNA GESTIÓN FINANCIERA EFICIENTE: EVALUACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE COMPLEMENTOS DE PAGO DE UNA EMPRESA CON SERVICIOS FERROVIARIOS** 70

Anahin Arau Fabián  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx  
Rosa Isela Santana Morales  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
rosa.sm@tuxtepec.tecnm.mx  
Sara Sosa Villar  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
sara.sv@tuxtepec.tecnm.mx  
Zulema Olguín Jácome  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx  
María de Lourdes Hernández Martínez  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
maria.hm@tuxtepec.tecnm.mx

## **EL EFECTO DEL CONO DE LAS VARIABLES EN LA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS** 82

Pablo Ballesteros Barradas  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz  
pablo.bb@veracruz.tecnm.mx  
Antonio Huerta Estévez  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz  
antonio.he@veracruz.tecnm.mx  
Juan Francisco Mejía Pérez  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz  
Juan.mp@veracruz.tecnm.mx

## **LA RELACIÓN COMERCIAL CON PROVEEDORES COMO FACTOR CLAVE EN LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO 96**

Julian Edgar Rodríguez Hernández  
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
julianerh87@gmail.com

## **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES PECUARIOS ANTE LA PROBLEMÁTICA DEL GUSANO BARRENADOR EN LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (SADER) DE LAS CHOAPAS, VERACRUZ 104**

Sonia Caudillo Flores  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de las Choapas  
s-caudillof@choapas.tecnm.mx

## **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE SEMILLA INCRUSTADA MEDIANTE ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS Y CONTROL DE VARIABLES CRÍTICAS 126**

Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-147@itsperote.edu.mx  
Luis de Jesús Montero García  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-060@itsperote.edu.mx  
Daniel Bello Parra  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
daniel.bello@perote.tecnm.mx  
Marycruz Hernández Hernández  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
marycruzhernandez3400@gmail.com

## **MUESCADORA AUTOMATIZADA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HIGOS EN ALMÍBAR: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO 137**

Luis de Jesús Montero García,  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
<https://orcid.org/0000-0001-5723-0024>  
Olga Yaneth Chang Espinosa,  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
<https://orcid.org/0009-0007-0235-9913>  
Araceli Ávila Hernández  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
<https://orcid.org/0000-0001-7127-498X>  
Ignacio Torres Monfil  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
José Antonio Aburto Hernández  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote



# FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM (MIC) EN EL TALLER DE DISEÑO DE ÚLTIMO SEMESTRE EN LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA: CASO FAUV

César Manuel Rodríguez Landaverde  
Universidad Veracruzana  
arkybim@gmail.com

Fecha de recepción: 09/10/2025  
Fecha de aprobación: 23/10/2025

## RESUMEN

Las escuelas de arquitectura de los países que ya han implementado la metodología BIM como parte de la normativa aplicada al proceso de aprobación de las edificaciones por construir o remodelar y del quehacer diario de los profesionales de la industria AEC tienen muy identificados los semestres y las materias en las cuales se deben de impartir las competencias necesarias para que estas sean de fácil adopción por parte de los alumnos.

Por mi parte estando asignado al taller de Síntesis del Diseño Arquitectónico Sostenible en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana Región Xalapa de octavo semestre en el periodo agosto 2025 – enero 2026 y teniendo como meta la integración de un proyecto arquitectónico completo decido impartir a los alumnos inscritos las competencias BIM de acuerdo a como se va avanzando en el proyecto, para esto se utiliza el software Revit y Twin Motion de la firma Autodesk por ser de acceso educacional y de uso universal.

**Palabras clave:** BIM, Revit, Twinmotion, Competencias

## ABSTRACT

Architecture schools in countries that have already implemented BIM methodology as part of the regulations applied to the approval process for new or remodeled buildings, and as part of the daily work of professionals in the AEC industry, have clearly identified the semesters and courses in which the necessary skills should be taught to ensure their easy adoption by students. As the instructor for the Sustainable Architectural Design Synthesis workshop at the Faculty of Architecture of the Veracruzana University, Xalapa Region, for eighth-semester students during the August 2025 – January 2026 period, and with the goal of integrating a complete architectural project, I decided to teach BIM skills to the enrolled students as the project progressed. For this purpose, we used Autodesk's Revit and Twin Motion software, given its educational accessibility and universal use.

**Keywords:** BIM, Revit, Twin Motion, Skills





## INTRODUCCIÓN

2

### BIM

La metodología BIM de las cuales sus iniciales significan Building Information Modeling que se puede traducir como Modelado de Información de Construcción, En una investigación realizada en 1974 en la Universidad de Carnegie – Mellon en la ciudad de Pittsburgh, EUA. Titulada “An outline of the building description system” Eastman (1974) considerado el padre de la Metodología BIM escribió:

Muchos de los costos de diseño, realización y funcionamiento de las construcciones derivan por el hecho que se recurre a los dibujos para reportar anotaciones del edificio. Como alternativa, este documento propone un diseño de un sistema informático útil para almacenar y manipular la información de proyecto en un detalle que permite el diseño, la construcción y el análisis operativo.

Un edificio se considera como la composición espacial de un conjunto de piezas. (p. 1)

En la Universidad Politécnica de Valencia la tesis de la dra. Oliver (2016) comenta de la metodología “BIM es el proceso de creación y gestión de la información de un producto de la construcción en un modelo informático tridimensional que incorpora datos relativos a todo su ciclo de vida” (p.3), por lo cual es muy importante su implementación en todos los procesos de vida del proyecto, siendo el principal la fase proyectual ya que de él partirán todas las demás fases, es decir no podemos trabajar en las ingenierías si no tenemos el proyecto arquitectónico.

La arquitecta guatemalteca Sofia Castillo que laboró con Frank Gehry en su oficina de Los Ángeles comenta en Republica Inmobiliaria (<https://republicainmobiliaria.com/editorial/sabias-que-bim-es-la-metodologia-revolucionara-para-el-sector/>) que “La inquietud de Frank Gehry por hacer realidad y construir formas arquitectónicas inusuales, sentó las bases para la metodología BIM. Utilizando el Software Katia de Dassault Technologies pudo crear obras como el Museo Guggenheim de Bilbao, también comenta en el mismo sitio que “BIM reduce el tiempo y el margen de error al unificar todas las disciplinas en un mismo lugar, «Se vuelve una sola fuente de verdad»”.

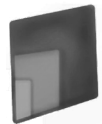
En Docencia colaborativa en BIM. Desde la tradición y dirigida por la expresión gráfica arquitectónica sus autores León y Pérez (2018) comentan citando a Gagel (1997):

El modelo BIM es geometría vinculada a formulación paramétrica, en la que se incluyen infinidad de datos; sin modelo no hay BIM y sin geometría no hay modelo. La tecnología pertinente tendría como objetivo principal identificar, capturar, transmitir la información técnica en forma gráfica con exactitud, totalidad y de acuerdo con las convenciones.

### MIC

Este es el nombre que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público dio en 2018 a BIM para la estrategia nacional de implementación de la metodología en el país, una estrategia desangelada ya que no tuvo ningún apoyo gubernamental para su difusión y desarrollo y según ésta para el próximo año 2026 ya debería de estar plenamente operativa en México.

Según la estrategia para la implementación del modelado de información de la construcción en México la SHCP (2019) describe al Modelado de información de la construcción (MIC) como que:



Es una metodología que cubre uno más procesos durante el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura, en la que se integra una base de datos cooperativa del proyecto para todos los actores y que cuenta con una representación 3D, así como con las dimensiones de tiempo (4D) y costo (5D).

### **Autodesk Revit**

La Escuela de Diseño de Madrid comenta en su pagina Web (<https://xn--master-diseo-khb.com/origen-del-programa-revit-de-autodesk/>) que no está claro qué significado tiene la palabra Revit se cree que proviene de "Revise It" traducido como "Revísalo", Leonid Raiz funda la compañía Charles River Software en octubre de 1997, en 1998 se une Irwin Jungreis a ellos dos se les considera los creadores de Revit, buscan inversionistas para fundar Revit Technologies Inc. y lanza al mercado su primera versión el 5 de abril del año 2000 que llana la atención de Autodesk para comprar los derechos en el año 2002 por 130 MDD

Como señala Sepúlveda (2020) en CICDECH Año 28, Núm. 171/ marzo - abril 2020 Los procesos e implementación de Revit facilitan, entre otras cosas, la exploración para la búsqueda de un formato más natural en el proceso de diseño, lo cual apoya a una metodología como BIM, esto relacionado con el aprendizaje de programas de cómputo especializados, que actualmente tienen una alta demanda en el mercado laboral y facilitaría la incorporación de estas competencias a la vida profesional.

### **Twinmotion**

Es un Software de visualización en tiempo real, que fue creado para arquitectos y diseñadores. Con él se pueden crear imágenes, videos y recorridos virtuales para mostrar los proyectos arquitectónicos de una manera sencilla y clara para la mejor comprensión de los mismos con un impacto visual innegable.

Fue creado en 2017 sin haber mucha información al respecto de donde o quien lo creo, en 2019 fue comprado por Epic Games y el 27 de septiembre de 2022 Autodesk en su página oficial (<https://www.epicgames.com/site/en-US/news/epic-games-teams-up-with-autodesk-to-accelerate-real-time-immersive-design-capabilities-across-industries>) publica que "Epic Games y Autodesk, Inc. anunciaron hoy una colaboración estratégica para acelerar las experiencias 3D inmersivas en tiempo real en todas las industrias, con un enfoque inicial en la arquitectura, la ingeniería y la construcción (AEC)."

Siendo lo anterior por qué se eligen Revit y Twinmotion para este estudio de caso.

### **Competencias**

Pimienta Prieto (2012) en su libro "Las competencias en la docencia universitaria" nos comenta que:

Existen, además, múltiples definiciones de este constructo; pero, de forma general, parece haber un consenso en cuanto a algunos de los aspectos que lo componen. Podemos entender por competencia el desempeño o la actuación integral del sujeto, lo que implica conocimientos factuales o declarativos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, dentro de un contexto ético. (p. 10)



## **METODOLOGÍA**

4

Este artículo está realizado con base en los trabajos realizados por mis alumnos del grupo antes mencionado los cuales tenían muy pocos o nulos conocimientos de los softwares en cuestión con lo cual se pretende demostrar que en un semestre se puede obtener los conocimientos necesarios para crear las competencias necesarias en este tema para enfrentarse a la realidad de la vida profesional.

La metodología utilizada fue la constructivista del conocimiento aplicada a proyectos, es decir que los conocimientos les fueron impartidos en el momento indicado para realizar los trabajos necesarios para el desarrollo de su proyecto, esto para obtener los beneficios que comenta la Enciclopedia de Humanidades en su página Web (<https://humanidades.com/constructivismo/>) "... sus principales beneficios son la construcción de individuos autónomos, creativos y dispuestos al aprendizaje, en un entorno que considera sus necesidades, actitudes e ideas, mejora la experiencia pedagógica y desarrolla habilidades cognitivas, como la capacidad de resolver problemas."

Los alumnos recibieron la información necesaria para el desarrollo de su proyecto arquitectónico y la creación del proyecto tridimensional, ver imagen 2, seguido por la información para resolver todas las ingenierías y para representarlas en los planos necesarios para la elaboración del proyecto ejecutivo en Autodesk Revit,

Concluiré haciendo unos comentarios en base a los trabajos obtenidos que interpretaré de acuerdo a las normativas vigentes del lugar de origen para el registro de proyectos de complejidades similares.

### **Generalidades**

La FAUV en su página Web comparte el programa de la experiencia educativa del taller de diseño arquitectónico de octavo semestre (<https://www.uv.mx/oferta-educativa/experiencia-educativa/?programa=ARQU-20-E-CR&cur=18017&mat=ARPA>) indica que se deberá de desarrollar proyectos ejecutivos por los estudiantes, normalmente estos los resuelven de manera ilógica ocupando los softwares que han ido aprendiendo en su trayectoria escolar o de forma autodidacta, lo que ocasiona la pérdida de tiempo y de coordinación, ya que no existe interacción entre los softwares que ocupan.

Para resolver la situación anterior es que se propone la implementación de la metodología BIM con los softwares Revit y Twinmotion para tener una completa interacción entre todas las especialidades que intervienen en un proyecto ejecutivo arquitectónico, brindado a los alumnos las competencias necesarias para implementarlas en su próxima vida profesional.

La idea general es que el desarrollo del proyecto se realice 100% en estos dos softwares, es decir que se produzca en Revit el proyecto arquitectónico como base de las ingenierías estructural, hidrosanitaria, eléctrica y acabados, en Twinmotion se producirán los renderizados y videos necesarios para la presentación del proyecto por parte del alumno.



## Proyecto Arquitectónico

Arqhys en su página Web ([https://www.arqhys.com/arquitectura/partes\\_de\\_un\\_proyecto.html](https://www.arqhys.com/arquitectura/partes_de_un_proyecto.html)) lo define como "... un conjunto de planos, diseños y documentos elaborados por arquitectos y profesionales relacionados con la arquitectura para la concepción y realización de un edificio, estructura o espacio físico determinado." Y ya después de que el alumno tiene una idea clara del proyecto que va a realizar, es decir ya realizó las investigaciones pertinentes y realizó los bocetos en papel necesarios para aclarar sus ideas es momento de empezar con el modelo tridimensional en Revit, ver imagen 2, una buena práctica en iniciar como si dibujáramos un plano, es decir antes que nada dibujar los ejes rectores del proyecto y los niveles en los cuales se desarrollará, esto no quiere decir que se estará amarrado a esos parámetros, estos podrán modificarse a necesidad y en el momento en que se necesite.

A continuación, describiré la metodología en que se fueron creando los proyectos pudiendo existir alguna variación, pero en general se creó el terreno donde se ubicara el proyecto incluyendo sus curvas de nivel, el terreno será adaptado con terrazas, de ahí se crean los elementos verticales, muros con todos sus componentes (puertas, ventanas, vanos, etc.), columnas, mochetas, muretes, etc. Continuamos con los horizontales, suelos, entresijos, plafones, cubiertas, etc.

Cabe mencionar que en la metodología BIM cada uno de los elementos creados contiene información, es decir los muros como cualquier otro elemento contendrán el material de que están proyectados, es decir tabique, block, durok, tablaroca, etc, si llevan algún acabado, su color así también como información del fabricante, su costo, comentarios absorberencia de sonido y/o calor, etc.

## Ingeniería Estructural

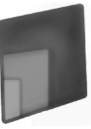
Estando resultado el proyecto arquitectónico el estudiante desarrollara los elementos estructurales de su proyecto con todo lujo de detalle ya que Revit permite cuantificar todos y cada uno de los elementos por lo tanto se crearán todos los armados de columnas, trabes, losas, zapatas, etc. Así como especificar los elementos que serán de mampostería y los de concreto. Ver imagen 3.

Brmsarquitectos define el proyecto estructural en su página (<https://brmsarquitectos.com/la-importancia-de-un-proyecto-estructural/>) como "...es la base que asegura que una edificación resista las cargas y fuerzas a las que estará sometida, garantizando su estabilidad, seguridad y durabilidad."

Cabe mencionar que con Revit se tiene la posibilidad de ligar el proyecto a Robot que también pertenece a Autodesk o a otros softwares para realizar el cálculo estructural pero al no ser tema del programa de la materia no se desarrolló en el curso.

## Ingeniería Hidrosanitaria

La norma mexicana nmx-aa-176-scfi-2015 relativa a este tipo de instalaciones en los edificios ( <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166837/nmx-aa-176-scfi-2015.pdf> ) define las instalaciones hidrosanitarias como "red de tuberías hidráulicas y sanitarias para la distribución de agua potable o recolección y disposición de aguas residuales, ubicados desde la toma domiciliar y el primer registro hacia el interior de la vivienda."(p. 9) Teniendo resuelto lo anterior ya se puede desarrollar con mayor certeza este tema ya que al estar creados los elementos estructurales de la cimentación ya sabemos que elementos



evitar y cuales se deberán de cruzar para la extracción de los desechos sanitarios de los proyectos, así como las líneas hidráulicas de captación de agua pluvial y sus elementos de almacenaje así como las líneas de distribución de agua fría y caliente. Ver Imagen 4 y 5. **6**

### **Ingeniería Eléctrica**

De igual manera teniendo el proyecto arquitectónico se puede realizar el sembrado de elementos de la instalación eléctrica (arbotantes, contactos, apagadores, centros de carga, etc.) tanto interior como exterior creando con toda certeza el tendido de líneas de alimentación evitando el paso de estas por elementos estructurales para su correcta cuantificación. Ver Imagen 6.

La NOM-001-SEDE-2012 - Instalaciones Eléctricas (<https://www.culiacan.tecnm.mx/wp-content/uploads/2021/05/NOM-001-SEDE-2012.pdf>) nos comenta a cerca del Proyecto eléctrico:

Los planos eléctricos varían ampliamente en su alcance, presentación y grado de detalle. Con frecuencia los planos industriales son más detallados que los planos para propósitos comerciales y estos últimos son más detallados que los residenciales. Algunos proyectos incluyen planos de control y de conexión; otros muestran solamente la distribución de la potencia. Muchos proyectos para oficinas, plazas comerciales y residenciales no tienen calculada más que la carga de acometida y los detalles de la instalación se resuelven en campo para cumplir con las necesidades del arrendatario o destino final del local. (p.15)

### **Planos**

Teniendo creados en un modelo tridimensional todos los puntos anteriores se procede a la creación de los planos que representaran en 2 dimensiones el modelo en cada una de sus categorías arquitectónicas y de ingenierías representando en plantas, cortes y fachadas cada una de las categorías enriqueciéndolos con los detalles necesarios para una mejor comprensión de los elementos que necesitan de mayor atención, cabe mencionar que estos planos deberán de contar con cotas exhaustivas que brinden la información necesaria para su construcción. Ver Imagenes 7 a 13.

### **Ingeniería de Acabados y Costos**

Como se comentó con anterioridad la idea es ir creando elementos con la información de cómo se están proyectando, materiales, procesos, acabados, teniendo eso podremos solo venir etiquetando cada elemento de acuerdo a la simbología creada en la leyenda correspondiente y de esta manera crear los planos de este apartado. Ver Imagen 14.

El software Revit es capaz de cuantificar todo lo que este creado en el proyecto tridimensional, dependerá de las necesidades específicas del proyecto lo que podremos obtener de él, si tenemos realizado nuestro FASAR y nuestras tarjetas de todos los elementos y procesos creados entonces podremos crear un presupuesto muy apegado a la realidad, si por el contrario lo que necesitamos es una idea aproximada de lo que costara la obra pues se podrá realizar un presupuesto paramétrico por metro cuadrado. Ver Imagen 15.



## Presentaciones y Videos

Aprovechando el vínculo directo que existe entre los softwares de Autodesk se realizan las presentaciones y videos que son resultados bastante convincentes y es que Twinmotion es un software bastante intuitivo que los alumnos aprendieron muy rápido, algunos ocuparon otros softwares que tenían instalados y venían trabajando desde semestres anteriores, estos no serán incluidos en este trabajo. Ver Imágenes 16, 17 y 18.

## RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron fueron los modelos tridimensionales considerados "base" de los cuales fluye todo el trabajo, también se obtuvieron todos los planos que conforman todo el proyecto como son los arquitectónicos que incluyen todas las plantas, cortes y fachadas, los estructurales con plantas, corte y todos los detalles necesarios para la correcta interpretación al momento de la construcción, los hidráulicos sanitarios con todo el tendido de líneas de carga y descarga identificadas correctamente con colores para evitar confusiones todo en sus respectivos planos que contienen plantas, cortes y detalles constructivos además de estar todo debidamente etiquetado, de igual manera los planos eléctricos en donde se ubica todo el sembrado de los elementos y el tendido de las líneas de suministro también identificadas con color, los planos de acabados incluyendo plantas, cortes y fachadas y por ultimo el costo paramétrico del proyecto en cuestión.

## CONCLUSIONES

Los resultados fueron muy buenos ya que las entregas de los estudiantes cumplieron con todas las expectativas que se tenían al inicio del curso, todos resolvieron sus proyectos arquitectónicos, todas sus ingenierías, costos y presentaciones con todos los planos necesarios para considerarse un proyecto ejecutivo (de nivel licenciatura) por lo cual este trabajo de implementación se considera cumplido en su totalidad.

El propósito de este trabajo es demostrar que con un grupo de estudiantes comprometidos es posible cumplir con todo lo requerido por el programa de la materia más absorber las competencias BIM que les serán de gran ayuda en el mundo laboral de hoy en día.

Mi preocupación es en sí que mis alumnos salgan preparados para un entorno laboral mundial dominado por la metodología BIM y que la academia en México se niega a ver esta realidad, planes de estudio van y vienen y se sigue si prestar la atención que se merece este tema, tema del cual en un lejano ya 2009 fui invitado por la Universidad Arturo Pratt de la Republica de Chile a impartir un curso en sus instalaciones creando un documento que les sirvió para su implementación en la escuela de arquitectura, años después un académico comentaba:

No existe aún en Chile, una comprensión de BIM entendido como nuevas metodologías, tecnologías y estándares, que en conjunto permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa y en un espacio virtual (Planbim, 2016). Para que ello ocurra, se hace necesario



crear una estrategia de enseñanza de BIM que guíe tanto a la industria para capacitar a la fuerza laboral existente, como a la academia en todos sus niveles y grados. (Lazo, 2017, p.435)

Varios países de hispano América tuvieron un impulso decidido por parte de sus respectivos gobiernos, en México el “Plan Estratégico MIC” fue presentado en Marzo de 2019 por una funcionaria de tercera o cuarta fila sin obtener mayor impulso, en el plan se detallaba que para el 2026 la metodología BIM (MIC) ya estaría completamente en funcionamiento ya que la academia habría apoyado incluyendo el tema en las escuelas, el gobierno ya tendría normas, reglamentos y en fin todo lo necesario para la implementación generalizada, pero nada mas alejado de la realidad ya que en su gran mayoría nada de esa carta de buena voluntad se ha cumplido.

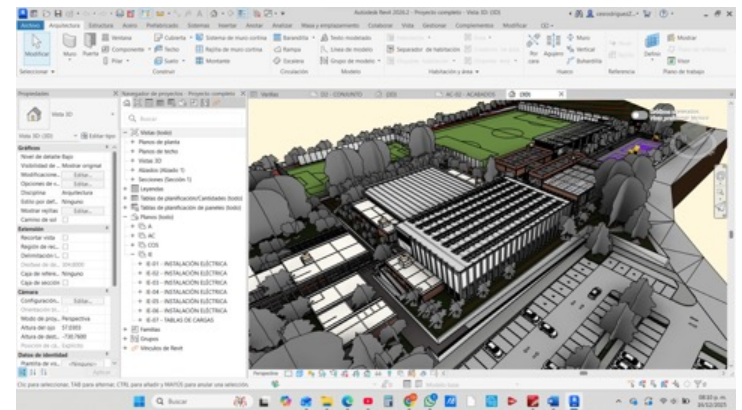
En fin, el presente trabajo pretende demostrar lo que un grupo de alumnos y un maestro comprometidos pueden lograr en solo un semestre para la adquisición y aplicación de las competencias necesarias de la metodología BIM para su aplicación en su vida profesional futura. Ver Imagen 1.

**IMÁGENES**

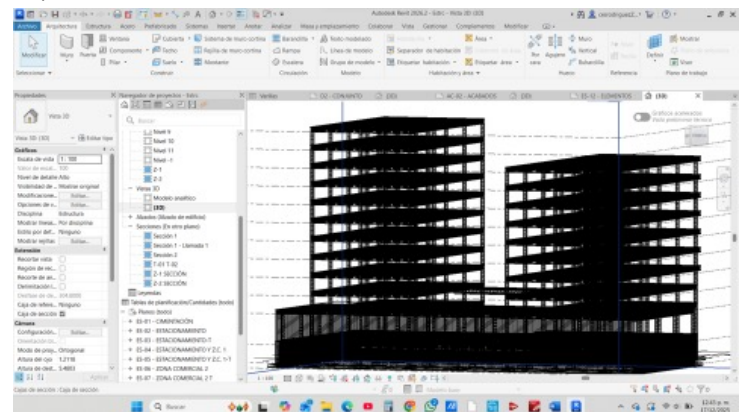
**Imagen 1.** Participantes en el estudio del presente trabajo.

 	
Nivel: LC Curso: SINTESIS DISEÑO ARQ SOST Campus: X XALAPA	
ID (MATRICULA)	NOMBRE DEL ALUMNO
200020010	BAUTISTA ROMERO ALFREDO
200020009	...
201011001	CORDOVA GONZALEZ ARELI MARIANA
200010020	...
200010019	MUÑOZ RAMOS SANTIAGO
200010018	ROMERO LOPEZ MIGUEL ANGEL
200010017	RUEDA GAMAS JAVIER EDUARDO
200010016	SANCHEZ ARGÜELLES ROBERTO
200010015	SESEÑA PARRA MARIA DE LOS ANGELES

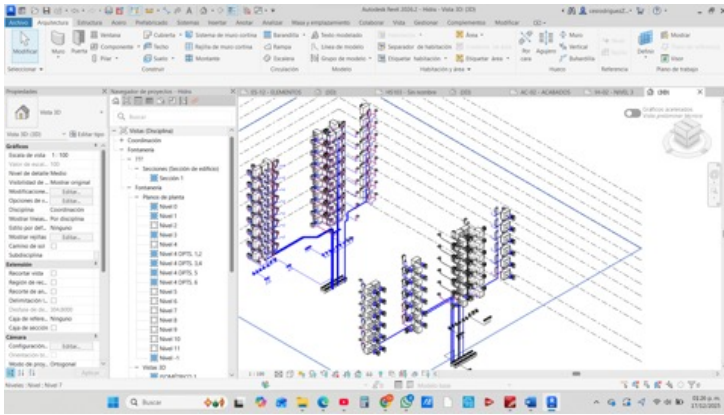
**Imagen 2.** Vista General Proyecto de Sanchez Argüelles Roberto



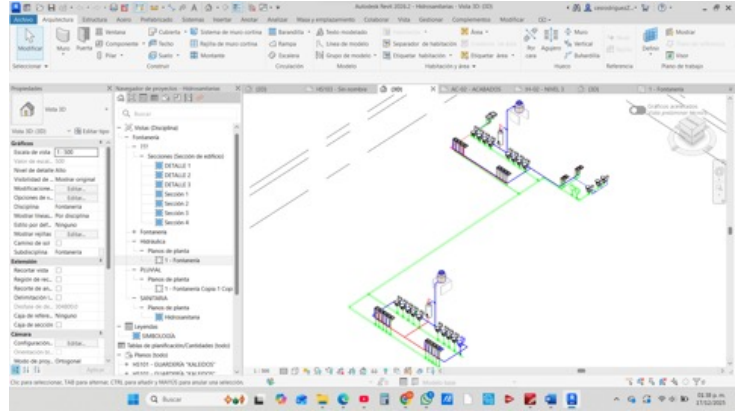
**Imagen 3.** Vista General Proyecto Estructural de Romero López Miguel Ángel



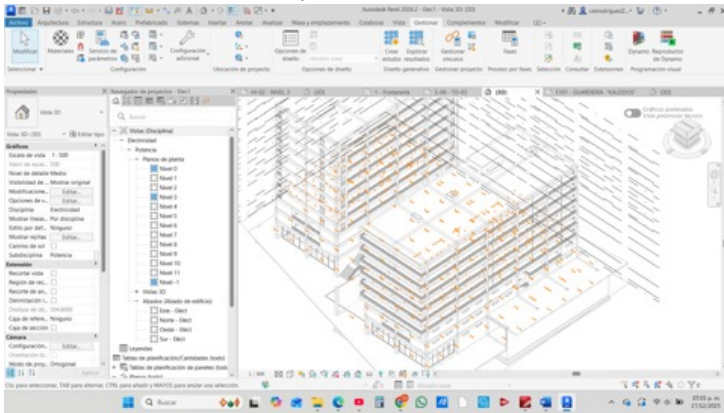
**Imagen 4.** Vista General Proyecto Hidráulico de Romero López Miguel Ángel



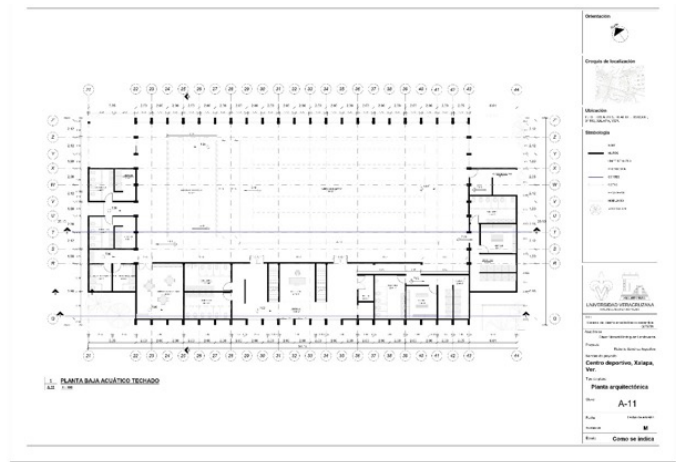
**Imagen 5.** Vista General Proyecto Hidrosanitario de Cordova Gonzalez Areli Mariana y Seseña Parra Maria



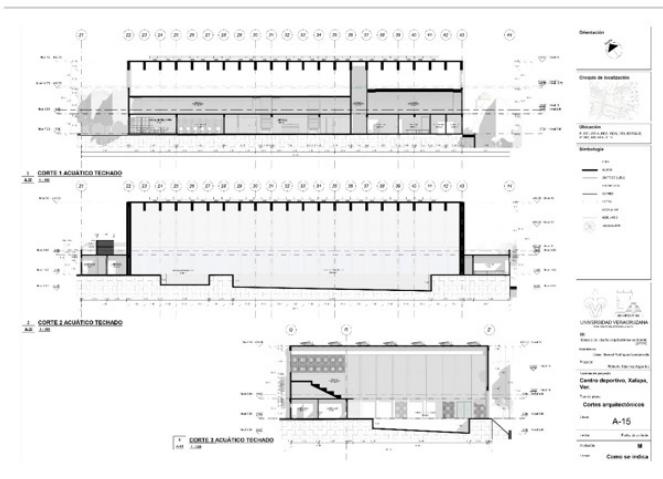
**Imagen 6.** Vista General Proyecto Eléctrico, sembrado de luminarias de Romero López Miguel Ángel



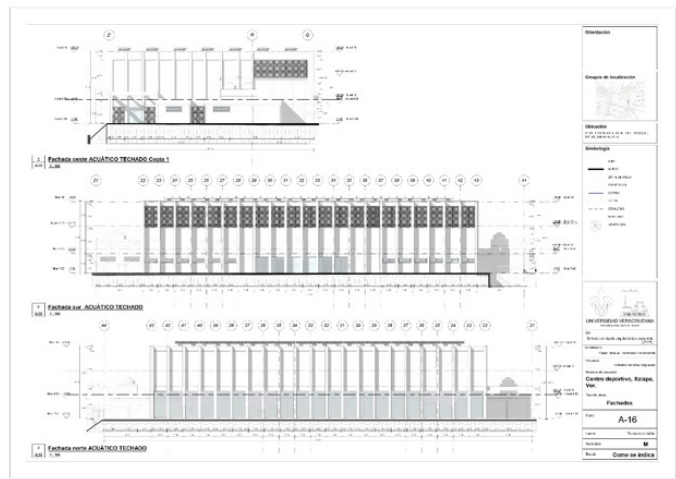
**Imagen 7.** Plano de Plantas Arquitectónicas de Sanchez Argüelles Roberto



**Imagen 8.** Plano de Cortes Arquitectónicos de Sanchez Argüelles Roberto



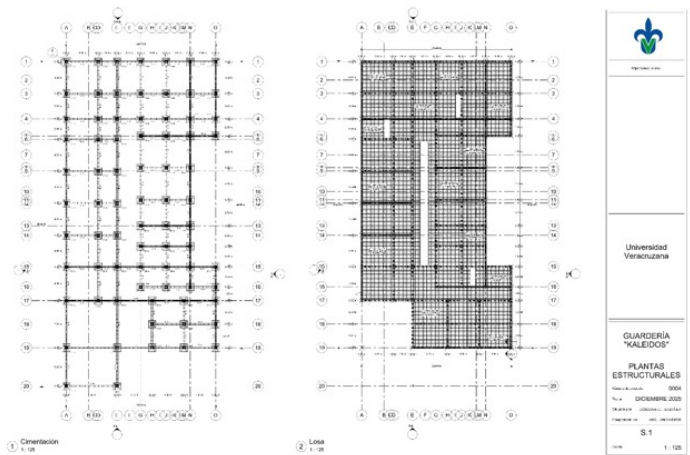
**Imagen 9.** Plano de Fachadas Arquitectónicas de Sanchez Argüelles Roberto



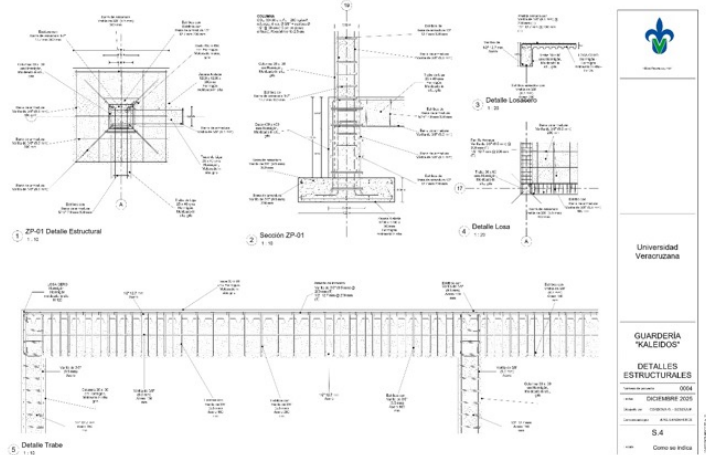




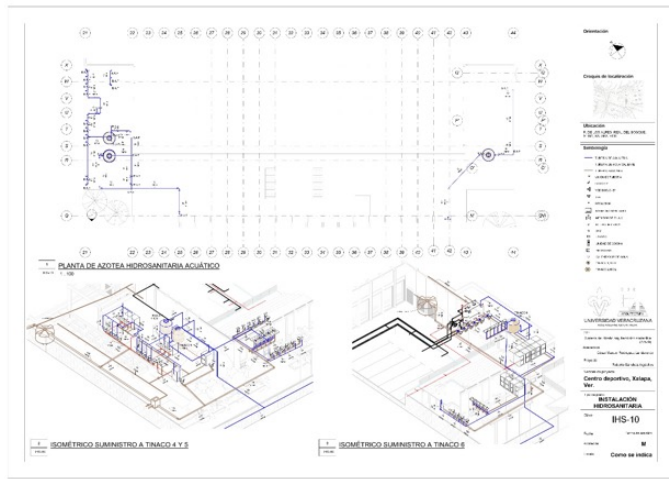
**Imagen 10.** Plano de Proyecto Estructural de Cordova Gonzalez Areli y Seseña Parra Maria



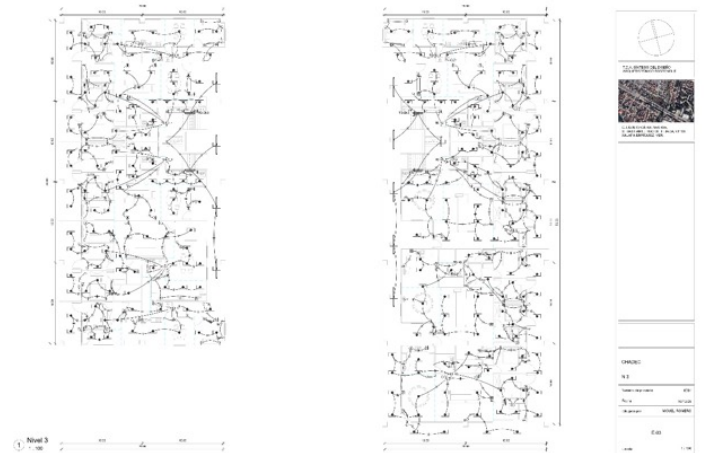
**Imagen 11.** Plano de detalles estructurales de Cordova Gonzalez Areli y Seseña Parra Maria



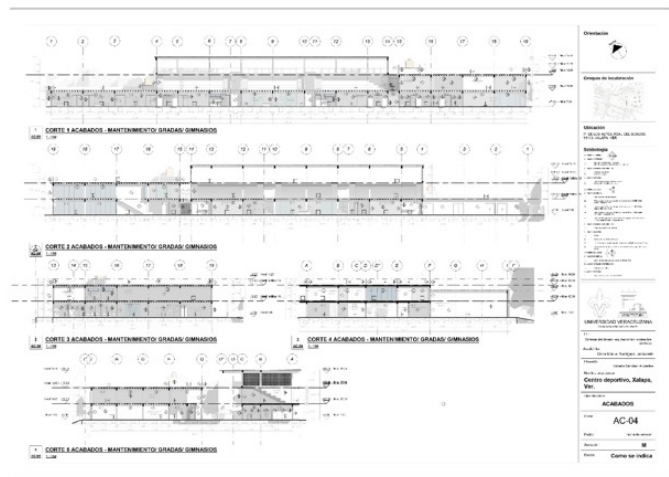
**Imagen 12.** Plano de Instalación hidrosanitaria de Sanchez Argüelles Roberto



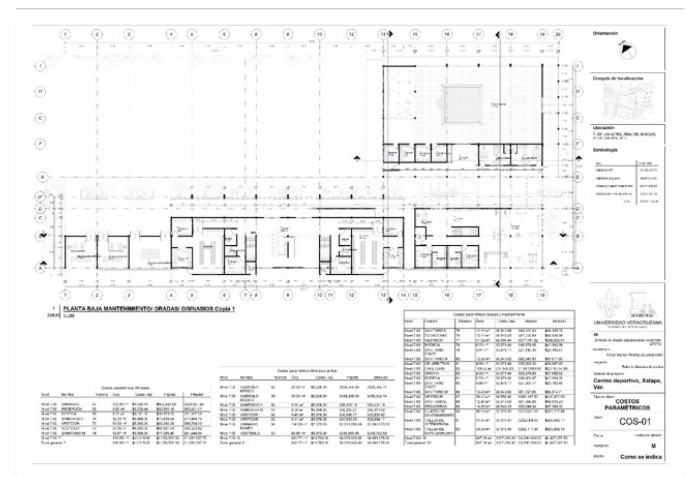
**Imagen 13.** Plano del Proyecto Eléctrico de Romero López Miguel Ángel



**Imagen 14.** Plano de Acabados en Cortes de Sanchez Argüelles Roberto



**Imagen 15.** Plano de Costos Paramétricos de Sanchez Argüelles Roberto





**Imagen 16.** Twinmotion renderizado de Sanchez Argüelles Roberto



**Imagen 17.** Twinmotion renderizado de Bautista Romero Alfredo



**Imagen 18.** Twinmotion renderizado de Romero López Miguel Ángel

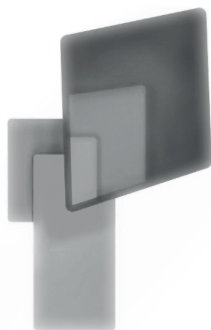




## REFERENCIAS

12

- León Cascante, Í., & Pérez Martínez, J. J. (2018). Docencia colaborativa en BIM. Desde la tradición y dirigida por la expresión gráfica arquitectónica. EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica, 23(32), 76-87.
- Oliver Faubel, I. (2016). Integración de la metodología BIM en la programación curricular de los estudios de Grado en Arquitectura Técnica/Ingeniería de Edificación. Diseño de una propuesta (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Plan BIM <https://planbim.cl/que-es-planbim/objetivos-y-metas/> recuperado 29/03/24 10:59
- SHCP, S. D. (2019). Estrategia para la Implementación del Modelado de Información de la Construcción (MIC) en México.
- Yori, R., Kim, M., & Kirby, L. (2019). Mastering Autodesk Revit 2020. John Wiley & Sons.



# PLATAFORMAS DIGITALES COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN AGRÍCOLA Y EL DESARROLLO LOCAL EN COMUNIDADES RURALES DE VERACRUZ

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-132@itsperote.edu.mx

Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-147@itsperote.edu.mx

Bani Sánchez Mota  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-151@itsperote.edu.mx

Suath Guillermina Martínez Galicia  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-153@itsperote.edu.mx

Fecha de recepción: 11/10/2025  
Fecha de aprobación: 23/10/2025

## RESUMEN

La comercialización de productos agrícolas en comunidades rurales enfrenta múltiples desafíos relacionados con el acceso a mercados, la eficiencia en los procesos de venta y la sostenibilidad económica de los productores locales. En este contexto, las plataformas digitales se han consolidado como una estrategia innovadora para fortalecer los mecanismos de comercialización y contribuir al desarrollo local. El presente artículo tiene como objetivo analizar el uso de plataformas digitales como herramienta de apoyo a la comercialización agrícola y su contribución al desarrollo local en comunidades rurales del estado de Veracruz, a partir de un estudio de caso en las localidades de Mixquiapan, Jalacingo, y Perote.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo-descriptivo, mediante la aplicación de encuestas a una muestra de 249 habitantes de Mixquiapan y 270 habitantes de Perote, considerados como posibles compradores de productos agrícolas locales. Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 15 productores agrícolas de la comunidad de Mixquiapan, seleccionados mediante un muestreo de tipo bola de nieve, con el fin de complementar la información y conocer la perspectiva de los actores productivos. El análisis de los datos permitió identificar condiciones favorables para la incorporación de herramientas digitales, así como áreas de oportunidad relacionadas con la organización, difusión y gestión de la comercialización agrícola.

Los resultados evidencian que el uso de plataformas digitales puede fortalecer la visibilidad de los productos locales, mejorar la comunicación entre productores y consumidores, y contribuir a procesos de comercialización más eficientes y organizados, sin depender exclusivamente de intermediarios tradicionales. Asimismo, se identifican beneficios asociados al fortalecimiento del desarrollo local, al promover prácticas comerciales más justas y sostenibles. Se concluye que las plataformas digitales representan una estrategia viable para impulsar la calidad en los procesos de comercialización agrícola y fomentar el desarrollo local en comunidades rurales, siempre que su implementación considere el contexto social, organizacional y tecnológico de los productores.

**Palabras clave:** Plataformas digitales, comercialización agrícola, desarrollo local, comunidades rurales, sustentabilidad organizacional.

## ABSTRACT

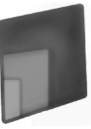
The agricultural sector in rural communities faces persistent challenges related to market access, commercialization efficiency, and sustainable local development. In recent years, digital platforms have emerged as strategic tools to improve organizational processes and strengthen direct marketing channels between producers and consumers. This study analyzes the role of digital platforms as a management and innovation strategy aimed at strengthening agricultural marketing and promoting local development in rural communities of Veracruz, Mexico.

The research adopts a descriptive and applied methodological approach, combining quantitative and qualitative techniques. Data were collected through surveys administered to potential buyers in the municipalities of Mixquiapan and Perote, Veracruz, as well as semi-structured interviews conducted with local agricultural producers. The information obtained made it possible to identify current commercialization practices, existing limitations in traditional marketing channels, and organizational conditions for the adoption of digital tools.

The findings highlight the relevance of digital platforms as mechanisms that can contribute to improving the organization of commercialization processes, increasing product visibility, and supporting sustainable economic practices at the local level. Additionally, the study emphasizes the importance of integrating quality management principles, technological innovation, and sustainability criteria in the design and implementation of digital solutions for rural agricultural contexts.

This research contributes to the field of organizational quality and sustainability by providing empirical evidence on the application of digital strategies to strengthen agricultural marketing systems and support local development initiatives in rural environments.

**Keywords:** Digital platforms, agricultural marketing, local development, rural communities, organizational sustainability.



## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el avance de las tecnologías digitales ha transformado de manera significativa los procesos de gestión, comercialización y organización en diversos sectores productivos. En particular, el sector agrícola ha comenzado a incorporar herramientas digitales como una estrategia para mejorar la eficiencia de sus procesos, fortalecer los canales de comercialización y promover modelos de desarrollo más equitativos y sustentables. No obstante, esta transformación no se ha dado de manera homogénea, especialmente en comunidades rurales, donde persisten limitaciones estructurales, tecnológicas y organizacionales que dificultan la adopción sistemática de soluciones digitales.

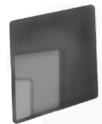
En comunidades rurales del estado de Veracruz, como Mixquiapan, perteneciente al municipio de Jalacingo, la actividad agrícola constituye una de las principales fuentes de ingreso y sustento familiar. A pesar de contar con una producción agrícola relevante y de calidad, los productores enfrentan problemáticas relacionadas con la comercialización de sus productos, tales como la dependencia de intermediarios, el acceso limitado a mercados regionales, la ausencia de estrategias organizadas de difusión y la escasa incorporación de herramientas digitales que faciliten la venta directa. Estas condiciones afectan no solo la rentabilidad de los productores, sino también la sustentabilidad organizacional y el desarrollo local de dichas comunidades.

Desde esta perspectiva, el problema de investigación que aborda el presente estudio se centra en la necesidad de analizar cómo las plataformas digitales pueden constituirse en una estrategia de fortalecimiento de la comercialización agrícola y del desarrollo local, considerando principios de calidad, organización y sustentabilidad. Existe un vacío en el conocimiento respecto a la sistematización de experiencias que integren la gestión organizacional, la innovación digital y el contexto rural, particularmente en regiones donde la digitalización aún se encuentra en etapas incipientes.

La relevancia de este estudio radica en su contribución al análisis de alternativas de comercialización agrícola basadas en plataformas digitales, las cuales pueden favorecer la mejora de los procesos organizativos, la transparencia en las transacciones, la trazabilidad de los productos y el fortalecimiento de los vínculos entre productores y consumidores. Asimismo, el estudio se justifica por su aporte al desarrollo local sustentable, al promover modelos de comercialización que incentiven la economía regional, reduzcan la dependencia de intermediarios y fomenten prácticas organizacionales más eficientes y sostenibles.

El trabajo se sustenta teóricamente en enfoques relacionados con la sustentabilidad organizacional, el comercio electrónico, la gestión de la calidad y el desarrollo local. Autores como Kotler, Kartajaya y Setiawan destacan el papel de las tecnologías digitales como herramientas estratégicas para fortalecer la competitividad y la relación con los mercados; mientras que Trienekens y otros estudiosos del sector agroalimentario subrayan la importancia de integrar innovación tecnológica y organización para mejorar la eficiencia de las cadenas productivas. Asimismo, los planteamientos sobre desarrollo local enfatizan la necesidad de soluciones contextualizadas que consideren las capacidades y características propias de las comunidades rurales.

Diversos estudios previos han analizado la implementación de plataformas digitales en el sector agrícola, destacando beneficios como el acceso a nuevos mercados, la mejora en la gestión de información y el



fortalecimiento de la competitividad. Sin embargo, gran parte de estas investigaciones se han enfocado en **15** contextos urbanos o en grandes organizaciones, lo que limita su aplicabilidad en comunidades rurales. En este sentido, el presente trabajo aporta evidencia empírica desde un contexto local específico, integrando elementos de gestión, calidad y sustentabilidad organizacional en el análisis de una plataforma digital agrícola.

La investigación se desarrolla en el contexto rural de Mixquiapan, Jalacingo, y en la ciudad de Perote, Veracruz, considerando factores sociales, económicos y tecnológicos que influyen en los procesos de comercialización agrícola. El estudio adopta un enfoque metodológico mixto, apoyado en la aplicación de encuestas a posibles compradores y entrevistas a productores locales, lo que permite obtener una visión integral del entorno y de las condiciones organizacionales existentes.

Finalmente, el objetivo general del estudio es analizar el papel de las plataformas digitales como estrategia para el fortalecimiento de la comercialización agrícola y el desarrollo local en comunidades rurales de Veracruz, desde una perspectiva de calidad y sustentabilidad organizacional. Este propósito orienta el desarrollo del artículo y contribuye a la generación de conocimiento aplicable tanto en el ámbito académico como en la práctica de la gestión agrícola rural. También dependiendo del tipo y enfoque de investigación se requerirá exponer en mayor o menor detalle el contexto en el cual se realiza el estudio.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, al integrar técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. El enfoque cuantitativo permitió identificar tendencias generales relacionadas con la comercialización agrícola y el uso de plataformas digitales, mientras que el enfoque cualitativo facilitó la interpretación del contexto organizacional y las prácticas de los productores locales.

De acuerdo con su alcance, el estudio es de tipo descriptivo y aplicativo, ya que se orienta a caracterizar las condiciones actuales de la comercialización agrícola en comunidades rurales y a analizar el uso de plataformas digitales como una estrategia organizacional para fortalecer dichos procesos. Asimismo, posee un carácter exploratorio, debido a la escasez de investigaciones previas centradas en contextos rurales específicos del estado de Veracruz desde una perspectiva de calidad y sustentabilidad organizacional.

El diseño de la investigación es no experimental, dado que no se manipularon deliberadamente las variables de estudio, sino que se observaron y analizaron tal como se presentan en su contexto natural. Asimismo, el estudio es de corte transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un periodo determinado, permitiendo obtener una fotografía del fenómeno en un momento específico.

La población de estudio estuvo conformada por dos grupos principales: posibles compradores de productos agrícolas y productores locales. En el caso de los consumidores, la población objetivo correspondió a habitantes mayores de 18 años de la comunidad de Mixquiapan, Jalacingo, Veracruz, así como del municipio de Perote, Veracruz.



Para el componente cuantitativo se determinó una muestra de 249 personas en Mixquiapan y 270 personas en Perote, seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5%. Esta selección permitió asegurar la representatividad de la muestra y la validez estadística de los resultados obtenidos. **16**

En el componente cualitativo, se realizaron 15 entrevistas a productores agrícolas locales, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por bola de nieve, dado que este método facilitó el acceso a informantes clave a partir de referencias entre los propios productores, permitiendo identificar actores relevantes dentro de la comunidad.

Para la recolección de datos cuantitativos se utilizó la técnica de encuesta, aplicada de manera presencial mediante un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para el estudio. El instrumento incluyó preguntas cerradas de opción múltiple y escalas de frecuencia, organizadas en secciones relacionadas con datos sociodemográficos, hábitos de compra, uso de tecnologías digitales y percepción de plataformas de comercialización agrícola.

En cuanto al componente cualitativo, se empleó la entrevista semiestructurada como técnica principal, utilizando una guía de entrevista previamente elaborada. Este instrumento permitió profundizar en aspectos organizacionales, prácticas de comercialización, problemáticas enfrentadas por los productores y percepciones sobre el uso de herramientas digitales. Adicionalmente, se recurrió a la observación directa durante las visitas de campo, apoyada en una bitácora de registro, con el fin de contextualizar la información recabada.

Los datos cuantitativos fueron organizados y analizados mediante técnicas de estadística descriptiva, utilizando frecuencias, porcentajes y representaciones gráficas que facilitaron la interpretación de los resultados. Por su parte, la información cualitativa se analizó a través de un proceso de categorización temática, identificando patrones y relaciones relevantes vinculadas a la gestión, la calidad organizacional y la sustentabilidad de los procesos de comercialización agrícola.

La investigación se desarrolló atendiendo a principios éticos fundamentales. Se garantizó la participación voluntaria de todos los informantes, así como la confidencialidad y anonimato de la información proporcionada. Antes de la aplicación de los instrumentos, se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio y el uso académico de los datos, solicitando su consentimiento informado.

Como criterios de inclusión se consideró a personas mayores de 18 años residentes en Mixquiapan y Perote, así como a productores agrícolas activos de la comunidad de Mixquiapan. Se excluyeron participantes que no completaron los instrumentos de recolección de datos o que no aceptaron participar de manera voluntaria en el estudio.

Entre las principales limitaciones se identifican el acceso desigual a internet en algunas zonas rurales, lo cual pudo influir en la familiaridad de los participantes con herramientas digitales, así como el carácter transversal del estudio, que limita el análisis de cambios a largo plazo. No obstante, estas limitaciones no afectan la validez del estudio, sino que abren líneas de investigación futuras orientadas a evaluaciones longitudinales y de impacto.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio derivan directamente de la aplicación de encuestas a posibles compradores de productos agrícolas en las localidades de Mixquiapan y Perote, Veracruz, así como de entrevistas semiestructuradas realizadas a productores agrícolas locales. Los hallazgos permiten identificar patrones claros en torno al uso de herramientas digitales, las prácticas actuales de comercialización y las condiciones organizacionales que inciden en el desarrollo local y la sustentabilidad del sector agrícola. Los datos cuantitativos evidencian que la población encuestada se concentra mayoritariamente en rangos de edad económicamente activos, predominando los grupos de 26 a 35 años y de 36 a 50 años. Este hallazgo es relevante desde la perspectiva organizacional, ya que dichos grupos suelen presentar mayor apertura al uso de tecnologías digitales y una mayor participación en decisiones de compra, lo cual representa una base favorable para estrategias de comercialización apoyadas en plataformas digitales.

En relación con el comportamiento tecnológico, se identificó un uso ampliamente extendido del teléfono móvil como principal dispositivo para realizar compras en línea (Figura 1), superando significativamente a otros medios como la computadora o la tablet. Este resultado coincide con lo señalado por Norman (2013), quien destaca que la adopción tecnológica se incrementa cuando los sistemas se adaptan a dispositivos de uso cotidiano, lo que refuerza la importancia de plataformas digitales accesibles y funcionales desde teléfonos móviles para garantizar su viabilidad operativa y organizacional.

**Figura 1.** Distribución de dispositivos utilizados para compras en línea.



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, las redes sociales más utilizadas por los encuestados fueron Facebook y WhatsApp (Figura 2), consolidándose como los canales digitales con mayor penetración en el contexto local y regional. Desde un enfoque de calidad organizacional, este resultado sugiere que las estrategias de difusión deben priorizar medios que optimicen recursos, alcancen mayor cobertura y faciliten la comunicación directa con los usuarios, aspectos fundamentales para la sostenibilidad de iniciativas digitales en comunidades rurales.



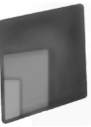
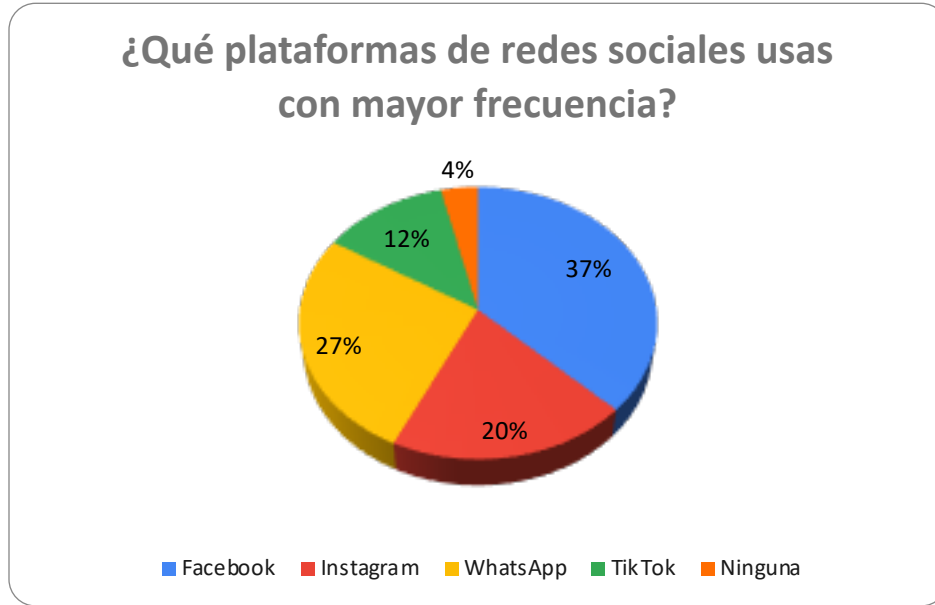


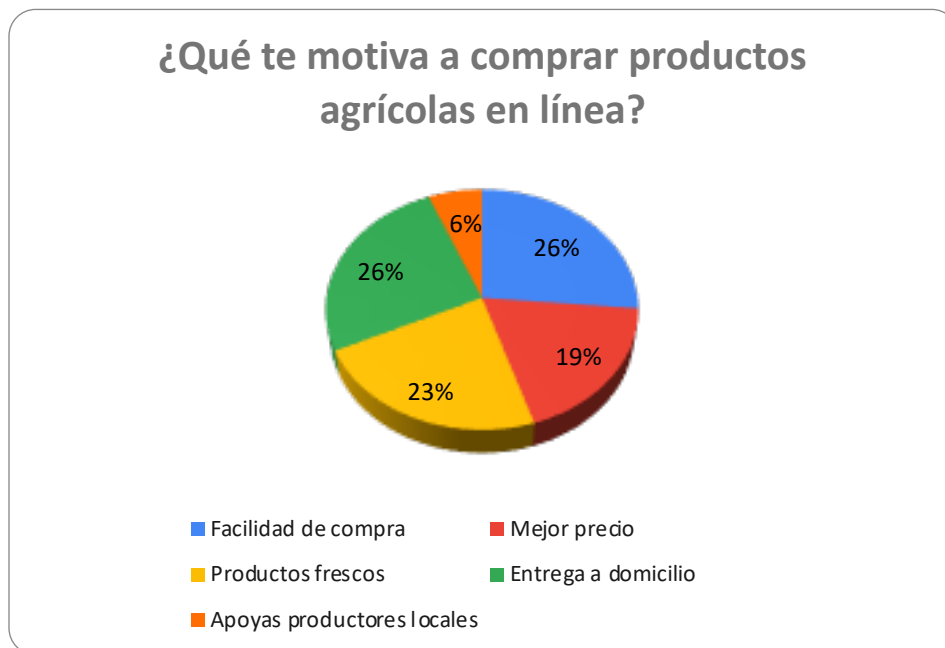
Figura 2. Uso de redes sociales.



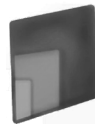
Fuente: Elaboración Propia.

Respecto a las motivaciones de compra, los encuestados señalaron como factores principales la facilidad de compra, la frescura de los productos y la posibilidad de entrega a domicilio (Figura 3). Aunque el apoyo a productores locales fue reconocido como un elemento importante, no se posicionó como el principal detonante de la decisión de compra. Este hallazgo resulta relevante, ya que indica que las estrategias de comercialización deben equilibrar el discurso social con propuestas de valor funcionales, garantizando eficiencia, calidad del servicio y confianza, elementos clave en la gestión organizacional orientada a la sustentabilidad.

Figura 3. Motivaciones principales de compra.



Fuente: Elaboración propia.



El análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a 15 productores agrícolas locales permitió identificar **19** problemáticas estructurales relacionadas con la comercialización tradicional. Los productores señalaron una alta dependencia de intermediarios, la ausencia de canales formales de venta directa y una limitada visibilidad de sus productos fuera del ámbito local, lo cual impacta negativamente en sus ingresos y en la estabilidad de sus unidades productivas.

De manera consistente, los productores manifestaron interés en el uso de herramientas digitales como una alternativa para mejorar sus procesos de comercialización; no obstante, reconocieron limitaciones asociadas al acceso a internet, a la falta de capacitación tecnológica y a la necesidad de acompañamiento organizacional. Estos resultados coinciden con Trienekens (2011), quien sostiene que la adopción de plataformas digitales en el sector agrícola requiere no solo infraestructura tecnológica, sino también procesos de gestión, capacitación y adaptación organizacional para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

Desde la perspectiva de la calidad y sustentabilidad organizacional, los resultados muestran que la plataforma digital no debe concebirse únicamente como una herramienta tecnológica, sino como un sistema de gestión que contribuya a mejorar la organización interna, la trazabilidad de los productos, la comunicación con los consumidores y la toma de decisiones informadas por parte de los productores.

La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permite afirmar que existen condiciones favorables para el fortalecimiento de la comercialización agrícola mediante plataformas digitales, siempre que estas se diseñen bajo principios de accesibilidad, eficiencia operativa y acompañamiento organizacional. En este sentido, los hallazgos respaldan los postulados del marketing digital propuestos por Kotler, Kartajaya y Setiawan (2017), quienes destacan que la digitalización de los procesos comerciales debe centrarse en la experiencia del usuario y en la generación de valor sostenible.

A diferencia de otros estudios que se enfocan exclusivamente en la intención de compra o en la aceptación tecnológica, este trabajo aporta una visión integradora desde la gestión y la sustentabilidad organizacional, al evidenciar que la adopción de plataformas digitales en comunidades rurales está estrechamente vinculada a factores estructurales, organizativos y contextuales. Esta aproximación representa una contribución relevante a la literatura, al situar la digitalización agrícola como una estrategia de desarrollo local y no únicamente como una innovación tecnológica.

Asimismo, los resultados muestran que el fortalecimiento de la comercialización agrícola mediante plataformas digitales puede incidir positivamente en la reducción de intermediarios, en la mejora de los márgenes de ganancia y en la consolidación de prácticas más equitativas y sostenibles, alineadas con los principios de la LGAC de Calidad y Sustentabilidad en las Organizaciones.

La principal novedad del estudio radica en su enfoque aplicado y contextualizado, al analizar el uso de plataformas digitales como una estrategia de fortalecimiento organizacional en comunidades rurales específicas del estado de Veracruz. A diferencia de investigaciones de carácter general, este trabajo aporta evidencia empírica situada, integrando la percepción de consumidores y productores desde una perspectiva de gestión y desarrollo local.



Desde el punto de vista práctico, los resultados ofrecen insumos concretos para el diseño de plataformas digitales agrícolas adaptadas a contextos rurales, así como para la formulación de estrategias de difusión sostenibles y eficientes. En términos teóricos, el estudio refuerza la necesidad de abordar la digitalización agrícola como un proceso organizacional integral, articulado con principios de calidad, eficiencia y sustentabilidad. **20**

## CONCLUSIONES

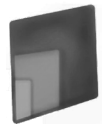
El estudio permite concluir que las plataformas digitales constituyen una estrategia organizacional viable para el fortalecimiento de la comercialización agrícola y el desarrollo local en comunidades rurales, siempre que su implementación se conciba como un proceso integral de gestión y no únicamente como una solución tecnológica. Los datos obtenidos evidencian que existen condiciones estructurales y sociales que favorecen la incorporación de herramientas digitales en el contexto rural analizado, particularmente en lo relacionado con el acceso a dispositivos móviles y el uso cotidiano de redes sociales.

Desde una perspectiva organizacional, los resultados muestran que las limitaciones en la comercialización agrícola no se derivan exclusivamente de la falta de canales digitales, sino de una estructura de gestión fragmentada, caracterizada por la dependencia de intermediarios, la escasa visibilidad de los productos y la ausencia de estrategias sistemáticas de difusión. En este sentido, la plataforma digital se configura como un mecanismo de mejora de la calidad organizacional, al permitir ordenar procesos, fortalecer la comunicación productor-consumidor y generar condiciones más equitativas de intercambio comercial.

Asimismo, se concluye que la sustentabilidad de una plataforma digital agrícola en comunidades rurales depende de su capacidad para adaptarse a las prácticas sociales y tecnológicas existentes. La evidencia empírica confirma que el teléfono móvil y las redes sociales de uso frecuente representan los canales más adecuados para garantizar la accesibilidad y funcionalidad del sistema, lo que coincide con los principios del diseño centrado en el usuario y con los enfoques de gestión orientados a la eficiencia y la mejora continua.

En concordancia con la teoría revisada, el estudio confirma que la digitalización de la comercialización agrícola puede contribuir al desarrollo local al fortalecer la economía de los pequeños productores, mejorar la trazabilidad de los productos y promover prácticas organizacionales más sostenibles. Sin embargo, los resultados también indican que la adopción efectiva de estas plataformas requiere procesos complementarios de capacitación, acompañamiento y fortalecimiento organizacional, sin los cuales la innovación tecnológica podría verse limitada o subutilizada.

Finalmente, si bien esta investigación aporta evidencia relevante sobre el papel de las plataformas digitales en la mejora de la comercialización agrícola desde un enfoque de calidad y sustentabilidad organizacional, persisten interrogantes que abren líneas futuras de investigación. Entre ellas destacan la evaluación del impacto a mediano y largo plazo de la plataforma en los ingresos de los productores, el análisis de su sostenibilidad financiera y operativa, así como el estudio de los cambios organizacionales derivados de su uso continuo. Estas cuestiones representan tareas pendientes que podrán ser abordadas por investigaciones posteriores, ampliando y profundizando los hallazgos aquí presentados.

**REFERENCIAS**

- Beltrán, L. R. (2010). *Comunicación para el desarrollo*. Fondo de Cultura Económica.
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing* (7th ed.). Pearson.
- FAO. (2022). *Digital agriculture and rural transformation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fishkin, R. (2019). *The art of SEO: Mastering search engine optimization* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- García, P. (2020). *Comercio electrónico y mercados agrícolas en América Latina*. Fondo Editorial Agrícola.
- González, R., & Aguilar, J. (2022). Digital platforms and sustainable rural development: Evidence from Latin America. *Sustainability*, 14(11), 6823. <https://doi.org/10.3390/su14116823>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). *Marketing* (16th ed.). Pearson.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Technology for humanity*. Wiley.
- Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2020). *E-commerce: Business, technology and society* (16th ed.). Pearson.
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded ed.). Basic Books.
- OECD. (2021). *Digital opportunities for better agricultural policies*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0715efab-en>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2019). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 97(1), 62–77.
- Ries, A., & Trout, J. (2001). *Positioning: The battle for your mind*. McGraw-Hill.
- Strong, E. K. (1925). *The psychology of selling and advertising*. McGraw-Hill.
- Trienekens, J. (2011). Agricultural value chains in developing countries: A framework for analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, 14(2), 51–82.
- Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T.-P., & Turban, D. (2018). *Electronic commerce 2018: A managerial and social networks perspective*. Springer.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 30(2), 101–117. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101648>



World Bank. (2023). Digitalization and agriculture: Opportunities for inclusive **22** growth. World Bank Group.





# PROPUESTA DE MARKETING DIGITAL PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE UN ESPACIO ECOTURÍSTICO RURAL EN EL PARQUE NACIONAL COFRE DE PEROTE

Marbelis Chiquinquirá Suárez Villalobos  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-132@itsperote.edu.mx

Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-147@itsperote.edu.mx

Suath Guillermina Martínez Galicia  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-153@itsperote.edu.mx

Bani Sánchez Mota  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-151@itsperote.edu.mx

Fecha de recepción: 11/10/2025  
Fecha de aprobación: 23/10/2025

## RESUMEN

Este estudio presenta el diseño de un plan de marketing digital orientado a promover estrategias de turismo sustentable en un espacio ecoturístico rural ubicado dentro del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz. El propósito central del estudio fue fortalecer la presencia digital del establecimiento y mejorar el posicionamiento de sus servicios de hospedaje y experiencias recreativas de carácter sustentable.

El diseño del plan se estructuró a partir de tres metas específicas y secuenciales: la definición del público objetivo; la propuesta de productos turísticos sustentables —particularmente senderismo interpretativo, experiencias gastronómicas tradicionales y ecoturismo educativo—; y la elaboración formal del plan de marketing digital con enfoque estratégico. Cada fase se desarrolló con base en principios de sostenibilidad, competitividad y pertinencia territorial.

El principal resultado consiste en una propuesta teórica integral que detalla las estrategias y tácticas digitales más adecuadas para la promoción del espacio ecoturístico, así como un conjunto de herramientas orientadas al monitoreo, medición y evaluación del desempeño digital. El documento final constituye una guía metodológica que puede aplicarse a otros entornos rurales que busquen fortalecer su competitividad mediante la gestión digital de productos turísticos sustentables.

**Palabras clave:** Plan de marketing digital, turismo sustentable, producto turístico sustentable, senderismo interpretativo, ecoturismo.

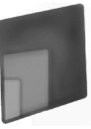
## ABSTRACT

This study presents the design of a digital marketing plan aimed at promoting sustainable tourism strategies in a rural ecotourism site located within the Cofre de Perote National Park in Veracruz, Mexico. The central purpose of the study was to strengthen the digital presence of the establishment and to improve the positioning of its lodging services and sustainability-oriented experiential offerings.

The plan was structured around three specific and sequential goals: defining the target audience; proposing sustainable tourism products—particularly interpretive hiking, traditional gastronomic experiences, and educational ecotourism; and the formal development of a strategically oriented digital marketing plan. Each phase was carried out based on principles of sustainability, competitiveness, and territorial relevance.

The main result is an integrated theoretical proposal that outlines the most suitable digital strategies and tactics for the promotion of the ecotourism site, along with a set of recommended tools for monitoring, measuring, and evaluating digital performance. The final document serves as a methodological guide applicable to other rural contexts seeking to enhance their competitiveness through the digital management of sustainable tourism products.

**Keywords:** Digital marketing plan, sustainable tourism, sustainable tourism product, interpretive hiking, ecotourism.



## INTRODUCCIÓN

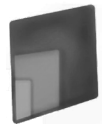
El turismo sustentable se consolida como una estrategia clave para fortalecer la competitividad territorial y promover el desarrollo equilibrado en regiones rurales con alto valor natural y cultural. En las últimas décadas, múltiples estudios subrayan la necesidad de incorporar herramientas digitales que permitan a los espacios ecoturísticos mejorar su visibilidad, posicionarse ante públicos especializados y comunicar de manera eficaz sus prácticas de conservación (Buhalis & Law, 2008; Torres-Delgado, 2013). En este marco, el presente artículo aborda el diseño de un plan de marketing digital orientado a impulsar estrategias turísticas sustentables en un espacio ecoturístico rural ubicado dentro del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz, un territorio caracterizado por su riqueza biocultural, sus paisajes de alta montaña y su potencial para el desarrollo de experiencias responsables basadas en la naturaleza.

El problema de investigación se centra en la limitada presencia digital que presentan muchos emprendimientos ecoturísticos rurales, lo cual afecta su competitividad, reduce su alcance promocional y dificulta la difusión de productos turísticos sustentables que podrían contribuir al desarrollo socioeconómico regional. A pesar del creciente interés del mercado por experiencias de bajo impacto y por espacios regenerativos, estos establecimientos suelen carecer de estrategias de comunicación profesional, segmentación adecuada o herramientas sistemáticas de marketing digital, lo cual genera un vacío en la literatura aplicada sobre planificación digital en contextos rurales mexicanos.

La relevancia del estudio radica en que proporciona una propuesta metodológica replicable para el diseño de un plan de marketing digital enfocado en productos turísticos sustentables, contribuyendo tanto al sector académico como al sector productivo. Además, responde a la necesidad de integrar la sostenibilidad ambiental, la identidad territorial y la digitalización como elementos esenciales para el fortalecimiento de destinos emergentes, tal como recomiendan organismos como la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2022) y la Secretaría de Turismo en México.

En términos teóricos, el estudio se enmarca en los postulados del marketing turístico digital, la teoría del producto turístico sustentable y los modelos de competitividad turística. Buhalis (2000) y Kotler et al. (2017) enfatizan que la identidad de marca, la segmentación estratégica y el uso de plataformas digitales son elementos decisivos para el posicionamiento de destinos. Desde la perspectiva de la sustentabilidad, autores como Lane (1994), Sharpley (2006) y Lárraga (2019) señalan que los productos turísticos sustentables deben ser interpretativos, educativos y culturalmente pertinentes; premisas que fundamentan la propuesta de productos como el senderismo interpretativo, las experiencias gastronómicas tradicionales y el ecoturismo educativo.

En cuanto a los antecedentes empíricos, estudios recientes en América Latina muestran resultados positivos al articular marketing digital con turismo responsable (Gascón, 2019; Córdova, 2017). Sin embargo, existe un vacío en propuestas metodológicas enfocadas específicamente en microempresas o espacios ecoturísticos pequeños ubicados dentro de áreas naturales protegidas, lo cual sitúa a este estudio como una contribución novedosa.



El contexto del caso de estudio es un establecimiento rural y ecoturístico ubicado en el Parque Nacional Cofre de Perote, que ofrece servicios de hospedaje, actividades recreativas en la naturaleza y experiencias culturales vinculadas a la identidad local. Su localización privilegiada en un espacio de alta biodiversidad y su vocación sustentable justifican el interés académico por fortalecer su estrategia digital.

El estudio no busca implementar el plan, sino diseñar una propuesta teórica, debido a la ausencia de financiamiento para su ejecución. No obstante, sus resultados representan un insumo estratégico para futuras iniciativas de aplicación.

Finalmente, el objetivo general consiste en diseñar un plan de marketing digital para promover estrategias turísticas sustentables en un espacio ecoturístico rural del Parque Nacional Cofre de Perote. Para ello se desarrollan tres metas secuenciales: la definición del público objetivo, la propuesta de productos turísticos sustentables y la elaboración del plan estratégico de marketing digital.

## **METODOLOGÍA**

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas con el objetivo de obtener una comprensión integral del contexto socioturístico asociado al espacio ecoturístico rural ubicado en el Parque Nacional Cofre de Perote. La elección de este enfoque respondió a la necesidad de integrar datos numéricos derivados de la percepción comunitaria con una revisión conceptual y documental que sustentara el diseño del plan de marketing digital propuesto. Mientras la dimensión cuantitativa permitió identificar patrones, preferencias y características de los habitantes locales mediante la aplicación de encuestas, la dimensión cualitativa contribuyó a contextualizar los resultados a partir del análisis de información secundaria, estudios previos y observaciones sobre el entorno.

La investigación se clasificó como descriptiva y proyectiva. Fue descriptiva en la medida en que se orientó a caracterizar el perfil de la población residente, sus necesidades respecto al turismo, así como las condiciones actuales del espacio ecoturístico. A su vez, fue proyectiva porque buscó diseñar un plan de marketing digital con base en la información recopilada, sin pretender implementarlo dentro de este estudio. El diseño metodológico fue no experimental y transversal, dado que la información se recabó en un único periodo sin manipular variables, y se adoptó un carácter observacional, ya que los fenómenos estudiados se analizaron tal como se presentan en la realidad.

La población de estudio estuvo constituida por 140 residentes mayores de 18 años pertenecientes a cuatro comunidades cercanas al caso de estudio: El Escobillo, El Conejo, Los Pescados y Rancho Nuevo. Dichas localidades fueron seleccionadas por su proximidad geográfica y su relación directa con la actividad turística regional. Debido a factores logísticos y a las características propias del territorio rural, se recurrió a un muestreo por conveniencia, técnica no probabilística que permite seleccionar participantes accesibles y disponibles durante el periodo de campo. Esta estrategia metodológica es pertinente cuando se trabaja en zonas dispersas y con limitaciones de acceso.



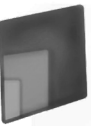


Para la recolección de datos se diseñó y aplicó una encuesta estructurada compuesta por preguntas cerradas **26** y de opción múltiple. Este instrumento permitió obtener información relevante sobre la frecuencia de visitantes que ingresan a las comunidades, los servicios turísticos considerados necesarios, los conocimientos culturales locales, las prácticas relacionadas con el turismo, así como la disposición de la población para participar en iniciativas de turismo sustentable. Las encuestas se aplicaron de manera presencial, lo que garantizó una mayor participación comunitaria y resultados más representativos. Paralelamente, la investigación incorporó una revisión documental exhaustiva que incluyó literatura científica sobre marketing digital, turismo sustentable y desarrollo de productos turísticos; documentos metodológicos; y análisis comparativos de la competencia digital del espacio ecoturístico y de los destinos similares de la región. El procesamiento de la información cuantitativa se realizó mediante análisis estadístico descriptivo, lo que permitió identificar tendencias, patrones y necesidades específicas de la población en relación con la actividad turística. Entre los hallazgos más relevantes se incluyen la predominancia de visitantes que son familiares de los residentes, la necesidad comunitaria de servicios como alojamiento y gastronomía, y el reconocimiento de prácticas culturales como elementos potenciales para el desarrollo turístico. La información cualitativa, por su parte, se integró mediante matrices de análisis, fichas técnicas y esquemas conceptuales, lo que permitió organizar los datos y vincularlos con el diseño de estrategias.

Los resultados de ambas fases se integraron utilizando el Modelo Canvas, herramienta que permitió estructurar la propuesta de valor, los segmentos del mercado, los canales de comunicación, las actividades clave, los recursos disponibles y la estructura general del plan estratégico. Asimismo, se empleó una metodología simplificada para la creación de productos turísticos sustentables, lo que permitió definir y diseñar experiencias como senderismo interpretativo, gastronomía tradicional, ecoturismo educativo y actividades de bienestar cultural, cada una con enfoque de sostenibilidad ambiental y pertinencia territorial. El estudio se desarrolló respetando principios éticos fundamentales, garantizando la voluntariedad en la participación, la confidencialidad de la información proporcionada y el resguardo de datos sensibles. No se realizaron intervenciones que afectaran a la población ni al entorno natural. Finalmente, las principales limitaciones del estudio fueron la ausencia de financiamiento para la implementación del plan propuesto y la imposibilidad de realizar análisis longitudinales. Sin embargo, estas limitaciones no comprometieron la validez del proceso metodológico, ni la utilidad de la propuesta para futuras acciones de marketing digital en contextos rurales sustentables.

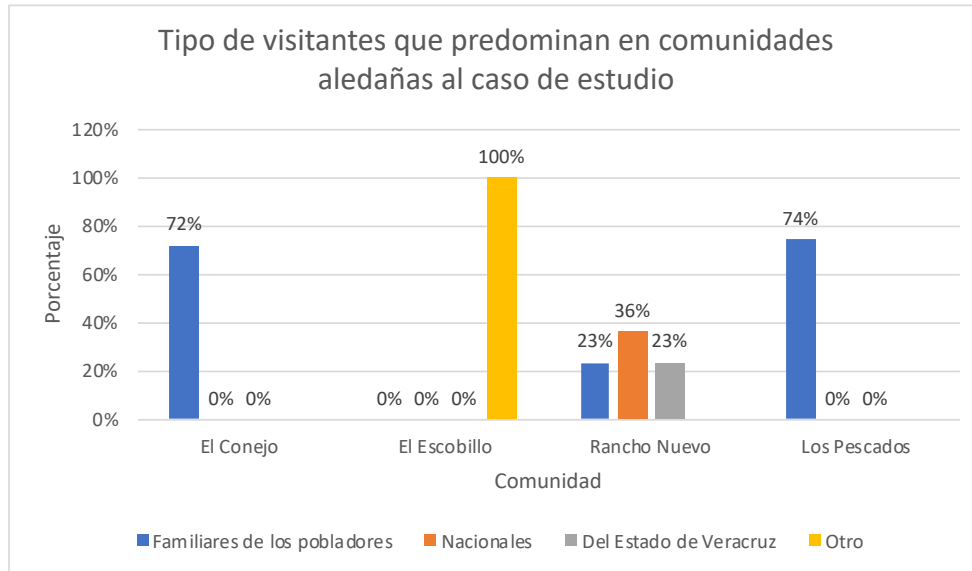
## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de encuestas a habitantes de cuatro comunidades rurales cercanas al caso de estudio permitieron identificar tendencias significativas respecto a la dinámica turística local, la percepción comunitaria y las condiciones actuales para el desarrollo de estrategias de turismo sustentable. En primer lugar, tal como se puede observar en la figura 1, la caracterización del tipo de visitantes que suelen arribar al territorio mostró que la mayoría corresponde a familiares de los pobladores, lo cual sugiere un flujo turístico predominantemente social y de afinidad, más que un turismo motivado por intereses recreativos o de naturaleza. Este hallazgo coincide con estudios sobre destinos rurales emergentes,



donde la falta de promoción, de infraestructura y de rutas turísticas consolidadas tiende a limitar la llegada **27** de visitantes externos, manteniendo un patrón de movilidad centrado en redes de parentesco.

**Figura 1.** Tipo de visitantes que predominan en comunidades aledañas al caso de estudio.

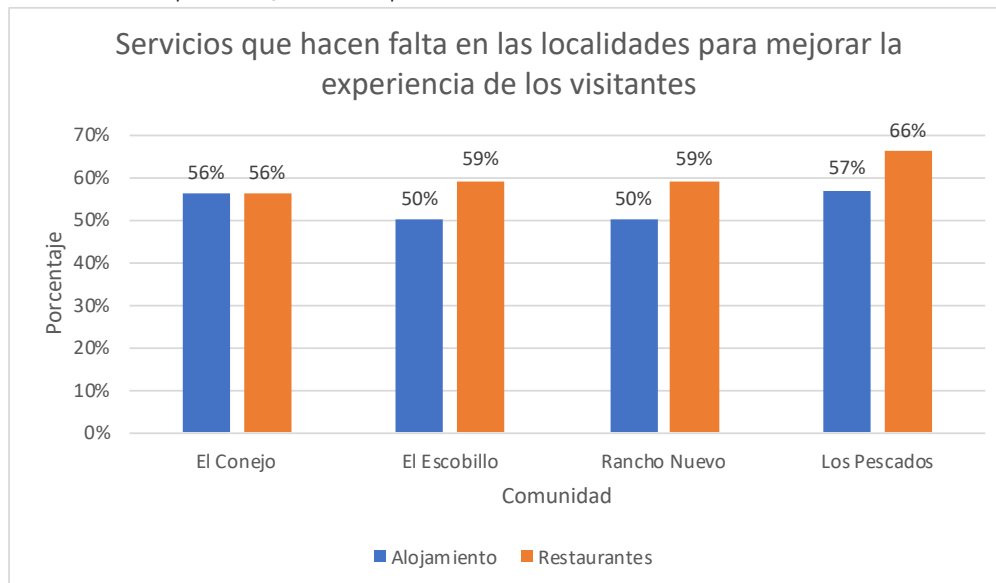


Fuente: Elaboración propia.

A pesar de esta predominancia, una de las comunidades mostró una proporción relativamente mayor de visitantes nacionales y estatales, lo que indica la existencia de un potencial mercado que podría ampliarse mediante estrategias de difusión digital adecuadas. La variabilidad de perfiles entre localidades pone de manifiesto la necesidad de segmentar las acciones promocionales considerando tanto el alcance regional como la capacidad de atracción hacia públicos más amplios. Estos resultados fortalecen el argumento planteado por autores como Kotler y Bowen, quienes subrayan que la identificación precisa del público objetivo constituye el fundamento para el diseño de estrategias de marketing turístico efectivas.

Otro conjunto de hallazgos relevantes se relaciona con los servicios que la población considera necesarios para mejorar la experiencia del visitante (Figura 2). Las respuestas fueron consistentes en las cuatro localidades: la falta de restaurantes y espacios de alojamiento fue señalada como una de las principales limitantes para recibir turismo de forma adecuada.

**Figura 2.** Servicios que hacen falta para mejorar la experiencia de los visitantes.



Fuente: Elaboración propia.



Esta percepción coincide con la literatura sobre turismo rural sustentable, que enfatiza que la ausencia de **28** infraestructura básica es uno de los factores que inhiben la diversificación económica en zonas rurales. La coincidencia entre comunidades refuerza la existencia de una necesidad real y no circunstancial, lo que justifica la pertinencia del diseño de estrategias de turismo sustentable y de un plan de marketing digital que permita dar visibilidad a los potenciales servicios y experiencias ofrecidas.

De manera complementaria, la sección cultural de la encuesta permitió identificar elementos que pueden integrarse en la creación de productos turísticos sustentables: platillos típicos, prácticas artesanales, festividades locales y disposición de la población para participar en iniciativas turísticas. Estos datos son fundamentales para el diseño de experiencias que rescaten y valoren el patrimonio cultural, uno de los criterios esenciales del turismo sustentable según la Organización Mundial del Turismo (OMT). La disposición comunitaria, particularmente, constituye un insumo clave para la viabilidad de productos turísticos con enfoque participativo, pues garantiza que las actividades no solo generen beneficios económicos sino también cohesión social.

El análisis derivado de estos insumos se integró en un modelo Canvas, como se puede observar en la Figura 3; el cual sintetiza la propuesta de valor, segmentos de mercado, canales de comunicación, actividades y recursos necesarios.

**Figura 3.** Canvas del modelo de negocio de rancho caso de estudio.



Fuente: Elaboración propia.



Este ejercicio permitió visualizar de manera estructurada la capacidad del espacio ecoturístico rural para crear y entregar experiencias sustentables. La literatura sobre modelos de negocio en turismo rural indica que esta herramienta facilita la identificación de brechas estratégicas y la toma de decisiones orientadas a la sostenibilidad económica, ambiental y social, lo cual se observó al integrar las percepciones comunitarias con las características del entorno natural.

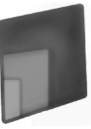
De igual forma, la metodología simplificada para el diseño de productos turísticos sustentables condujo a la estructuración conceptual de experiencias como senderismo interpretativo, gastronomía tradicional y ecoturismo educativo (Tabla 1).

**Tabla 1.** Creación de productos turísticos sustentables.

<b>Etapas para la creación de productos turísticos sustentables</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Diagnóstico y contexto</b>	<b>Segmentación y ajuste producto-mercado</b>	<b>Diseño del producto turístico</b>	<b>Organización comunitaria y reparto de beneficios</b>	<b>Comercialización y promoción</b>
<b>Idea del producto</b>					
Productos turísticos que impulsen el desarrollo regional	Actividades que realzan las costumbres y tradiciones de la región.	Grupos que estén interesados en vivir experiencias con propósito de valorar el impacto social y cultural.	Impulsar a la producción de bienes propios de la región como las artesanías.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.
Senderismo interpretativo	Parque Nacional Cofre de Perote cuenta con paisajes, flora y fauna que tienen un valor excepcional.	Ecoturistas y viajeros vivenciales.	Guiar al visitante en recorridos sobre rutas naturales preestablecidas.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.
Experiencias gastronómicas	Existe diversidad de platillos característicos de la región.	Personas con interés en gastronomía regional.	Involucrar al turista en procesos de elaboración de platillos típicos de la región.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.
Ecoturismo educativo	Habitantes comparten su preocupación por el cuidado de su patrimonio natural.	Personas con interés en naturaleza y sustentabilidad.	Implementar talleres que promuevan la conservación de la naturaleza.	Participación de locatarios mismos que obtendrán beneficios económicos.	A través de canales digitales de contenido y experiencias o emergentes.

Fuente: Elaboración propia.

Estas propuestas mostraron una alineación natural entre los recursos del territorio y las tendencias actuales del mercado turístico, donde existe un creciente interés por actividades vinculadas con la naturaleza, el bienestar y la cultura local. Investigaciones previas en turismo vivencial y ecoturismo han demostrado que este tipo de productos tiende a incrementar la competitividad de destinos rurales y a consolidar su identidad, especialmente cuando se diseñan con participación comunitaria, tal como fue identificado en este estudio.



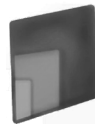
En el ámbito digital, el análisis del mercado mostró que los contenidos audiovisuales son los de mayor **30** consumo entre los usuarios de internet del país, lo que indica que la estrategia de marketing debe priorizar la producción de fotografías, videos y narrativas visuales que promuevan las experiencias ofertadas. Asimismo, las redes sociales de mayor alcance —Facebook, TikTok y YouTube— se configuraron como los canales clave para la difusión de contenidos y campañas digitales. Estos resultados coinciden con estudios recientes de comunicación digital turística que subrayan el papel central de los contenidos inmersivos y de las plataformas de alta interacción como motores de posicionamiento en entornos rurales emergentes. Finalmente, la definición de objetivos SMART, la propuesta de actividades, los indicadores clave de desempeño y las herramientas de seguimiento conformaron una estructura metodológica sólida y replicable. Aunque el estudio fue de carácter proyectivo y no contempló la implementación operativa del plan, los resultados permiten establecer un marco estratégico adaptable a otros espacios ecoturísticos con características similares. La discusión de hallazgos demuestra que el proyecto aporta valor académico y práctico al ofrecer un modelo ordenado, contextualizado y sustentado teóricamente para el diseño de estrategias digitales orientadas al turismo sustentable.

En síntesis, los resultados evidencian que existe un potencial significativo para consolidar un modelo turístico sustentable en esta zona rural, respaldado tanto por la riqueza natural y cultural del territorio como por el interés comunitario en participar en actividades turísticas. Sin embargo, también se identificaron limitaciones estructurales —particularmente la falta de infraestructura y el acceso limitado a financiamiento— que deben ser consideradas para futuras iniciativas. La discusión confirma la pertinencia del enfoque metodológico adoptado y destaca la contribución del estudio al campo del marketing turístico sustentable, especialmente en contextos rurales que buscan fortalecer su competitividad mediante estrategias digitales.

## **CONCLUSIONES**

Los hallazgos del estudio permiten afirmar que el diseño de un plan de marketing digital para un espacio ecoturístico rural ubicado en el Parque Nacional Cofre de Perote constituye una herramienta estratégica pertinente para fortalecer su competitividad y favorecer la valorización de sus recursos naturales y culturales. A partir del análisis de la información recabada mediante las encuestas aplicadas a comunidades aledañas, se confirma que existe un escenario turístico emergente con potencial de desarrollo, sustentado en la riqueza ambiental del territorio y en la disposición comunitaria para participar en iniciativas sustentables. Esta evidencia empírica respalda la pertinencia de orientar los esfuerzos de promoción hacia segmentos claramente definidos, cuyos intereses coinciden con las tendencias del turismo de naturaleza, bienestar, cultura y sostenibilidad reportadas en la literatura especializada.

En función de lo anterior, la identificación del público objetivo no solo permitió delimitar los perfiles prioritarios, sino también reconocer que la atracción turística en la región parte de un flujo limitado y predominantemente social. Ello refuerza la necesidad de implementar estrategias de comunicación que amplíen el alcance hacia públicos regionales, nacionales e internacionales interesados en experiencias significativas vinculadas con el entorno natural. De esta manera, el estudio sostiene que el desarrollo



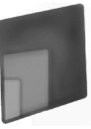
turístico en contextos rurales debe integrar simultáneamente la comprensión del comportamiento del visitante, las condiciones territoriales y las dinámicas sociales, en consonancia con las propuestas de autores que destacan la centralidad de la segmentación para la planificación turística sustentable.

Por otra parte, la estructuración conceptual de productos turísticos sustentables —como el senderismo interpretativo, las experiencias gastronómicas tradicionales y el ecoturismo educativo— demuestra que el territorio posee los elementos necesarios para ofrecer experiencias diferenciadas alineadas con los principios de sostenibilidad. Los resultados evidencian que estos productos no solo son coherentes con los recursos disponibles, sino también con las expectativas de los segmentos de mercado identificados, cuya motivación se centra en actividades de contacto con la naturaleza, aprendizaje, cultura local y bienestar emocional. La recomendación de articular alianzas con actores locales constituye un aporte relevante, ya que la literatura de turismo comunitario resalta la importancia de incorporar a los habitantes en la gestión de productos turísticos para garantizar legitimidad, distribución equitativa de beneficios y conservación del patrimonio.

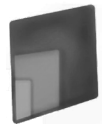
En cuanto al plan de marketing digital, el análisis desarrollado permite concluir que la estructura propuesta es metodológicamente sólida y operativamente viable, aun cuando su implementación depende de recursos y condiciones externas al alcance del estudio. Las estrategias sugeridas —creación de contenido audiovisual, posicionamiento en redes sociales, campañas segmentadas y sistemas de fidelización— son consistentes con las tendencias contemporáneas del marketing turístico digital, que destacan la importancia del storytelling, la interacción constante y la personalización de contenidos para la construcción de comunidades digitales. Del mismo modo, la definición de indicadores clave de desempeño y la selección de herramientas de seguimiento brindan un marco que favorece el monitoreo, la evaluación y la mejora continua, principios indispensables en la gestión digital de destinos turísticos.

Los resultados invitan a reflexionar sobre la necesidad de integrar esfuerzos institucionales, comunitarios y organizacionales para consolidar un modelo de gestión turística sustentable en la región. Si bien el estudio ofrece una propuesta teórica completa y coherente, persisten interrogantes que pueden orientar investigaciones futuras: ¿Cómo impactará la implementación real del plan de marketing digital en la afluencia turística y en la percepción del destino? ¿Qué mecanismos serían más efectivos para garantizar la participación activa de la comunidad en la gestión de productos turísticos? ¿Cómo podrían evaluarse los efectos ambientales y socioculturales de la introducción de nuevas experiencias sustentables en el territorio?

Estas preguntas abren líneas de investigación necesarias para profundizar en la comprensión del turismo sustentable en contextos rurales y aportar evidencia empírica sobre los efectos de la transformación digital en destinos emergentes. El presente estudio aporta las bases conceptuales y metodológicas para avanzar en esta dirección y constituye un punto de partida significativo para futuros trabajos que busquen fortalecer la competitividad turística bajo principios de sostenibilidad, inclusión y pertinencia territorial.

**REFERENCIAS**

- Avendaño, M. (2025). Tipos de Turismo, Introducción al diseño de productos, Enfoques territoriales.
- Carter, M. (2024, septiembre 24). Los 8 tipos de organigramas para empresas (con ejemplos). Boardmix. <https://boardmix.com/es/knowledge/8-types-of-organizational-structures/>
- CIMEC. (2019). La investigación descriptiva y sus características. <https://www.cimec.es/investigacion-descriptiva-caracteristicas/>
- Cohen, A. (2025). Canales de marketing digital: definición, tipos y ejemplos. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/marketing/canales-de-marketing>
- Comunica-web. (2025). Ejemplo Plan de Marketing Digital para 2025. <https://comunica-web.com/blog/marketing-digital/plan-marketing-digital-ejemplos/>
- Cortés, D. (s.f.). ¿Qué es el turismo? Universidad CESUMA. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-turismo.html>
- DataReportal. (2025). Digital 2025: México. <https://datareportal.com/reports/digital-2025-mexico>
- Explorable. (2025, noviembre 11). Muestreo por conveniencia. <https://explorable.com/es/muestreo-por-conveniencia>
- Hartline, M. D. (2012). Estrategia de marketing. Cengage Learning.
- Holcombe, J. (2023, agosto 25). Cómo usar Yoast SEO en WordPress: Tutorial completo. Kinsta. <https://kinsta.com/es/blog/yoast-seo/>
- INEGI. (2024). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). <https://www.inegi.org.mx>
- Kotler, P., Armstrong, G. (2021). Fundamentos de marketing (14.ª ed.). Pearson.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). Marketing 5.0: Tecnología para la humanidad. LID Editorial.
- Lárraga, M. (Año). Título del documento o libro sobre diseño de productos turísticos. Editorial.
- (Referencia por completar cuando tengas los datos exactos.)
- López, S. (2025, mayo 28). Qué es el Business Model Canvas con ejemplos reales. IEBSchool. <https://www.iebschool.com/hub/que-es-el-modelo-canvas-y-como-aplicarlo-a-tu-negocio-agile-scrum/>



- Mass, R. O., Jiménez, L. R., & Hernández, H. M. (2016). Marketing digital: Una **33** mirada al pasado, presente y futuro. Marketing Visionario. <https://archivo-descargado/pdf> (reemplazar por URL real si corresponde)
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley.
- OMT. (2013). Manual de desarrollo de productos turísticos. Comisión Europea de Turismo y Organización Mundial del Turismo. [https://sistemas.sectur.gob.mx/sectur/documentos/2020/DGA\\_RH/manual%20de%20desarrollo%20de%20productos%20turisticos.pdf](https://sistemas.sectur.gob.mx/sectur/documentos/2020/DGA_RH/manual%20de%20desarrollo%20de%20productos%20turisticos.pdf)
- ONU Turismo. (2025). Desarrollo de productos turísticos. <https://www.untourism.int/es/desarrollo-productos-turisticos>
- Pérez, M. (2024, enero 17). Qué es un plan de Marketing Digital y cómo se hace. IEBSchool.
- Pulizzi, J. (2014). Epic content marketing. McGraw-Hill.
- QuestionPro. (2025). ¿Qué es una encuesta? <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>
- Reaburn, A. (2024, octubre 9). Benchmarking: cómo definir tus estándares para el éxito. Asana. <https://asana.com/es/resources/benchmarking>
- Real Academia Española. (s.f.). Estrategia. <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/estrategia>
- Salesforce. (2023, noviembre 24). Propuesta de valor: qué es y cómo hacerla. <https://www.salesforce.com/mx/blog/propuesta-de-valor/>
- Selman, H. (2017). Marketing digital. IBUKKU.
- Shum Xie, Y. M. (2019). Marketing digital: Navegando en aguas digitales (2.<sup>a</sup> ed.). Ediciones de la U.
- UNIR. (2025). 21 herramientas de marketing digital que son la "navaja suiza" de todo profesional. <https://www.unir.net/revista/marketing-comunicacion/herramientas-marketing-digital/>
- United Nations. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <https://sustainabledevelopment.un.org>
- Universidad Panamericana. (2024, diciembre 2). ¿Qué es una propuesta de valor? + 5 ejemplos clave. UP Posgrados Empresariales. <https://blog.up.edu.mx/posgrados-empresariales/que-es-una-propuesta-de-valor-5-ejemplos-clave>





## ENFOQUES CONTEMPORÁNEOS DE LA ADMINISTRACIÓN

Iván de Jesús Ceballos Grajales  
Universidad Veracruzana  
ivceballos@uv.mx

Fecha de recepción: 21/10/2025  
Fecha de aprobación: 8/11/2025

### RESUMEN

El presente artículo analiza los principales enfoques contemporáneos de la administración y su relevancia en un entorno caracterizado por la globalización, la transformación digital y la creciente complejidad organizacional. Se revisan las generalidades de la administración y su evolución hacia modelos más flexibles y basados en información, destacando la necesidad de adaptar los principios clásicos a nuevas dinámicas laborales y tecnológicas. Asimismo, se examinan los distintos tipos de organizaciones, privadas, públicas, del tercer sector e híbridas y las implicaciones administrativas derivadas de sus estructuras, misiones y modelos operativos.

El análisis integra modelos de calidad como ISO 9001, EFQM y TQM, enfatizando su contribución a la mejora continua y la competitividad. Se aborda también el papel del benchmarking como herramienta para el aprendizaje estratégico y la innovación incremental. Este artículo profundiza en el Balanced Scorecard como instrumento clave para la alineación entre estrategia y desempeño, y examina la reingeniería de procesos como enfoque radical para la optimización operativa en contextos de transformación digital. Finalmente, se destacan las perspectivas centradas en las personas, empowerment, coaching y mentoring, como elementos esenciales para fortalecer el capital humano y consolidar culturas organizacionales de alto rendimiento.

Se concluye que la administración contemporánea requiere una visión sistémica que articule procesos, calidad, estrategia y desarrollo humano. La integración coherente de los enfoques analizados constituye una base sólida para construir organizaciones adaptables, innovadoras y capaces de generar valor sostenible en entornos complejos y en constante cambio.

**Palabras clave:** Administración contemporánea; modelos de calidad; Balanced Scorecard; benchmarking; reingeniería de procesos; empowerment; coaching; mentoring; gestión del talento; estrategia organizacional; mejora continua; transformación digital; organizaciones híbridas; desarrollo organizacional; cultura organizacional.

### ABSTRACT

This article analyzes the main contemporary approaches to management and their relevance in an environment characterized by globalization, digital transformation, and increasing organizational complexity. It reviews the general principles of management and its evolution toward more flexible, information-based models, highlighting the need to adapt classical principles to new labor and technological dynamics. It also examines different types of organizations—private, public, third sector, and hybrid—and the administrative implications arising from their structures, missions, and operating models.

The analysis integrates quality models such as ISO 9001, EFQM, and TQM, emphasizing their contribution to continuous improvement and competitiveness. The role of benchmarking as a tool for strategic learning and incremental innovation is also addressed. This article delves into the Balanced Scorecard as a key instrument for aligning strategy and performance and examines process reengineering as a radical approach to operational optimization in contexts of digital transformation. Finally, the study highlights people-centered perspectives, empowerment, coaching, and mentoring as essential elements for strengthening human capital and consolidating high-performance organizational cultures.

It concludes that contemporary management requires a systemic vision that integrates processes, quality, strategy, and human development. The coherent integration of the approaches analyzed provides a solid foundation for building adaptable, innovative organizations capable of generating sustainable value in complex and constantly changing environments.

**Keywords:** Contemporary management; quality models; Balanced Scorecard; benchmarking; process reengineering; empowerment; coaching; mentoring; talent management; organizational strategy; continuous improvement; digital transformation; hybrid organizations; organizational development; organizational culture.



## INTRODUCCIÓN

En un entorno empresarial marcado por la aceleración tecnológica, la globalización económica y la creciente incertidumbre de los mercados, las organizaciones contemporáneas enfrentan un desafío permanente: adaptarse con agilidad sin comprometer su eficiencia, coherencia estratégica ni capacidad de innovación. Los avances recientes como la inteligencia artificial generativa, los ecosistemas digitales y los modelos de trabajo híbridos han redefinido las dinámicas competitivas y obligado a las empresas a replantear sus principios administrativos fundamentales (Brynjolfsson & McAfee, 2017). En este escenario, la administración ya no puede concebirse únicamente como un conjunto de técnicas orientadas a coordinar recursos; se ha convertido en una práctica dinámica, estratégica y estrechamente vinculada con la capacidad de aprendizaje organizacional. Para profesionistas e investigadores, revisar críticamente los enfoques contemporáneos que orientan la gestión resulta indispensable, pues de ello depende la resiliencia y la competitividad futura de las organizaciones.

Las generalidades de la administración, sus orígenes, principios y funciones esenciales, continúan siendo el punto de partida de los modelos actuales de gestión. La planificación, la organización, la dirección y el control permanecen vigentes, pero han adquirido nuevas dimensiones en entornos complejos y cambiantes. Por ejemplo, la planeación estratégica ha dejado de ser un ejercicio anual para convertirse en un proceso iterativo que incorpora datos en tiempo real y escenarios múltiples (Mintzberg, 2019). La dirección también ha evolucionado hacia formas de liderazgo colaborativo que distribuyen la toma de decisiones y fortalecen la inteligencia colectiva. Estos cambios reflejan que, aunque los fundamentos permanecen, su aplicación demanda una interpretación más flexible y contextualizada frente a los retos del siglo XXI.

Comprender la diversidad de organizaciones es igualmente relevante para analizar la administración contemporánea. Hoy conviven empresas transnacionales, startups tecnológicas, plataformas digitales, instituciones públicas modernizadas y organizaciones híbridas que combinan fines económicos y sociales. Incluso un pequeño emprendimiento puede operar simultáneamente en entornos físicos y virtuales, coordinar equipos en distintos países y participar en mercados globales desde sus primeras etapas. La creciente presión por integrar criterios de sostenibilidad y responsabilidad social también ha modificado las expectativas respecto al funcionamiento de organizaciones privadas, públicas y del tercer sector (Porter & Kramer, 2011). En consecuencia, los modelos tradicionales conviven con estructuras ágiles, redes colaborativas y diseños organizacionales más horizontales que exigen nuevos enfoques administrativos.

En este panorama, los modelos de gestión de la calidad han adquirido un papel central. Estándares como ISO 9001, modelos de excelencia como EFQM y filosofías integrales como TQM han evolucionado para responder a mercados que demandan productos y servicios consistentes, personalizados y confiables. Más que sistemas burocráticos, hoy representan marcos estratégicos de mejora continua que buscan alinear procesos, cultura y resultados (Oakland, 2014). Su relevancia aumenta en un entorno donde la ventaja competitiva depende tanto de la experiencia del cliente como de la eficiencia operativa.

A la par, el benchmarking se ha consolidado como una herramienta clave para impulsar la innovación y el aprendizaje organizacional. Comparar procesos, indicadores y prácticas con referentes del mercado permite identificar brechas de desempeño y acelerar la adopción de soluciones probadas. Un ejemplo



clásico es el caso de Xerox en la década de 1980, cuyos ejercicios de benchmarking con empresas japonesas se convirtieron en un punto de inflexión para su recuperación competitiva (Camp, 1989). En la actualidad, el acceso a datos comparativos y plataformas de inteligencia de negocio amplifica su utilidad para organizaciones de todos los sectores. **36**

El balanced scorecard (BSC), desarrollado por Kaplan y Norton (1992), ha transformado la forma de gestionar la estrategia al integrar indicadores financieros y no financieros que permiten una visión equilibrada del desempeño. Su enfoque en clientes, procesos internos y aprendizaje organizacional lo convierte en una herramienta esencial para alinear la estrategia con las actividades cotidianas. Empresas de servicios, instituciones públicas y organizaciones de salud lo han implementado con éxito para fortalecer la coherencia estratégica y la toma de decisiones basada en evidencia.

La reingeniería de procesos, por su parte, representa un enfoque radical orientado al rediseño profundo de los procesos para mejorar significativamente calidad, costos y tiempos. En un contexto donde la digitalización avanza a gran velocidad, la reingeniería ofrece un marco para abandonar prácticas obsoletas y construir operaciones más simples y eficientes (Hammer & Champy, 1993). Aunque implica riesgos y requiere una gestión del cambio sólida, su importancia aumenta en sectores donde las transformaciones tecnológicas son disruptivas y constantes.

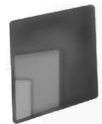
Junto con estas herramientas estructurales, los enfoques centrados en las personas han cobrado especial relevancia. El empowerment fomenta la descentralización de la toma de decisiones y promueve la autonomía, lo que incrementa la motivación y la capacidad de respuesta ante escenarios dinámicos. Asimismo, el coaching y el mentoring se han consolidado como estrategias clave para el desarrollo del talento, la transmisión del conocimiento y la consolidación del liderazgo, especialmente en organizaciones donde la innovación depende del aprendizaje continuo (Whitmore, 2017).

En conjunto, estos enfoques conforman la base de una administración moderna que busca equilibrar eficiencia operativa, innovación estratégica y desarrollo humano. Este artículo postula que la integración de estas herramientas es indispensable para construir organizaciones más adaptables, competitivas y orientadas al valor. A partir de esta premisa, se analizarán las principales tendencias y modelos que configuran la administración contemporánea, destacando su relevancia para enfrentar los desafíos actuales y diseñar organizaciones capaces de prosperar en un entorno empresarial en constante transformación.

## **DESARROLLO**

### **Generalidades de la administración**

La administración, entendida como el proceso mediante el cual se planifican, organizan, dirigen y controlan los recursos disponibles para alcanzar objetivos, constituye el fundamento sobre el cual se han construido los enfoques contemporáneos de gestión. Aunque sus bases conceptuales se remontan a autores clásicos como Fayol, Taylor y Weber, su significado actual trasciende las miradas mecanicistas del siglo XX para incorporar dimensiones estratégicas, humanas y tecnológicas (Wren & Bedeian, 2020). Esta evolución



resulta especialmente relevante en un mundo donde la complejidad organizacional se ha incrementado **37** exponencialmente y donde la planificación lineal se muestra insuficiente frente a la volatilidad y la incertidumbre.

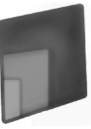
Un aspecto central de las generalidades de la administración es la permanencia de las cuatro funciones clásicas: planear, organizar, dirigir y controlar. Aunque tradicionalmente se concebían como etapas secuenciales, hoy se entienden como procesos interdependientes que requieren ajustes continuos. La planeación estratégica, por ejemplo, ha transitado de ciclos anuales rígidos a esquemas iterativos como los OKR (Objectives and Key Results), popularizados por organizaciones como Intel y Google, que revisan metas de manera trimestral para responder ágilmente a cambios en el entorno (Doerr, 2018). Este tipo de prácticas demuestra cómo principios formulados hace más de un siglo se reinterpretan para responder a mercados caracterizados por la velocidad, la digitalización y la incertidumbre.

La globalización también ha transformado profundamente las generalidades administrativas. Mientras que en décadas anteriores las empresas competían en mercados locales o regionales, hoy incluso organizaciones emergentes pueden insertarse en redes globales de producción, distribución y consumo. Esto exige gestionar diversidad cultural, cooperación intercontinental y crecimiento simultáneo en múltiples geografías. El modelo organizacional de Spotify, basado en "squads", "tribes" y equipos altamente autónomos distribuidos en distintos países, ejemplifica cómo la administración moderna se nutre de estructuras flexibles que desafían las jerarquías tradicionales (Kniberg & Ivarsson, 2012). Este tipo de arreglos evidencia que la administración contemporánea debe atender elementos como la colaboración virtual, la coordinación global y la adaptabilidad continua.

Otro elemento indispensable dentro de las generalidades es la incorporación de la sostenibilidad y la responsabilidad social en la toma de decisiones. En el pasado, los administradores podían centrarse exclusivamente en la eficiencia económica; hoy están obligados a integrar criterios ambientales, sociales y de gobernanza para asegurar la legitimidad y continuidad de la organización. Las métricas ESG (Environmental, Social, and Governance), ampliamente utilizadas en los mercados financieros, han demostrado influir en la reputación corporativa, el acceso a financiamiento y la fidelidad del consumidor (Eccles et al., 2020). Esto implica que la planificación, organización y control deben considerar no solo la rentabilidad, sino también el impacto de las decisiones sobre la comunidad, el ecosistema y el capital humano.

La incorporación de nuevas tecnologías también ha modificado de forma profunda las funciones administrativas. La analítica avanzada, la automatización y la inteligencia artificial permiten gestionar recursos con mayor precisión, anticipar tendencias y optimizar procesos. Empresas de retail como Amazon utilizan modelos predictivos para planificar inventarios con niveles de exactitud antes impensables, mientras que instituciones financieras emplean algoritmos para evaluar riesgos en tiempo real. Estas capacidades potencian las funciones de planificación y control al convertir los datos en una herramienta estratégica para la toma de decisiones basada en evidencia (Davenport & Harris, 2017).

Sin embargo, esta digitalización también plantea retos significativos para la dirección y el liderazgo. Los administradores deben desarrollar competencias que van más allá del dominio técnico: deben fomentar culturas organizacionales que acepten la innovación, promuevan el aprendizaje continuo y fortalezcan la colaboración entre equipos multidisciplinarios. Habilidades como la inteligencia emocional, la gestión



del cambio y la comunicación efectiva, que hace décadas eran consideradas complementarias, hoy se **38** reconocen como esenciales para liderar en contextos complejos y dinámicos (Goleman, 2020). Esta evolución confirma que las generalidades de la administración también abarcan dimensiones humanas que históricamente habían sido subestimadas.

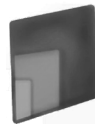
En síntesis, las generalidades de la administración constituyen el punto de partida para comprender los enfoques contemporáneos. Su evolución a lo largo del tiempo demuestra que, aunque los conceptos fundamentales permanecen, su aplicación exige una visión más flexible, estratégica y orientada al aprendizaje. Esta base conceptual es indispensable para analizar los distintos tipos de organizaciones actuales y comprender cómo responden a las exigencias del entorno moderno, caracterizado por la complejidad, la globalización y la acelerada transformación tecnológica.

### **Tipos de organizaciones**

El análisis de los enfoques contemporáneos de la administración requiere reconocer la diversidad y complejidad de las organizaciones que operan en el entorno actual. La clasificación tradicional que distingue entre organizaciones públicas, privadas y del tercer sector resulta hoy insuficiente para capturar un ecosistema organizacional cada vez más dinámico, híbrido y digitalizado. En el contexto contemporáneo coexisten empresas emergentes, corporaciones transnacionales, startups tecnológicas, cooperativas, ONG globales e incluso entidades descentralizadas basadas en tecnologías de cadena de bloques. Cada tipo de organización presenta características particulares que influyen en su estructura, gobernanza y adopción de prácticas administrativas modernas, lo cual demanda enfoques diferenciados para comprender su funcionamiento (Daft, 2021).

Las organizaciones privadas, orientadas tradicionalmente a la generación de valor económico, se han visto obligadas a replantear sus modelos de gestión debido al incremento de la competencia global y la transición hacia economías basadas en el conocimiento. Empresas del sector manufacturero, por ejemplo, han incorporado metodologías de calidad total, automatización avanzada y sistemas ciberfísicos propios de la Industria 4.0 para optimizar procesos y elevar estándares de eficiencia (Kagermann et al., 2013). Asimismo, la presión por innovar ha llevado a corporativos consolidados a adoptar esquemas de innovación abierta y colaboración con startups, universidades y centros de investigación. Un caso representativo es el de Toyota, cuya inversión en tecnologías de movilidad inteligente y conducción autónoma contrasta con sus históricas prácticas de manufactura estandarizada, evidenciando la capacidad de adaptación que hoy requiere el sector privado.

Las organizaciones públicas, por su parte, enfrentan desafíos significativos en la búsqueda de eficiencia, transparencia y efectividad en la prestación de servicios. Aunque su propósito no es generar utilidades, la ciudadanía exige procesos ágiles, accesibles y confiables. En respuesta, los gobiernos han implementado estrategias de gobierno digital, modelos de evaluación del desempeño como el balanced scorecard y sistemas de gestión de calidad basados en estándares internacionales. Iniciativas como Estonia e-Residency o la digitalización de trámites en países como Dinamarca demuestran cómo la administración pública puede modernizarse mediante la tecnología y la gestión estratégica (Margetts & Dunleavy, 2013). Sin embargo, obstáculos como estructuras jerárquicas rígidas, limitaciones normativas y recursos insuficientes suelen ralentizar estos procesos de transformación.



En el caso del tercer sector, que incluye ONG, asociaciones civiles y fundaciones, su creciente protagonismo en áreas como derechos humanos, medio ambiente y desarrollo comunitario ha generado nuevas exigencias administrativas. Estas organizaciones operan con recursos limitados, dependen de donaciones y requieren generar confianza entre múltiples grupos de interés. Para asegurar su sostenibilidad, adoptan modelos de evaluación social, planificación estratégica y certificaciones que garantizan transparencia. Un ejemplo destacado es el de organizaciones ambientales que se someten a certificaciones como Rainforest Alliance o Fair Trade, las cuales requieren sistemas de trazabilidad, auditoría constante y procesos de mejora continua. Asimismo, prácticas como el coaching, el mentoring y la formación de líderes sociales se han vuelto fundamentales para profesionalizar el sector y fortalecer su impacto (Hudson, 2021).

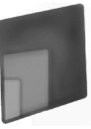
Más allá de estos tres grandes sectores, han surgido organizaciones híbridas que combinan objetivos económicos, sociales y ambientales. Las empresas B o Benefit Corporations son ejemplo de modelos empresariales que integran el propósito social en su misión y operan bajo esquemas de gobernanza que equilibran la rentabilidad con el impacto social. Estas empresas requieren indicadores múltiples, estructuras participativas y procesos administrativos que permitan gestionar simultáneamente distintos grupos de interés (Honeyman & Jana, 2019). La expansión global del movimiento B Corp demuestra que los modelos híbridos ya no son excepciones, sino alternativas sostenibles dentro del panorama económico contemporáneo.

Otro tipo emergente son las organizaciones descentralizadas basadas en blockchain, conocidas como DAO (Decentralized Autonomous Organizations). Caracterizadas por la ausencia de jerarquías formales, estas entidades operan mediante contratos inteligentes que permiten la toma de decisiones colectiva. Aunque su adopción aún es limitada, su existencia desafía nociones fundamentales de la teoría administrativa, como liderazgo, autoridad y control jerárquico (Hassan & Kyriakou, 2020). Las DAO evidencian que la administración contemporánea debe expandir sus marcos conceptuales para incorporar formas de organización basadas en tecnologías emergentes y participación distribuida.

La diversidad de organizaciones actuales demuestra que no existe un único modelo administrativo capaz de responder a todas las necesidades. La efectividad organizacional depende, en gran medida, de la adaptación de los enfoques contemporáneos al sector, estructura, misión y magnitud de cada entidad. Este panorama heterogéneo subraya la relevancia de contar con herramientas estratégicas, modelos de calidad y prácticas de mejora continua que permitan a cada tipo de organización alcanzar sus objetivos de manera eficiente, ética y sostenible.

### **Modelos de calidad**

El interés por la calidad en las organizaciones no es un fenómeno reciente; sin embargo, su significado ha evolucionado a medida que los entornos empresariales se han vuelto más competitivos, globalizados y orientados al cliente. En sus orígenes, la calidad se asociaba principalmente con la inspección del producto final y el control de defectos. Conforme los procesos productivos se volvieron más complejos y los consumidores más exigentes, surgió la necesidad de adoptar un enfoque integral que garantizara consistencia, eficiencia y satisfacción en todas las etapas del proceso organizacional (Juran & Godfrey, 1999). Esta transformación dio lugar a modelos estructurados de gestión de la calidad que hoy representan pilares fundamentales de la administración contemporánea.



Uno de los modelos más influyentes es ISO 9001, estándar internacional que establece los requisitos para **40** implementar sistemas de gestión de la calidad basados en procesos documentados, monitoreo continuo y mejora sistemática. Su importancia radica en la capacidad de promover disciplina organizacional, trazabilidad y enfoque constante en las necesidades del cliente. En sectores como manufactura, logística y salud, ISO 9001 se ha convertido en una credencial indispensable para acceder a mercados globales o participar en cadenas internacionales de suministro. Aunque algunos críticos señalan que su aplicación puede derivar en burocracia excesiva, múltiples estudios demuestran que su implementación bien gestionada contribuye a reducir errores, disminuir costos y fortalecer la reputación institucional (Heras Saizarbitoria & Boiral, 2013). Otro modelo fundamental es el EFQM (European Foundation for Quality Management), que propone un enfoque holístico para evaluar la excelencia organizacional. A diferencia de ISO 9001, que se enfoca en el cumplimiento de requisitos, el modelo EFQM promueve una evaluación profunda de la madurez institucional mediante criterios que incluyen liderazgo, estrategia, alianzas, personas, procesos y resultados clave. Su énfasis en la innovación, la sostenibilidad y el aprendizaje organizacional lo convierte en una herramienta valiosa para organizaciones que buscan integrar la calidad en su cultura corporativa. En Europa, instituciones educativas, gobiernos regionales y empresas del sector energético han adoptado EFQM para consolidar una visión estratégica orientada a la excelencia (van der Wiele et al., 2011).

La filosofía de la Calidad Total (TQM), por su parte, ha dejado una huella duradera en la administración moderna. En lugar de centrarse exclusivamente en procesos o productos, TQM plantea que toda la organización debe involucrarse activamente en la mejora continua. Este enfoque implica desarrollar una cultura de calidad que promueva la participación del personal, la solución sistemática de problemas y el uso disciplinado de herramientas estadísticas. El caso de Toyota es uno de los ejemplos más emblemáticos de la efectividad de este enfoque. A través del Toyota Production System, la empresa revolucionó la manufactura global mediante principios como la eliminación de desperdicios, la estandarización y el aprendizaje continuo (Liker, 2004). El éxito de Toyota evidencia que la calidad no es únicamente un conjunto de técnicas, sino una filosofía que orienta todas las acciones organizacionales.

En un contexto global altamente competitivo, los modelos de calidad no solo constituyen medios para mejorar procesos, sino que se convierten en elementos estratégicos que fortalecen la confianza de los clientes y aumentan la capacidad de las organizaciones para adaptarse a cambios repentinos. La integración de estos enfoques en la administración contemporánea es particularmente relevante cuando las organizaciones compiten no solo en precio, sino también en la experiencia del cliente, la sostenibilidad y la capacidad de innovar. En este sentido, la gestión de la calidad se presenta como un componente esencial para garantizar el rendimiento sostenible y la excelencia en múltiples sectores económicos.

## **Benchmarking**

El benchmarking se ha consolidado como una de las herramientas más eficaces para impulsar la mejora organizacional y el aprendizaje competitivo. Su propósito central consiste en comparar procesos, prácticas o resultados con aquellos de organizaciones reconocidas por su desempeño superior, con el fin de identificar brechas y adoptar métodos más eficientes. Aunque a primera vista puede parecer un ejercicio meramente comparativo, su valor radica en la capacidad de generar conocimiento estratégico y orientar cambios que



fortalecen la competitividad (Camp, 1989). En entornos donde la innovación avanza rápidamente y los **41** ciclos de mercado se acortan, el benchmarking se convierte en una fuente clave para renovar procesos y evitar que las organizaciones queden rezagadas.

Existen diversos tipos de benchmarking, cada uno adecuado para distintos objetivos. El benchmarking interno permite comparar procesos dentro de la misma organización, identificando prácticas más eficientes o unidades con mejor desempeño. El benchmarking competitivo analiza organizaciones que operan en el mismo sector y compiten directamente, lo cual resulta especialmente útil para mejorar estándares de servicio o reducir costos operativos. El benchmarking funcional se enfoca en procesos específicos de organizaciones de otros sectores, lo que permite adoptar prácticas innovadoras que no siempre surgen dentro del propio campo empresarial. Por último, el benchmarking genérico identifica principios universales de eficiencia que pueden aplicarse a múltiples contextos organizacionales (Watson, 2007). Esta clasificación demuestra que el benchmarking no se limita a copiar modelos externos, sino que implica un análisis estratégico que facilita la adaptación contextualizada de mejores prácticas.

Uno de los casos más conocidos de benchmarking exitoso es el de Xerox en la década de 1980. Frente a la creciente competencia japonesa, cuyos productos ofrecían mayor calidad y menores costos, la empresa realizó comparaciones sistemáticas de procesos clave como manufactura, logística y servicio al cliente. Los resultados revelaron brechas significativas que llevaron a la adopción de prácticas más eficientes y al rediseño integral de procesos internos. Este esfuerzo no solo permitió a Xerox recuperar su competitividad, sino que convirtió a la compañía en un referente mundial sobre cómo el benchmarking puede impulsar la transformación organizacional (Camp, 1989). La experiencia de Xerox marcó un precedente que hoy continúan empresas de múltiples sectores.

En la actualidad, el benchmarking ha cobrado aún mayor relevancia gracias al acceso a grandes volúmenes de datos, informes sectoriales y plataformas digitales de analítica comparativa. Industrias como salud, educación y servicios financieros utilizan métricas compartidas para evaluar calidad, eficiencia y resultados. Por ejemplo, hospitales de distintos países comparan indicadores como tiempos de atención, tasas de readmisión y niveles de satisfacción del paciente para identificar oportunidades de mejora (Smith et al., 2019). De manera similar, instituciones educativas utilizan bancos de datos internacionales para evaluar su desempeño respecto a estándares globales, lo que facilita el desarrollo de estrategias de mejora continua. Sin embargo, la implementación del benchmarking no está exenta de desafíos. La interpretación incorrecta de datos, el intento de replicar prácticas sin considerar el contexto o la falta de acceso a información detallada de competidores pueden limitar su efectividad. Además, las organizaciones deben evitar la adopción mecanicista de prácticas ajenas y enfocarse en adaptar los aprendizajes a su propia cultura, estructura y estrategia. A pesar de estas limitaciones, cuando el benchmarking se aplica de manera rigurosa y estratégica, permite acelerar el aprendizaje organizacional, reducir costos, mejorar la calidad y fomentar la innovación incremental, convirtiéndose en un componente esencial de la administración contemporánea.

### **Balanced Scorecard**

El Balanced Scorecard (BSC), desarrollado por Robert Kaplan y David Norton a inicios de la década de 1990, representó un cambio profundo en la forma de concebir la gestión estratégica. Antes de su introducción,





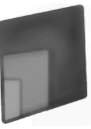
las organizaciones solían basar la evaluación del desempeño casi exclusivamente en indicadores financieros, los cuales, aunque esenciales, ofrecían una visión limitada y retrospectiva. Kaplan y Norton (1992) argumentaron que, en un contexto económico donde predominan los activos intangibles como el conocimiento, la innovación y la experiencia del cliente, era necesario contar con un sistema que integrara dimensiones no financieras y permitiera comprender el desempeño de manera equilibrada y prospectiva. Así surgió el BSC como una herramienta integral que conecta visión, estrategia y resultados.

El Balanced Scorecard propone analizar a la organización desde cuatro perspectivas interrelacionadas: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje/crecimiento. La perspectiva financiera sigue siendo fundamental para evaluar rentabilidad, productividad y generación de valor económico, pero se complementa con métricas orientadas al cliente, como satisfacción, lealtad o participación de mercado. La perspectiva de procesos internos identifica las actividades clave que permiten entregar valor, por ejemplo, innovación, operaciones o servicio, y promueve su optimización continua. Finalmente, la perspectiva de aprendizaje y crecimiento evalúa el desarrollo del capital humano, la cultura organizacional y las capacidades tecnológicas que permiten sostener la estrategia a largo plazo. Esta arquitectura proporciona un marco que traduce la estrategia en indicadores claros y accionables, facilitando su comunicación y ejecución en todos los niveles de la organización (Kaplan & Norton, 1996).

Una de las principales contribuciones del BSC es su capacidad para alinear la estrategia con las actividades operativas de manera coherente. En muchas organizaciones, los empleados conocen los objetivos generales, pero no la forma en que su trabajo contribuye a ellos. El BSC resuelve esta desconexión al vincular objetivos estratégicos con indicadores específicos, metas y proyectos concretos. Empresas de sectores como telecomunicaciones, energía y servicios financieros han utilizado este modelo para mejorar su capacidad de ejecución y evitar esfuerzos dispersos. Por ejemplo, el banco BBVA adoptó el Balanced Scorecard como parte de su proceso de transformación digital, utilizando indicadores de experiencia del cliente y capacidades tecnológicas para complementar las métricas financieras tradicionales, lo que facilitó la alineación entre sus equipos globales (BBVA, 2019).

El BSC también ha demostrado su utilidad más allá del ámbito corporativo. Instituciones de salud han adoptado este modelo para mejorar la calidad del servicio, optimizar procesos clínicos y fortalecer la coordinación entre áreas administrativas y médicas. Un caso ampliamente citado es el del Hospital Clínic de Barcelona, que utilizó el Balanced Scorecard para identificar procesos críticos y alinear recursos con la mejora de la atención al paciente, logrando reducciones en tiempos de espera y aumentos en la satisfacción del usuario (Olve et al., 2003). De manera similar, universidades y organismos públicos emplean este sistema para alinear programas académicos, servicios institucionales y objetivos de impacto social, lo que evidencia la versatilidad del BSC en contextos no lucrativos.

A pesar de sus múltiples ventajas, la implementación del Balanced Scorecard requiere disciplina, claridad estratégica y compromiso del liderazgo. Diseñar indicadores no es suficiente: se necesita integrar los datos en la toma de decisiones, asegurar la calidad de la información y fomentar una cultura orientada al aprendizaje continuo. Cuando estas condiciones se cumplen, el BSC se convierte en una verdadera brújula estratégica que orienta a la organización hacia un desempeño integral, sostenible y coherente con su visión de largo plazo.



## Reingeniería de procesos

La reingeniería de procesos constituye uno de los enfoques más disruptivos y transformadores dentro de la administración contemporánea. Su auge en la década de 1990, impulsado por los planteamientos de Hammer y Champy (1993), respondió a la necesidad de replantear de manera radical procesos organizacionales que se habían vuelto ineficientes, redundantes o incapaces de responder a entornos altamente competitivos. A diferencia de modelos centrados en mejoras incrementales, como la calidad total o la optimización continua, la reingeniería propone un rediseño profundo de los procedimientos esenciales, cuestionando supuestos arraigados y reconstruyendo actividades desde cero. Este espíritu transformador cobra especial relevancia en un contexto donde la digitalización y las tecnologías emergentes exigen modelos operativos más ágiles, simples y orientados al valor.

La premisa central de la reingeniería sostiene que los procesos determinan los resultados; por tanto, si los procesos están fragmentados, duplicados o diseñados bajo lógicas obsoletas, la organización difícilmente podrá alcanzar niveles superiores de eficiencia o calidad. La llegada de las tecnologías de la información marcó un punto de inflexión en esta perspectiva, pues permitió automatizar tareas, integrar sistemas y eliminar cuellos de botella que antes parecían inevitables. Organizaciones de múltiples sectores han utilizado la reingeniería para transformar funciones críticas. En empresas de servicios financieros, por ejemplo, la digitalización de procesos de crédito y evaluación de riesgos ha reducido tiempos de aprobación de semanas a minutos mediante algoritmos automatizados y plataformas integradas (Davenport & Short, 1990). Estas transformaciones demuestran cómo la reingeniería se fortalece cuando se articula con herramientas tecnológicas que habilitan nuevas formas de operar.

Uno de los casos más emblemáticos de reingeniería es el de Ford Motor Company, que a finales del siglo XX rediseñó su proceso de cuentas por pagar. Antes de la reingeniería, el departamento contaba con más de quinientos empleados dedicados a tareas de verificación manual y conciliación de documentos. Tras implementar un sistema informatizado que integraba inventarios, compras y pagos, el proceso se redujo drásticamente y solo fue necesario un pequeño grupo para supervisar las excepciones. Este cambio no fue resultado de ajustes graduales, sino de una transformación profunda que replanteó el flujo completo del proceso (Hammer & Champy, 1993). El caso Ford continúa siendo un referente académico sobre cómo la reingeniería puede generar mejoras espectaculares cuando existe claridad estratégica y compromiso institucional.

En la actualidad, la reingeniería se vincula estrechamente con los esfuerzos de transformación digital. Organizaciones que migran hacia sistemas ERP, automatización robótica de procesos (RPA) o plataformas colaborativas deben rediseñar sus flujos de trabajo para aprovechar plenamente las capacidades tecnológicas. En hospitales, por ejemplo, la reingeniería ha permitido integrar historiales clínicos electrónicos, optimizar rutas de atención y reducir tiempos de espera mediante sistemas de triaje automatizados (Agarwal et al., 2010). En el sector logístico, compañías globales han rediseñado procesos completos para gestionar cadenas de suministro basadas en datos en tiempo real, lo que ha aumentado la precisión operativa y reducido costos.



No obstante, la reingeniería también conlleva riesgos y desafíos significativos. Su implementación puede generar impactos notables en la estructura laboral, los roles y la cultura organizacional, lo que suele provocar resistencia al cambio. El temor a la pérdida de empleo, la falta de claridad sobre la nueva estructura y la insuficiente capacitación pueden obstaculizar la adopción del nuevo diseño de procesos. Por lo tanto, la reingeniería debe acompañarse de una gestión del cambio robusta, comunicación transparente y liderazgo que actúe como facilitador del proceso de transición. Estos elementos son esenciales para evitar fracasos, pues numerosos estudios muestran que los proyectos de reingeniería mal gestionados pueden derivar en costos elevados y desestabilización organizacional (Guha et al., 1993).

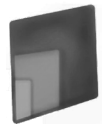
Cuando se ejecuta adecuadamente, la reingeniería se convierte en una herramienta poderosa para modernizar operaciones, fortalecer la competitividad y facilitar la transición hacia modelos más ágiles, digitales y orientados al cliente. Su enfoque radical permite romper paradigmas, abandonar prácticas obsoletas y construir procesos renovados que respondan de manera más efectiva a las exigencias del entorno contemporáneo.

### **Empowerment**

El empowerment se ha consolidado como uno de los enfoques más influyentes para la gestión contemporánea del capital humano. En esencia, este concepto se refiere a otorgar a los colaboradores mayor autonomía, responsabilidad y capacidad de decisión en sus actividades cotidianas. Aunque la delegación ha estado presente en la administración desde sus orígenes, el empowerment va más allá de transferir tareas: implica construir condiciones organizacionales que permitan a los empleados desarrollar su potencial, participar de manera significativa en la toma de decisiones y aportar soluciones innovadoras (Spreitzer, 2008). Este enfoque cobra particular relevancia en entornos caracterizados por la incertidumbre, donde la agilidad y la descentralización se convierten en ventajas competitivas.

En un contexto marcado por la digitalización y la aceleración de los ciclos de cambio, las estructuras jerárquicas tradicionales muestran limitaciones evidentes. La toma centralizada de decisiones genera retrasos, reduce la capacidad de respuesta y desalienta la innovación. En contraposición, el empowerment promueve una gestión más horizontal, flexible y orientada al conocimiento, donde los colaboradores poseen la autoridad necesaria para resolver problemas en el momento en que surgen. Empresas tecnológicas como Google y Netflix han demostrado que la autonomía bien gestionada fomenta la creatividad y facilita la experimentación. En Netflix, por ejemplo, la conocida "cultura de libertad y responsabilidad" permite a los empleados tomar decisiones estratégicas sin necesidad de aprobación jerárquica estricta, siempre y cuando actúen en beneficio de la organización (Hastings & Meyer, 2020). Este tipo de prácticas evidencia cómo el empowerment puede convertirse en un catalizador de innovación.

Desde la perspectiva administrativa, el empowerment también genera beneficios tangibles en términos de motivación, satisfacción laboral y desempeño. Investigaciones en comportamiento organizacional muestran que los empleados empoderados reportan mayores niveles de compromiso, menor rotación y una actitud más proactiva hacia la mejora continua (Seibert et al., 2011). El sentido de propiedad y la percepción de que el trabajo tiene impacto directo en los resultados fortalecen la conexión emocional con la organización.



Asimismo, los equipos empoderados suelen mostrar mayor capacidad para resolver problemas complejos, **45** ya que cuentan con la autonomía necesaria para probar alternativas, evaluar riesgos y coordinar acciones con rapidez.

No obstante, la implementación del empowerment requiere condiciones institucionales favorables. En primer lugar, es necesario que la cultura organizacional valore la toma de decisiones descentralizada y promueva la confianza como principio rector. En segundo lugar, los colaboradores deben contar con la formación, los recursos y la información suficiente para actuar con criterio propio. Sin estas bases, la autonomía puede derivar en errores o decisiones inconsistentes. Por último, el liderazgo debe adoptar un enfoque orientador más que controlador, facilitando el aprendizaje, brindando retroalimentación constructiva y alineando la autonomía con los objetivos estratégicos. El empowerment no se logra simplemente “dejando hacer”, sino creando deliberadamente un entorno donde la autonomía sea productiva y sostenible (Yukl, 2013).

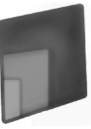
Cuando estas condiciones se cumplen, el empowerment se convierte en un motor clave para la adaptabilidad y la innovación. Su implementación no solo transforma las dinámicas de trabajo, sino que contribuye al desarrollo del talento, la construcción de relaciones basadas en la confianza y la consolidación de una cultura organizacional más participativa. En un entorno donde la capacidad de respuesta es un activo esencial, el empowerment se presenta como un enfoque indispensable para las organizaciones que buscan competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

### **Coaching y Mentoring**

En el contexto contemporáneo, donde el aprendizaje continuo y el desarrollo del talento se han convertido en factores decisivos para la competitividad organizacional, el coaching y el mentoring han adquirido un papel estratégico en la gestión del capital humano. Aunque ambos enfoques comparten el objetivo de fortalecer las capacidades individuales, se diferencian en sus métodos, alcances y estructuras. El coaching se centra en mejorar el desempeño y desarrollar habilidades específicas a través de un acompañamiento estructurado, mientras que el mentoring se orienta a la guía de largo plazo mediante la transferencia de experiencia, valores y conocimiento contextual (Cox et al., 2018). La combinación de ambos modelos permite a las organizaciones impulsar procesos de aprendizaje más robustos y alineados con sus metas estratégicas.

El coaching organizacional se ha expandido en respuesta a entornos que requieren adaptabilidad, innovación y una rápida adquisición de competencias. En este enfoque, el coach actúa como facilitador del proceso reflexivo del colaborador, utilizando preguntas, retroalimentación y técnicas de desarrollo para identificar metas claras y estrategias de mejora. En empresas que adoptan metodologías ágiles, por ejemplo, los agile coaches desempeñan un rol clave al apoyar a los equipos en la autoorganización, la resolución de problemas y la gestión de dinámicas colaborativas. Este tipo de intervención se vuelve especialmente relevante en organizaciones donde la velocidad de cambio exige capacidades de aprendizaje constante y una profunda alineación entre desempeño individual y objetivos estratégicos (Whitmore, 2017).

El mentoring, por su parte, ofrece un acompañamiento más amplio y orientado al desarrollo profesional a largo plazo. En una relación de mentoring, un profesional experimentado brinda orientación a un colaborador menos experimentado, compartiendo conocimientos técnicos, experiencias acumuladas



y perspectivas estratégicas. Este enfoque es especialmente valioso en sectores como el académico, el **46** médico y el científico, donde la socialización profesional, la ética, la toma de decisiones complejas y la identidad ocupacional requieren procesos de formación extendida. Programas institucionales de mentoring, como los implementados en universidades de Estados Unidos y Europa, han demostrado ser eficaces para incrementar la retención de talento, fortalecer líneas de investigación y consolidar comunidades académicas más colaborativas (Allen et al., 2017).

El impacto del coaching y el mentoring trasciende el desarrollo individual y se refleja en la salud organizacional. Ambos enfoques fortalecen el compromiso, mejoran la satisfacción laboral y promueven un ambiente de confianza y aprendizaje continuo. Asimismo, facilitan la detección temprana de problemas, aceleran la integración de nuevos colaboradores y fomentan la consolidación del liderazgo. En organizaciones con alta rotación o cambios constantes, la combinación de coaching y mentoring constituye una herramienta clave para sostener la estabilidad del talento y mantener la coherencia cultural. Estudios recientes señalan que las organizaciones que implementan programas formales de mentoring y coaching observan mejoras significativas en indicadores de desempeño, clima laboral y efectividad del liderazgo (Jones et al., 2016). No obstante, la implementación de estos enfoques requiere planificación estratégica y estructuras claras. El coaching debe ser realizado por profesionales competentes que dominen metodologías éticas y basadas en evidencia, para evitar intervenciones superficiales o inconsistencias en el proceso. El mentoring, a su vez, demanda la definición de roles, expectativas, criterios de compatibilidad y mecanismos de seguimiento para garantizar el cumplimiento de los objetivos. Sin estos elementos, los programas pueden caer en prácticas informales que limitan su impacto. Cuando se diseñan de manera rigurosa, ambas herramientas se convierten en pilares esenciales para fortalecer el aprendizaje organizacional y garantizar la continuidad del liderazgo en entornos altamente competitivos.

## CONCLUSIÓN

La administración contemporánea se caracteriza por integrar un conjunto diverso de enfoques, modelos y prácticas que permiten a las organizaciones enfrentar un entorno global marcado por la complejidad, la volatilidad y la competencia constante. A lo largo del artículo se han analizado elementos que demuestran cómo la disciplina administrativa ha evolucionado desde una orientación centrada en la eficiencia operativa hacia una visión más estratégica, dinámica y orientada al desarrollo humano. Esta evolución no solo refleja cambios tecnológicos o económicos, sino también la necesidad de construir organizaciones capaces de aprender, adaptarse y generar valor en múltiples dimensiones. En este sentido, la administración moderna se concibe como un campo interdisciplinario que articula procesos, personas, tecnología y estrategia, y cuyo éxito depende de la integración coherente de estos componentes.

Las generalidades de la administración constituyen el sustento conceptual que permite interpretar y aplicar los enfoques contemporáneos. Las funciones clásicas: planificación, organización, dirección y control, se reinterpretan hoy a través de modelos flexibles, iterativos y basados en datos, lo que facilita una toma de decisiones más ágil y contextualizada. Al mismo tiempo, la creciente diversidad de organizaciones, desde corporaciones tradicionales hasta plataformas digitales y entidades descentralizadas, exige enfoques



diferenciados que reconozcan la heterogeneidad del ecosistema actual. Comprender esta variedad no **47** solo es fundamental para diseñar estrategias adecuadas, sino también para identificar las tensiones y oportunidades que emergen en un entorno cada vez más híbrido y globalizado.

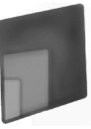
Los modelos de calidad como ISO 9001, EFQM y TQM, se han consolidado como herramientas esenciales para garantizar consistencia, credibilidad y orientación al cliente. Su aplicación demuestra que la calidad ha dejado de ser un proceso aislado para convertirse en un componente estratégico que contribuye a la sostenibilidad y la competitividad. Complementariamente, el benchmarking permite a las organizaciones observar más allá de sus fronteras internas y aprender de quienes lideran en eficiencia, innovación o servicio. Su utilidad radica en que fomenta la reflexión crítica, evita la complacencia y acelera la adopción de mejores prácticas basadas en evidencia.

El Balanced Scorecard aporta una estructura integrada para traducir la estrategia en acción, al equilibrar indicadores financieros y no financieros y alinear objetivos, procesos y capacidades organizacionales. Su impacto es evidente en diversos sectores, donde se ha convertido en una herramienta clave para fortalecer la ejecución estratégica y garantizar que la organización avance de manera coherente hacia su visión. Por otro lado, la reingeniería de procesos introduce una perspectiva radical, recordando que no todas las mejoras pueden darse de forma incremental. En ocasiones, la complejidad del entorno demanda transformaciones profundas sustentadas en tecnología, análisis crítico y voluntad de cambio. Aunque su implementación exige una gestión del cambio robusta, sus beneficios pueden ser determinantes para organizaciones que buscan modernizarse y competir en escenarios disruptivos.

Finalmente, los enfoques centrados en las personas como el empowerment, el coaching y el mentoring ponen de relieve la importancia del capital humano como motor de la innovación y la sostenibilidad. El empowerment promueve autonomía y capacidad de respuesta, mientras que el coaching y el mentoring fortalecen el aprendizaje continuo, la transferencia de conocimiento y la formación de liderazgo. La convergencia de estos enfoques evidencia que la eficacia organizacional depende no solo de procesos eficientes, sino también de relaciones de confianza, cultura colaborativa y desarrollo del talento.

En conjunto, los enfoques revisados revelan la necesidad de una visión sistémica de la administración. La calidad no puede separarse de los procesos; los procesos no pueden transformarse sin considerar a las personas; la estrategia no puede ejecutarse sin indicadores claros; y la innovación no puede prosperar sin aprendizaje continuo. La administración contemporánea demanda gestores capaces de reconocer estas interdependencias y diseñar soluciones integrales que respondan a las exigencias del entorno sin perder de vista la dimensión humana del trabajo.

En síntesis, la administración contemporánea es un campo en constante evolución que combina modelos clásicos, prácticas emergentes y enfoques híbridos que reflejan la complejidad del mundo actual. El avance de la digitalización, la inteligencia artificial, la sostenibilidad y las nuevas formas de trabajo augura la aparición de modelos aún más flexibles y orientados al propósito. No obstante, los enfoques analizados en este artículo representan una base sólida para comprender y enfrentar los desafíos presentes y futuros. Integrarlos estratégicamente permitirá a las organizaciones no solo sobrevivir, sino prosperar en un entorno caracterizado por el cambio acelerado, la incertidumbre y la necesidad de crear valor sostenible para sus múltiples grupos de interés.

**REFERENCIAS**

- Agarwal, R., Gao, G., DesRoches, C., & Jha, A. (2010). The digital transformation of healthcare: Current status and the road ahead. *Information Systems Research*, 21(4), 796–809.
- Allen, T. D., Eby, L. T., O'Brien, K. E., & Lentz, E. (2017). The state of mentoring research: A qualitative review of current research methods and future research implications. *Journal of Vocational Behavior*, 110, 6–24.
- BBVA. (2019). Informe anual integrado. BBVA Research.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton.
- Camp, R. C. (1989). *Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance*. ASQC Quality Press.
- Cox, E., Bachkirova, T., & Clutterbuck, D. (2018). *The complete handbook of coaching* (3rd ed.). Sage.
- Daft, R. L. (2021). *Organization theory and design* (13th ed.). Cengage Learning.
- Davenport, T. H., & Harris, J. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The new industrial engineering: Information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, 31(4), 11–27.
- Doerr, J. (2018). *Measure what matters: How Google, Bono, and the Gates Foundation rock the world with OKRs*. Portfolio.
- Eccles, R. G., Lee, L., & Stroehle, J. (2020). Corporate purpose and sustainability. *Organization Science*, 31(2), 322–339.
- Goleman, D. (2020). *Leadership: The power of emotional intelligence*. More Than Sound.
- Guha, S., Kettinger, W. J., & Teng, J. T. (1993). Business process reengineering: Building a comprehensive methodology. *Information Systems Management*, 10(3), 13–22.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. HarperCollins.
- Hassan, S., & Kyriakou, H. (2020). Minimizing governance costs in decentralized autonomous organizations. *Information Systems Research*, 31(4), 1473–1489.



- Hastings, R., & Meyer, E. (2020). No rules rules: Netflix and the culture of reinvention. Penguin Press.
- Heras Saizarbitoria, I., & Boiral, O. (2013). ISO 9001 and ISO 14001: Towards a research agenda on management system standards. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 47–65.
- Honeyman, R., & Jana, K. (2019). *The B Corp handbook: How to use business as a force for good* (2nd ed.). Berrett-Koehler.
- Hudson, M. (2021). *Managing without profit: Leadership, management and governance of third sector organizations* (5th ed.). Routledge.
- Jones, R. J., Woods, S. A., & Guillaume, Y. R. (2016). The effectiveness of workplace coaching: A meta-analysis of learning and performance outcomes from coaching. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 89(2), 249–277.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's quality handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. Acatech.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard—Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Kniberg, H., & Ivarsson, A. (2012). *Scaling Agile @ Spotify*. Spotify Engineering Culture.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.
- Margetts, H., & Dunleavy, P. (2013). The second wave of digital-era governance. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371(1987), 1–17.
- Mintzberg, H. (2019). *Understanding organizations... finally!* Berrett-Koehler.
- Oakland, J. S. (2014). *Total quality management and operational excellence: Text with cases*. Routledge.
- Olve, N., Roy, J., & Wetter, M. (2003). *Performance drivers: A practical guide to using the Balanced Scorecard*. Wiley.





- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62–77.
- Seibert, S. E., Wang, G., & Courtright, S. H. (2011). Antecedents and consequences of psychological and team empowerment in organizations: A meta-analytic review. *Journal of Applied Psychology*, 96(5), 981–1003.
- Smith, P., Mossialos, E., Papanicolas, I., & Leatherman, S. (2019). Performance measurement for health system improvement. Cambridge University Press.
- Spreitzer, G. (2008). Taking stock: A review of more than twenty years of research on empowerment at work. In C. L. Cooper & J. Barling (Eds.), *The SAGE handbook of organizational behavior* (pp. 54–72). Sage.
- Van der Wiele, T., Brown, A., Millen, R., & Whelan, G. (2011). The EFQM excellence model: European and Dutch experiences. *European Management Journal*, 19(1), 11–22.
- Whitmore, J. (2017). *Coaching for performance* (5th ed.). Nicholas Brealey.
- Wren, D. A., & Bedeian, A. G. (2020). *The evolution of management thought* (7th ed.). Wiley.
- Yukl, G. (2013). *Leadership in organizations* (8th ed.). Pearson.



# PERCEPCIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DE VIDA DE COLABORADORES DEL SECTOR INDUSTRIAL DE XALAPA, VERACRUZ: UN ESTUDIO CUALITATIVO

Daniel Pérez Soto Romero  
Universidad Veracruzana  
dperezssoto@uv.mx

Fecha de recepción: 10/11/2025  
Fecha de aprobación: 18/12/2025

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue analizar la percepción de los colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz, acerca de las condiciones laborales y su impacto en la calidad de vida, a partir de un enfoque cualitativo. La investigación se desarrolló mediante un diseño descriptivo, utilizando entrevistas a profundidad aplicadas a trabajadores de empresas industriales de la región. El análisis de la información se realizó mediante codificación temática, lo que permitió identificar categorías y subcategorías relacionadas con las condiciones físicas, psicológicas y organizacionales del trabajo. Los resultados evidencian que los colaboradores perciben que factores como el entorno físico, la carga laboral, el estrés, el liderazgo y la organización del trabajo influyen directamente en su calidad de vida, tanto dentro como fuera del ámbito laboral. Se concluye que la mejora de las condiciones laborales, desde una perspectiva integral y centrada en la experiencia del trabajador, representa un elemento clave para el bienestar y la sostenibilidad organizacional del sector industrial.

**Palabras clave:** Condiciones laborales; Calidad de vida; Estudio cualitativo; Sector industrial.

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the perception of employees in the industrial sector of the Xalapa region, Veracruz, regarding working conditions and their impact on quality of life, using a qualitative approach. The research followed a descriptive qualitative design, based on in-depth interviews with industrial workers. Data were analyzed through thematic coding, allowing the identification of categories related to physical, psychological, and organizational working conditions. Findings show that workers perceive factors such as the physical work environment, workload, stress, leadership, and work organization as having a direct impact on their quality of life, both inside and outside the workplace. The study concludes that improving working conditions from an integral, worker-centered perspective is essential for promoting well-being and organizational sustainability in the industrial sector.

**Keywords:** Working conditions; Quality of life; Qualitative study; Industrial sector.



## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el análisis de las condiciones laborales y su relación con la calidad de vida ha cobrado una relevancia creciente en el ámbito de las ciencias administrativas y sociales, particularmente ante los cambios en la organización del trabajo y las exigencias productivas del sector industrial. La literatura ha señalado que las condiciones en las que los trabajadores desempeñan sus actividades influyen de manera directa en su bienestar físico, psicológico y social (Castillo & Prieto, 1990; Benavides et al., 2016).

Desde una perspectiva integral, la calidad de vida ha sido conceptualizada como la percepción que tiene el individuo de su posición en la vida, en relación con sus objetivos, expectativas y entorno cultural y social (Organización Mundial de la Salud [OMS], 1998). En el ámbito laboral, esta percepción se ve condicionada por factores como el ambiente físico de trabajo, la carga laboral, el estrés, las relaciones interpersonales y el estilo de liderazgo, los cuales actúan como determinantes del bienestar y la satisfacción laboral.

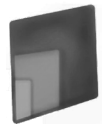
Diversos modelos teóricos han abordado el impacto de los factores psicosociales en la salud y la calidad de vida de los trabajadores. El modelo demanda-control propuesto por Karasek y Theorell (1990) plantea que altas exigencias laborales combinadas con bajo control sobre el trabajo generan mayores niveles de estrés y malestar. De manera complementaria, el modelo esfuerzo-recompensa de Siegrist destaca que el desequilibrio entre el esfuerzo realizado y las recompensas percibidas incrementa el riesgo de afectaciones al bienestar y a la salud.

En el contexto del sector industrial, estos factores adquieren especial relevancia debido a las exigencias físicas, los ritmos de producción y la presión por el cumplimiento de metas. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2016) ha señalado que condiciones laborales inadecuadas no solo afectan el desempeño organizacional, sino que repercuten directamente en la calidad de vida y salud de los trabajadores.

Si bien una parte importante de los estudios sobre condiciones laborales y calidad de vida se ha desarrollado desde enfoques cuantitativos, estos presentan limitaciones para comprender en profundidad cómo los trabajadores viven y significan sus experiencias laborales. En este sentido, la investigación cualitativa permite explorar las percepciones, emociones y significados que los colaboradores atribuyen a sus condiciones de trabajo (Flick, 2015). Bajo este enfoque, el presente estudio tiene como objetivo analizar la percepción de los colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz, acerca de las condiciones laborales y su impacto en la calidad de vida, a partir de un estudio cualitativo.

## METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo e interpretativo. La técnica de recolección de datos consistió en entrevistas a profundidad, aplicadas a colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo intencional, considerando criterios como pertenencia al sector industrial, experiencia laboral y disposición para participar en el estudio.



Las entrevistas abordaron temas relacionados con las condiciones físicas y psicológicas del trabajo, la **53** organización laboral, el liderazgo y la percepción de la calidad de vida. La información obtenida fue transcrita y analizada mediante un proceso de codificación temática, lo que permitió identificar categorías y subcategorías emergentes. Para garantizar la confidencialidad de los participantes, las citas textuales se presentan de manera anonimizada, utilizando códigos alfanuméricos (E1, E2, E3...).

## RESULTADOS

El análisis cualitativo permitió identificar cinco categorías principales que explican la percepción de los colaboradores sobre las condiciones laborales y su impacto en la calidad de vida.

### Condiciones físicas del entorno laboral

En un primer momento, se agruparon los códigos obtenidos relacionados con factores físicos del trabajador, este grupo se compone de cuatro códigos (Figura 20), Cansancio Excesivo, Deficientes Condiciones Físicas, Espacio Físicos Adecuados y Problemas de Ergonomía.

En este grupo destacan dos códigos que fueron mencionados un total de 10 veces cada uno, Cansancio Excesivo, y Deficientes Condiciones Físicas, también el código Problemas de Ergonomía aparece cinco veces. Resulta importante analizar estos códigos a profundidad (Figura 1) dada su importancia en el área de trabajo

**Figura 1** Grupo de códigos Factores Físicos

Mostrar códigos en grupo <b>Condiciones físicas</b>	
Nombre	Enraizamiento
● ◆ Cansancio excesivo	10
● ◆ Deficientes condiciones físicas	10
● ◆ Espacios físicos adecuados	1
● ◆ Problemas de ergonomía	5

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.ti Versión 22.0.6.0

Es importante señalar que, en cuanto a problemas de ergonomía, los entrevistados señalaron tener malestares físicos resultantes de la cantidad de tiempo que permanecen sentados o en una misma posición. Comentaron tener un área pequeña de trabajo, y malestares en la espalda.

- "...la verdad paso mucho tiempo sentada." (E1)
- "Después de un rato de pie y después volverme a sentar para para ponerme a hacer lo de la escolita..."(E2)
- "...Entonces la postura sí, a veces es cansada..." (E3)
- "...porque me molesta mucho la espalda..."(E4)

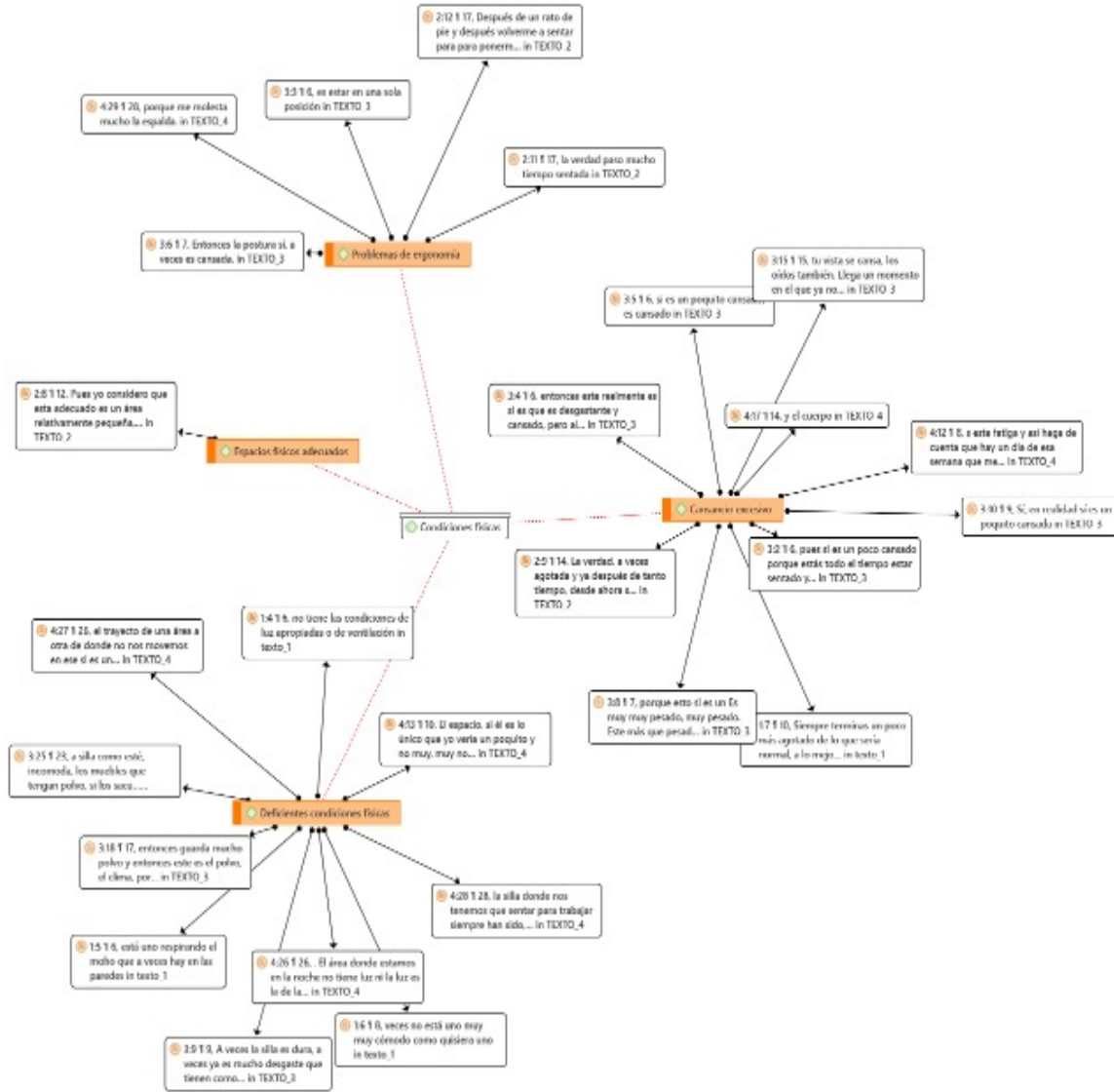
Referente al cansancio excesivo comentaron presentar molestias en la vista y en los oídos relacionados con su espacio físico de trabajo, dentro de los comentarios más importantes resaltan las molestias relacionadas con pasar largas jornadas mirando una pantalla y con la estática que se escucha dentro del lugar de trabajo.



También se menciona que esta fatiga impacta con su vida diaria de manera negativa puesto que su día de **54** descanso no pueden aprovecharlo al máximo debido al cansancio acumulado de la semana.

En cuanto a las condiciones físicas del espacio de trabajo, se puede observar inconformidad relacionada en su mayoría con el estado del mobiliario, en particular las sillas, la iluminación y el polvo.

**Figura 2** Análisis de códigos Factores Físicos

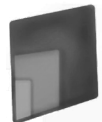


Fuente: Elaboración propia con ATLAS.ti Versión 22.0.6.0

**Condiciones psicológicas y carga emocional**

El estrés laboral y la carga mental fueron identificados como factores determinantes de la calidad de vida. Los entrevistados manifestaron que la presión por cumplir metas, los tiempos limitados y la incertidumbre laboral afectan su estado emocional.

En cuanto a las condiciones psicológicas detectadas en el análisis se identificaron cinco códigos (Figura 3), Cansancio mental, estrés en el trabajo, importancia de la familia, resistencia al cambio y satisfacción laboral.



**Figura 3** Grupo de códigos Condiciones Psicológicas

Mostrar códigos en grupo Condiciones psicologicas	
Nombre	Enraizamiento
● ◇ Cansancio mental	4
● ◇ Estrés en el trabajo	6
● ◇ Importancia de la familia	2
● ◇ Resistencia al cambio	1
● ◇ Satisfacción laboral	1

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.ti Versión 22.0.6.0

Al igual que en el grupo anterior, destacan dos códigos que fueron más mencionados: cansancio mental (4 menciones) y Estrés en el trabajo (6 menciones). En cuanto a cansancio mental destacan comentarios respecto a la necesidad de relajación y distracción, el cansancio producido por el manejo grandes volúmenes de información y el cansancio mental derivado de las jornadas nocturnas. En la figura 3 pueden observarse los comentarios respecto a este código.

**Figura 4** Frases relacionadas con el código Cansancio Mental

- 1:9 1 12 en TEXTO\_1  
lo que quieres es relajarte y ya no saber nada
- 1:10 1 14 en TEXTO\_7  
porque a veces es tanta la información que maneja y los problemas que está uno muy irritable
- 3:11 1 5 en TEXTO\_3  
es un poquito desgastante porque es estar todo el tiempo audifonos es estar todo el tiempo viendo como si fuera una película
- 4:16 1 14 en TEXTO\_4  
es solamente fatiga cuando me toca las veladas o cuando por las diversas actividades se satura la mente

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.TI Versión 22.0.6.0

### Jornada laboral

El siguiente grupo de códigos a analizar es el referente a la jornada laboral, resulta interesante la gran cantidad de comentarios resultantes de este grupo. Se obtuvieron un total de 18 comentarios respecto a este tema, divididos en tres códigos: Jornada Excesiva, Jornada mal distribuida y Jornadas nocturnas.

**Figura 5** Grupo de códigos Jornada Laboral

Mostrar códigos en grupo Jornada Laboral	
Nombre	Enraizamiento
● ◇ Jornada excesiva	10
● ◇ Jornada mal distribuida	7
● ◇ Jornadas nocturnas	1

Fuente: Elaboración propia con ATLAS.TI Versión 22.0.6.0



La jornada laboral excesiva es una de los tres códigos más mencionados (10 menciones) en todo el estudio **56** cualitativo, situación que lleva a reflexionar la importancia de este aspecto dentro las condiciones laborales. Dentro de los comentarios más relevantes se encuentran los siguientes:

- "...es un trabajo muy extenso por toda la información que se tiene que estar analizando. Entonces estamos hablando que son como 12 horas aproximadamente al día." (E1)
- "A lo mejor la jornada laboral un poco más corta, hacerla más productiva..."(E3)
- "...pues a veces no tienes tiempo ni de ir al baño, ni de mí, ni a tomar alimentos, porque todo el tiempo estás atendiendo gente, no hay quien te cubra." (E5)

La gran mayoría de los entrevistados mencionó en algún momento estar en desacuerdo con la duración de su jornada laboral siendo mencionado en repetidas ocasiones las frases: "trabajo muy extenso", "jornada laboral más corta", "jornadas más reducidas", "jornada laboral menor", incluso en un comentario se habla de una jornada más reducida para aumentar la productividad. Sería de gran importancia tomar en cuenta la opinión de los trabajadores respecto a este tema en el que existe un evidente descontento e inquietud por probar jornadas más reducidas que permitan contar con un mayor margen de tiempo libre para desarrollar otras actividades.

El siguiente código resultante es el de una Jornada mal distribuida, al igual que el anterior contó con un número importante de menciones (7 menciones) que hacen referencia al descontento de los entrevistados en cuando a la distribución de su jornada laboral. A continuación, se presentan los comentarios más relevantes:

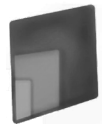
- "Por lo general trabajo muy temprano o muy noche" (E2)
- "Si no terminamos algo pues lo tenemos que concluir en la casa y a veces este pues si afecta porque no pasa uno tiempo con la pareja o con los hijos" (E3)
- "porque más bien tenemos horario de entrada, pero no de salida" (E5)
- "Considero que si mi jornada estuviera distribuida de otra forma usaría mi tiempo para realizar alguna actividad física" (E6)

### Liderazgo y relaciones laborales

El liderazgo emergió como un factor clave en la experiencia laboral. Los colaboradores destacaron que el apoyo, la comunicación y el trato por parte de los supervisores influyen en su motivación y bienestar. En este grupo se identificaron 5 códigos, siendo dos los más relevantes, la falta de empatía de los jefes y la mala comunicación interna, seguido de la inequidad en la carga laboral, la necesidad de rotación interna y la existencia de trabajadores preferidos por los jefes.

**Figura 6** Grupo de códigos Liderazgo

Mostrar códigos en grupo Liderazgo		
Nombre	Enraizamiento	f
● ◆ Falta de empatía de los jefes		5
● ◆ Inequidad de carga laboral		1
● ◆ Mala comunicación		4
● ◆ Necesidad de rotación interna		1
● ◆ Trabajadores preferidos por los jefes		1



Respecto a la falta de empatía de los jefes se obtuvieron diversas opiniones mismas que se pueden considerar en una misma línea:

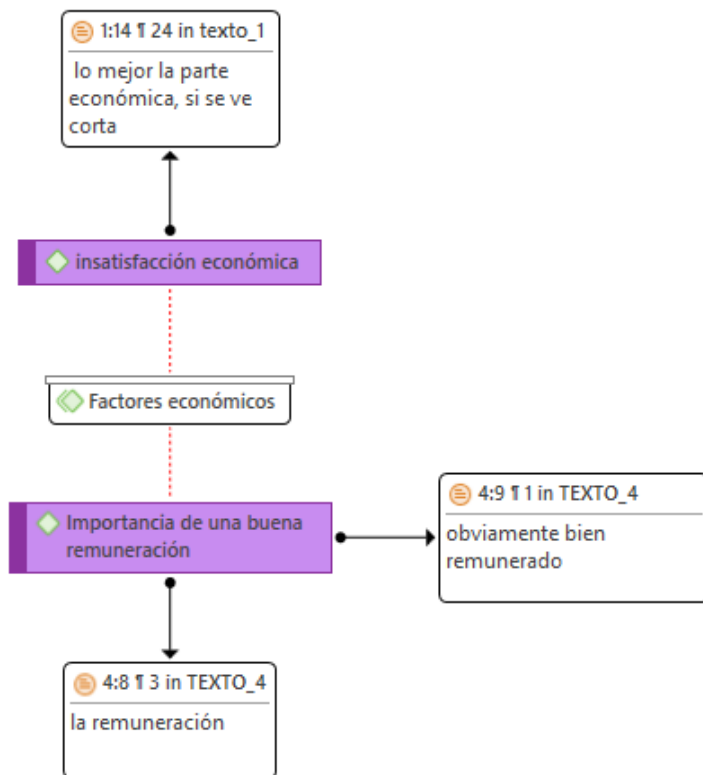
- "...al jefe no le importa si estás bien, si estás más, si lo puedes terminar o no. Entonces yo sí te diría, por ejemplo, o si me gustaría que fueran más empáticos" (E1)
- "O sea que fueron un poquito más empáticos en esa parte este. Que no nos exigieran la cantidad, sino la calidad."(E2)
- "...así no te den la palmadita, pero te digan gracias por el empeño que le pones, porque eso a la gente la mantiene estable, la vas tener con gusto en tu empresa porque sabes que volteas a ver. En mi centro de trabajo ya no te dan las gracias por nada, ya no voltean a ver quién eres o si hiciste algo bueno..." (E5)

Resulta interesante identificar la importancia que tiene para el trabajador contar con un líder empático, que reconozca el desempeño del trabajador y que se involucre más en las necesidades de su equipo de trabajo, no solo laborales sino también personales, de esta forma se lograría contar con colaboradores más motivados y comprometidos

### Factores económicos

Al igual que en la investigación cuantitativa, y contrario a lo que comúnmente se podría pensar, el factor económico no resultó de gran relevancia en los entrevistados, apenas se menciona en tres ocasiones dentro del análisis cualitativo con comentarios poco relevantes.

**Figura 7** Red de Factores económicos



Fuente: Elaboración propia con ATLAS.TI Versión 22.0.6.0

Por tal motivo, no se consideró de relevancia realizar un análisis más a fondo de este grupo de códigos.





## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio evidencian que los colaboradores del sector industrial perciben una relación directa entre las condiciones laborales y su calidad de vida, lo cual coincide con investigaciones previas que destacan la influencia de los factores físicos, psicológicos y organizacionales del trabajo sobre el bienestar laboral (Benavides et al., 2016; OMS, 1998). Las narrativas de los participantes reflejan que el impacto de las condiciones laborales trasciende el espacio de trabajo, afectando aspectos personales, familiares y de salud.

La categoría relacionada con las condiciones físicas del entorno laboral confirma lo señalado por Castillo y Prieto (1990), quienes indican que factores como la ergonomía, el ruido y la temperatura constituyen elementos fundamentales en la percepción de bienestar de los trabajadores. Las experiencias descritas por los participantes muestran que la falta de adecuación del entorno físico genera cansancio y malestar, lo que repercute negativamente en su calidad de vida.

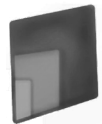
En relación con las condiciones psicológicas y la carga emocional, los hallazgos son consistentes con el modelo demanda-control de Karasek y Theorell (1990), al evidenciar que altos niveles de exigencia laboral y escaso control percibido incrementan el estrés y afectan el bienestar emocional. De manera similar, las narrativas de los colaboradores se alinean con el modelo esfuerzo-recompensa, al señalar que la percepción de un desequilibrio entre el esfuerzo realizado y el reconocimiento recibido influye negativamente en su motivación y calidad de vida (Siegrist, 1996).

Asimismo, la organización del trabajo y el liderazgo emergieron como factores clave en la experiencia laboral, en concordancia con estudios que resaltan la importancia de los factores psicosociales en la salud ocupacional (Gil-Monte, 2012). Los participantes señalaron que un liderazgo empático y una adecuada organización del trabajo contribuyen a disminuir la carga emocional y mejorar su percepción de bienestar, lo cual coincide con la literatura sobre ambientes laborales saludables.

Desde una perspectiva metodológica, el enfoque cualitativo permitió profundizar en las percepciones y significados que los trabajadores atribuyen a sus condiciones laborales, aportando una comprensión contextualizada del fenómeno que difícilmente podría captarse mediante indicadores cuantitativos (Strauss & Corbin, 1998; Flick, 2015). En este sentido, los resultados refuerzan la utilidad de los estudios cualitativos para el análisis del bienestar laboral en contextos organizacionales específicos.

## CONCLUSIONES

El estudio cualitativo permitió comprender, desde la perspectiva de los propios colaboradores del sector industrial de la región de Xalapa, Veracruz, la forma en que las condiciones laborales influyen en su calidad de vida. En coherencia con la literatura revisada, los resultados confirman que la calidad de vida laboral no puede entenderse únicamente a partir de indicadores objetivos o contractuales, sino que depende, de manera significativa, de la experiencia subjetiva que los trabajadores construyen en su interacción cotidiana con el entorno físico, organizacional y psicosocial del trabajo.



Las categorías emergentes relacionadas con las condiciones físicas del entorno laboral evidencian que **59** factores como la ergonomía, el ruido y las condiciones ambientales generan efectos acumulativos sobre el bienestar físico y emocional de los colaboradores, lo cual coincide con lo planteado por Castillo y Prieto (1990) y Benavides et al. (2016). Estas percepciones reafirman que la calidad del entorno laboral constituye un componente esencial para la prevención del desgaste físico y el deterioro de la calidad de vida.

Asimismo, los resultados vinculados a las condiciones psicológicas y la carga emocional dialogan directamente con los modelos teóricos de demanda-control y esfuerzo-recompensa (Karasek & Theorell, 1990; Siegrist, 1996), al evidenciar que altos niveles de exigencia laboral, combinados con una percepción limitada de control y reconocimiento, incrementan el estrés y afectan negativamente el bienestar emocional de los trabajadores. Las narrativas recabadas muestran que este malestar no se restringe al ámbito laboral, sino que se traslada a la vida personal y familiar, reforzando lo señalado por la Organización Mundial de la Salud (1998) respecto al carácter integral de la calidad de vida.

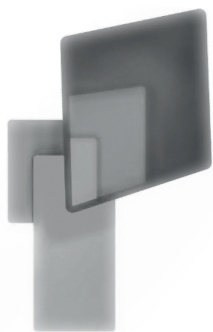
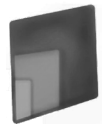
En relación con la organización del trabajo y el liderazgo, los hallazgos refuerzan la importancia de los factores psicosociales en la construcción de ambientes laborales saludables. La percepción de un liderazgo basado en el apoyo, la comunicación y el reconocimiento emerge como un elemento clave para mitigar la carga emocional y fortalecer el bienestar, en concordancia con lo planteado por Gil-Monte (2012). Este resultado subraya que la mejora de la calidad de vida laboral no depende exclusivamente de cambios estructurales, sino también de prácticas de gestión orientadas al bienestar del capital humano.

Desde una perspectiva metodológica, el uso de un enfoque cualitativo permitió captar los significados, experiencias y narrativas que los trabajadores atribuyen a sus condiciones laborales, aportando una comprensión profunda y contextualizada del fenómeno, tal como proponen Strauss y Corbin (1998) y Flick (2015). Esta aproximación contribuye a enriquecer el análisis del bienestar laboral en el sector industrial, complementando la evidencia cuantitativa existente.

Finalmente, aunque el estudio presenta limitaciones relacionadas con su alcance regional y la imposibilidad de generalización estadística, los hallazgos ofrecen aportaciones relevantes para la reflexión organizacional y la toma de decisiones orientadas a la mejora de las condiciones laborales. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis cualitativo en otros contextos industriales y articulen enfoques metodológicos mixtos, con el fin de fortalecer la comprensión integral de la relación entre condiciones laborales y calidad de vida.

**REFERENCIAS**

- Benavides, F. G., Merino-Salazar, P., Cornelio, C., Assunção, A. A., Agudelo-Suárez, A. A., Amable, M., Artazcoz, L., Astete, J., Barrio, G., Caicedo, G., Delclos, G., Haro-García, L., Hernández, H., Itatí-Iñiguez, M. J., López-Ruiz, M., Rojas, M., Ruíz-Frutos, C., & Vives, A. (2016). Cuestionario básico y criterios metodológicos para las encuestas sobre condiciones de trabajo, empleo y salud en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud.
- Castillo, J. J., & Prieto, C. (1990). Condiciones de trabajo y salud. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Flick, U. (2015). Introducción a la investigación cualitativa (5.<sup>a</sup> ed.). Morata.
- Gil-Monte, P. R. (2012). Riesgos psicosociales en el trabajo y salud ocupacional. Pirámide.
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life. Basic Books.
- Organización Internacional del Trabajo. (2016). Estrés en el trabajo: Un reto colectivo. OIT.
- Organización Mundial de la Salud. (1998). WHOQOL-BREF: Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. WHO.
- Siegrist, J. (1996). Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1(1), 27–41. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.1.1.27>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (2nd ed.). Sage Publications.



# ESTÍMULOS FISCALES APLICABLES A LOS CLIENTES DEL DESPACHO BÁEZ GONZÁLEZ CONTADORES PÚBLICOS, CORRESPONDIENTES AL SECTOR TRANSPORTE COMO BENEFICIO PARA LA DISMINUCIÓN DE SU CARGA TRIBUTARIA

Noé Baez Rivera

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca  
noe.baez@itstb.edu.mx

Patricia Guadalupe Mora Negrete

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca  
patricia.mora@itstb.edu.mx

Fecha de recepción: 14/10/2025

Fecha de aprobación: 03/11/2025

## RESUMEN

El sector transporte es fundamental para la economía mexicana, ya que permite el traslado de mercancías a nivel nacional. Debido a su relevancia, el gobierno federal otorga diversos estímulos fiscales mediante la Ley de Ingresos de la Federación, con el propósito de reducir la carga tributaria de quienes integran este sector. A partir de ello se planteó la hipótesis de que la aplicación de estos estímulos disminuye efectivamente las obligaciones fiscales de los contribuyentes dedicados al transporte.

Se utilizó una metodología mixta y aplicó dos encuestas: la primera dirigida a contadores que administran obligaciones fiscales en este sector, y la segunda a transportistas beneficiarios de dichos estímulos. Los resultados indican que el 100% de los contadores encuestados conoce qué son los estímulos fiscales, cuáles aplican específicamente al sector transporte y los requisitos para acceder a ellos. Sin embargo, solo el 87.5% los aplica regularmente en favor de sus clientes. En cuanto a los transportistas, el 75% afirmó conocer los estímulos disponibles, aunque el 100% identificó correctamente los relacionados con el uso de casetas y el consumo de diésel.

Los hallazgos permiten confirmar la hipótesis: los estímulos fiscales sí contribuyen a disminuir la carga tributaria de los contribuyentes del sector transporte.

**Palabra clave:** Estímulos fiscales al transporte de carga y pasajeros de la ley de ingresos de la federación y facilidades administrativas

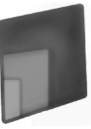
## ABSTRACT

The transportation sector is essential to the Mexican economy, as it enables the movement of goods nationwide. Due to its relevance, the federal government grants various tax incentives through the Federal Revenue Law, with the purpose of reducing the tax burden on those who belong to this sector. Based on this, the hypothesis proposed was that the application of these incentives effectively reduces the tax obligations of taxpayers engaged in transportation activities.

A mixed methodology was used, and two surveys were applied: the first directed at accountants who manage tax obligations in this sector, and the second at transportation operators who benefit from these incentives. The results indicate that 100% of the accountants surveyed know what tax incentives are, which incentives specifically apply to the transportation sector, and the requirements for accessing them. However, only 87.5% regularly apply them for the benefit of their clients. As for the transport operators, 75% stated that they are aware of the available incentives, although 100% correctly identified those related to toll booth use and diesel consumption.

The findings confirm the hypothesis: tax incentives do indeed help reduce the tax burden of taxpayers in the transportation sector.

**Keywords:** Tax incentives for freight and passenger transportation under the Federal Revenue Law and administrative facilities.



## INTRODUCCIÓN

Es fundamental comprender cuales son los estímulos fiscales que se aplican al sector transporte sus beneficios y su aplicación práctica de igual manera conocer que existen requisitos específicos que deben cumplirse de lo contrario, podrían derivarse consecuencias graves como la perdida de los ahorros obtenidos, la generación de créditos fiscales que afecten la estabilidad financiera e incluso implicaciones legales que podrían llevar al contribuyente a enfrentar sanciones penales.

Por ello, surge la pregunta: ¿Es necesario conocer a fondo los estímulos fiscales aplicables al sector transporte? La respuesta es, sin duda, afirmativa. Además de los aspectos ya mencionados, como asesores tenemos la responsabilidad de brindar un servicio integral que permita a nuestros clientes optimizar sus recursos, pagando impuestos de manera justa, es decir, ni más ni menos de lo que corresponde. De esta manera, tanto el sujeto pasivo (el contribuyente) como el sujeto activo (la autoridad recaudadora, en este caso el SAT) pueden obtener los beneficios adecuados.

El objetivo de esta investigación es analizar los estímulos fiscales aplicables a los contribuyentes del sector transporte clientes del despacho Báez González contadores Públicos de conformidad con la ley de ingresos artículo 16 Inciso A fracción 4 y 5 y la resolución de facilidades administrativas para el ejercicio fiscal 2025.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

El autotransporte federal es una subcategoría del transporte federal que se ocupa específicamente del transporte terrestre de personas y mercancías a través de las fronteras estatales o internacionales.

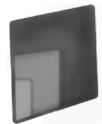
De acuerdo a Kensa LOGISTICS (2023) el caso del autotransporte federal, la SCT clasifica los servicios en:

1. Servicio de carga: Incluye el transporte de mercancías de todo tipo. Este se subdivide en carga general, materiales y residuos peligrosos, objetos voluminosos y carga especializada, entre otros.
2. Servicio de pasajeros: comprende el transporte de personas y puede incluir servicio de turismo, servicio suburbano, servicio de lujo, entre otros.
3. Servicio privado: son los servicios que brindan las empresas para su propio uso y no para el público en general.
4. Servicio auxiliar: incluye servicios como el de grúas, servicios de salvamento, arrastre y depósito de vehículos entre otros.

Además, los vehículos pueden clasificarse por su diseño y función. Por ejemplo, los vehículos de pasajeros pueden clasificarse en autobuses, microbuses, minibuses y vans, mientras que los vehículos de carga pueden clasificarse en camiones unitarios y combinaciones de vehículos (tractocamiones con uno o más semirremolques).

De acuerdo a Kensa LOGISTICS (2023) los permisos para transportar mercancía de carga federal son:

- Autorización de la secretaria de comunicaciones y transportes (SCT). la licencia se obtiene a través de un proceso que contempla la consignación de documentos y requisitos específicos, así como la aprobación de la SCT.



- Póliza de seguro. Que cubra el daño que pueda sufrir la carga o el vehículo en caso de accidente.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC). Es importante que esté activo y actualizado para poder efectuar las operaciones comerciales y fiscales.
- Carta porte. Como ya mencionamos en otro artículo es un documento que refleja la información sobre la carga que se transporta, el origen, el destino, la cantidad, el tipo de producto y el valor de la mercancía.
- Permiso de carga peligrosa. Es una autorización especial que emite la SCT y está reflejada en el artículo 50 de la Ley para la Prevención y Gestión integral de los Residuos

### **Coordinados**

Artículo 72. Se consideran coordinados, a las personas morales que administran y operan activos fijos o activos fijos y terrenos, relacionados directamente con la actividad del autotransporte terrestre de carga o de pasajeros y cuyos integrantes realicen exclusivamente actividades de autotransporte terrestre de carga o pasajeros o complementarias a dichas actividades y tengan activos fijos o activos fijos y terrenos, relacionados directamente con dichas actividades. (ISEF, 2024)

### **Estímulos fiscales**

Básicamente, un estímulo fiscal es una forma en que se puede reducir o exentar el pago de algunas contribuciones. En México, la mayoría de los estímulos se encuentran en el pago del ISR. En general, todos deben perseguir un objetivo principal: velar por el interés del bien público. (Coto, 2018)

### **Estímulo para transporte público y privado**

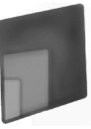
Aplica para contribuyentes que adquieran diésel, biodiésel o sus mezclas para uso automotriz en vehículos destinados exclusivamente al transporte público, privado, de carga o turístico. Permite acreditar el IEPS pagado contra el ISR propio y también se considera ingreso acumulable.

### **Estímulo en cuotas de peaje**

Permite acreditar un 50% de los pagos por el uso de infraestructura de peaje contra el ISR. Este beneficio también se registra como ingreso acumulable. (Gordillo, 2025)

### **Acreditamiento**

Para efectos fiscales, el acreditamiento es procedente cuando el contribuyente tiene derecho a disminuir, en términos legales, las cantidades pagadas o retenidas o bien, aquellas que la propia norma permite sustraer del impuesto al efectuar el pago provisional o definitivo, según se disponga en la norma aplicable (Colinl, 2024)



## MÉTODOS Y MATERIALES

La metodología que se utilizara es la mixta ya que se requieren datos cualitativos y cuantitativos. La orientación metodológica de la presente investigación se inserta en el enfoque mixto (cualitativa + cuantitativa). Esta combinación permitirá abordar tanto las dimensiones subjetivas concerniente a las percepciones, barreras culturales y experiencias, así como las objetivas referente a los indicadores de eficiencia e impacto económico del fenómeno estudiado (Sampieri, 2024)

### Tipo de investigación

La orientación metodológica de esta investigación es de carácter cuantitativo, ya que se establece una o varias hipótesis (suposiciones acerca de la realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en las hipótesis y se transforman las mediciones en valores numéricos, para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio, o para consolidar las creencias. (Hernandez, 2017)

### Alcance

La investigación es de tipo explicativa ya que su finalidad es la de investigar un caso con la finalidad de explicarlo dentro del despacho donde se llevará a cabo con la intención de proporcionar beneficios a los contribuyentes dedicados al sector transporte.

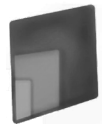
Población: La presente investigación se realizó en las instalaciones del despacho Báez González Contadores Públicos, ubicado en la calle Guillermo Prieto 408-A, Colonia Lomas del Jazmín, Tierra Blanca, Veracruz. Además, se le realizó encuesta a contadores que proporcionen servicios profesionales de manera independiente para ello las personas encuestadas en total fueron diez, siete que corresponden a clientes del despacho y tres contadores independientes.

## RESULTADOS

Con base al análisis de la interpretación de la recogida de datos obtenidos de los contadores públicos son los siguientes: los datos muestran que el 100% de los contadores encuestados conocen la Ley de Ingresos de la Federación, lo cual resulta fundamental ya que este ordenamiento define los impuestos, montos a recaudar y, especialmente, los estímulos fiscales que son materia de este estudio. Este nivel de conocimiento es indispensable para garantizar un manejo adecuado de las obligaciones y beneficios fiscales aplicables al sector transporte.

Asimismo, el 75% de los contadores afirma conocer la Resolución de Facilidades Administrativas 2025, mientras que el 25% restante no está familiarizado con ella. Dado que estas facilidades complementan las disposiciones del artículo 16 de la LIF y buscan simplificar la aplicación de estímulos al sector, esta brecha de conocimiento representa una oportunidad importante para capacitación profesional.

Por otro lado, se observa que el 100% de los contadores comprende qué es un estímulo fiscal, así como su aplicación específica, lo que refuerza la importancia de su papel en la asesoría adecuada a los contribuyentes.



Sin embargo, aunque todos los contadores aseguran conocer los requisitos para la aplicación de estímulos **65** en el sector transporte, el análisis sugiere que su correcta documentación y cumplimiento sigue siendo un reto operativo dentro de las empresas transportistas.

Respecto al uso de los beneficios fiscales, el 87.5% de los contadores declara que aplica los estímulos fiscales disponibles, permitiendo a sus clientes disminuir la carga tributaria conforme lo permite la ley. No obstante, un 12.5% no los aplica, lo que amerita indagar las razones, pues una posible falta de conocimiento podría derivar en cargas fiscales innecesarias para los contribuyentes.

Sobre la consideración de los estímulos fiscales como ingresos acumulables, el 37.5% indica que sí deben acumularse, mientras que el 62.5% considera que no son acumulables. Dado que este aspecto tiene implicaciones directas en la determinación del ISR, resulta indispensable fortalecer la interpretación homogénea del marco normativo.

Mientras que el análisis e interpretación de las respuestas de los contribuyentes del sector transporte, el 75% menciona conocer los estímulos fiscales aplicables, mientras que un 25% declara desconocerlos. Considerando que los estímulos buscan reducir la carga tributaria del sector, este desconocimiento limita su aprovechamiento y evidencia la necesidad de capacitación accesible y permanente.

El 100% de los transportistas afirma conocer el estímulo por el pago de casetas, sin embargo, solo el 25% conoce los requisitos para su aplicación. El 75% restante no los conoce, lo que demuestra que los transportistas consideran que dicha responsabilidad recae exclusivamente en el contador, aun cuando en muchos casos ellos mismos deben conservar documentación o cumplir requisitos operativos.

Respecto al estímulo aplicado al consumo de diésel, el 75% de los encuestados lo conoce y el 25% no. No obstante, cuando se preguntó por el beneficio del diésel pagado en efectivo, solo el 25% afirmó conocerlo, mientras que el 75% lo desconoce, lo que implica una pérdida potencial de deducciones autorizadas para este sector.

Otro resultado relevante indica que el 50% de los transportistas comprende si ciertos estímulos tienen impacto directo en su carga tributaria. Esta división muestra la necesidad de fortalecer la comunicación entre transportistas y contadores, ya que muchos de los beneficios dependen de acciones conjuntas.

Por último, en cuanto al tipo de servicio prestado por los encuestados, se identificó que 75% pertenece al transporte de carga federal y 25% al transporte turístico, lo que permite contextualizar las diferencias en el uso de estímulos según el tipo de actividad.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos permiten generar un análisis profundo sobre el nivel de conocimiento y la aplicación de los estímulos fiscales en el sector transporte, particularmente entre los contribuyentes asesorados por el despacho Báez González Contadores Públicos. En primer lugar, la información recopilada evidencia que los contadores públicos poseen un dominio sólido del marco legal que regula los estímulos fiscales, incluyendo la Ley de Ingresos de la Federación y la Resolución de Facilidades Administrativas. Esto constituye una fortaleza importante, ya que la correcta interpretación de estas disposiciones es un requisito indispensable





para garantizar que los beneficios fiscales sean aplicados conforme a la ley y sin riesgo de contingencias **66** fiscales para los contribuyentes.

Sin embargo, aunque el conocimiento teórico entre los contadores es amplio, se detectan diferencias en la aplicación práctica de los estímulos, lo cual se refleja en el porcentaje de profesionales que no los utilizan de manera sistemática. Este hallazgo resulta relevante, pues la falta de aprovechamiento de los beneficios disponibles implica que algunos contribuyentes podrían estar enfrentando cargas fiscales mayores a las que la legislación les permite disminuir. La causa posible de esta inconsistencia podría ser la falta de actualización en temas específicos de la RFA 2025 o la ausencia de procesos estandarizados dentro de los despachos para asegurar la aplicación homogénea de los beneficios.

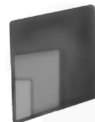
Asimismo, la divergencia de opiniones respecto a si los estímulos deben considerarse o no como ingresos acumulables revela un área crítica donde es necesario fortalecer la interpretación normativa común, ya que una clasificación incorrecta podría derivar en errores en la determinación del ISR. Este punto también sugiere la conveniencia de promover espacios de actualización profesional orientados exclusivamente a los estímulos fiscales del sector transporte.

Por otro lado, los resultados obtenidos entre los transportistas muestran un panorama distinto. A diferencia de los contadores, los transportistas presentan un nivel de conocimiento más limitado, particularmente en lo que respecta a los requisitos y condiciones de aplicación de los estímulos. Aunque una mayoría reconoce haber escuchado sobre ciertos beneficios —como el estímulo por casetas o el estímulo al diésel—, su comprensión sobre los criterios técnicos para su correcta aplicación es considerablemente más baja. Este hallazgo coincide con la práctica común en el sector, donde los transportistas suelen delegar completamente los temas fiscales a su contador, lo que puede generar una dependencia excesiva que dificulta el cumplimiento adecuado de los requisitos documentales que les competen directamente.

La identificación de que un 75% de los transportistas desconoce el estímulo del diésel pagado en efectivo es particularmente importante, ya que este beneficio puede representar una deducción significativa. Esto confirma la necesidad de fortalecer la capacitación dirigida específicamente a los contribuyentes, no solo a los contadores, para fomentar una mayor participación informada en la gestión de sus obligaciones fiscales. Un patrón constante observado en los resultados es que, cuando los estímulos son de “fácil aplicación”, los transportistas muestran un mayor nivel de conocimiento y seguridad sobre su uso. Esto sugiere que la complejidad en la normatividad o en los requisitos operativos puede ser un factor que limita su aprovechamiento. Por lo tanto, la discusión apunta hacia la necesidad de diseñar estrategias de capacitación que simplifiquen el entendimiento práctico de los estímulos fiscales, adaptadas al contexto operativo del sector transporte.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten confirmar la hipótesis planteada: los estímulos fiscales proporcionan beneficios directos a los contribuyentes del sector transporte y contribuyen de manera significativa a la disminución de su carga tributaria. La evidencia empírica recopilada demuestra que, cuando los estímulos se conocen y se aplican correctamente conforme a lo establecido en la Ley de



Ingresos de la Federación y en la Resolución de Facilidades Administrativas, los transportistas pueden **67** obtener reducciones fiscales sustanciales sin comprometer el cumplimiento normativo.

En este sentido, la hipótesis se acepta, y para fortalecer su validez se incluyen en esta sección diversos casos prácticos que ejemplifican cómo operan los estímulos en situaciones reales, facilitando así la comprensión de los mecanismos fiscales analizados a lo largo de la investigación.

Asimismo, se concluye que este estudio constituye una herramienta de apoyo valiosa tanto para los contribuyentes del sector transporte como para los contadores públicos interesados en actualizarse y brindar asesorías integrales en la materia. El entendimiento adecuado de los requisitos, beneficios y procedimientos de aplicación de los estímulos permite optimizar la gestión fiscal y aprovechar plenamente las disposiciones vigentes.

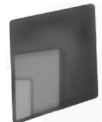
La relevancia del tema se magnifica si se considera el tamaño del sector: en México existen aproximadamente 15,000 empresas dedicadas al transporte, y tan solo en 2022 se registraron 219,885 unidades económicas vinculadas a esta actividad. Estas cifras confirman que el transporte representa un sector estratégico y con un alto potencial de demanda de servicios profesionales, especialmente en materia fiscal y contable.

Para reforzar lo expuesto en la investigación y proporcionar un recurso didáctico para lectores y profesionales, se presentan casos prácticos que ilustran la aplicación de los estímulos fiscales más relevantes, contribuyendo así al desarrollo de competencias y a la toma de decisiones informada dentro del sector.

**Tabla 1.** Primer caso un cálculo del impuesto sin aplicar los estímulos fiscales.

base gravable		1,801,135.88
límite inferior		1,166,200.01
excedente sobre límite inferior		634,935.87
Porcentaje		34%
		215,878.20
cuota fija		304,204.21
impuesto a cargo		520,082.41
retenciones intereses		73,216.00
pagos provisionales		65,327.00
impuesto antes estímulos		381,539.41
estimulo diésel		0.00
estimulo casetas		0.00
impuesto a pagar		381,539.41

Fuente: elaboración propia con base a la Ley de Impuesto sobre la Renta art. 152.

**Tabla 2.** Segundo caso, un cálculo del impuesto aplicando los estímulos fiscales.

base gravable		1,801,135.88
límite inferior		1,166,200.01
excedente sobre límite inferior		634,935.87
Porcentaje		34%
		215,878.20
cuota fija		304,204.21
impuesto a cargo		520,082.41
retenciones intereses		73,216.00
pagos provisionales		65,327.00
impuesto antes estímulos		381,539.41
estimulo diésel		211,277.00
estimulo casetas		170,262.31
impuesto a pagar		0.10

Fuente: elaboración propia con base a la Ley de Impuesto sobre la Renta art. 152 y facilidades administrativas 2025.

Si puede observar en el primer caso el impuesto a pagar es por la cantidad de 381,539.41 pero después de analizar su información se pudo comprobar que por ser un contribuyente que se encuentra dentro del sector transporte por lo tanto se decidió aplicar los estímulos fiscales en este caso el correspondiente al diésel y otro el de casetas para ello fue necesario revisar los reportes por concepto de la compra de combustible para ello se verificó que tenía convenio con empresas gasolineras lo que esto sirvió para poder identificar el monto de los litros de diésel consumidos en el ejercicio fiscal.

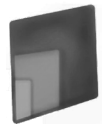
En el caso de las casetas también se cuenta con convenio con la empresa IAVE por lo que también se contaba con registros y controles de los usos de las casetas por lo que se podía comprobar el monto pagado por este concepto.

Es importante que lo antes mencionado tanto para el diésel como las casetas son requisitos indispensables para poder aplicar ambos estímulos.

Por lo tanto, al proceder aplicar estos estímulos el contribuyente terminó pagando 0.00 pesos de impuestos. Algo que definitivamente favoreció a sus finanzas.

## SUGERENCIAS

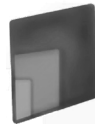
Para los contadores: se les sugiere se preparen en el tema y tengan clara conciencia de la responsabilidad que tenemos como asesores al brindar una asesoría de calidad y que permita lo que todo contribuyente desea escuchar el pago mínimo de los impuestos para los transportistas:



- Se les recomienda en primer lugar registrarse en la cámara CANACAR con la finalidad de conocer de primer mano todos los cambios inherentes al tema al sector transporte.
- Acercarse a los asesores contables y fiscales que le puedan dar una asesoría correcta y actualizada sobre los temas de los estímulos fiscales y las facilidades administrativas.
- Llevar de manera correcta todos los registros contables que las mismas facilidades establecen como obligatorios como los son control de combustibles por unidad y por viaje control de viajes con los pases se cada caseta, obtener contratos con gasolineras y con la empresa IAVE para el control de diésel y casetas.

## REFERENCIAS

- Colinl, r. (2024). Compensación d eimpuestos VS acreditamiento. soy conta innovación contable.
- Coto, D. (2018). Que es un estimulo fiscal y como se aplica. El contribuyente, 35.
- Gordillo, A. (2025). estímulos fiscales 2025 todo lo que necesitas saber para ahorrar impuestos. el contribuyente, 67.
- Hernandez, F. y. (2017). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill.
- ISEF. (2024). Ley del Impuesto Sobre la Renta. México.
- logistics, K. (02 de 01 de 2023). KENSA logistics. Obtenido de <https://www.kensalogistics.com/que-son-los-transportes-carga-federal>
- Sampieri, R. H. (2024). Metodología de la Investigación . MC GRAW HILL.



# HACIA UNA GESTIÓN FINANCIERA EFICIENTE: EVALUACIÓN Y MEJORA DEL PROCESO DE COMPLEMENTOS DE PAGO DE UNA EMPRESA CON SERVICIOS FERROVIARIOS

Anahin Arau Fabián

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
anahin.af@tuxtepec.tecnm.mx

Rosa Isela Santana Morales

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
rosa.sm@tuxtepec.tecnm.mx

Sara Sosa Villar

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
sara.sv@tuxtepec.tecnm.mx

Zulema Olguín Jácome

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
zulema.oj@tuxtepec.tecnm.mx

María de Lourdes Hernández Martínez

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tuxtepec  
maria.hm@tuxtepec.tecnm.mx

Fecha de recepción: 24/09/2025

Fecha de aprobación: 19/10/2025

## RESUMEN

Para las entidades que funcionan bajo esquemas de pago diferido o en parcialidades, la gestión eficaz de los comprobantes fiscales digitales por recepción de pagos (REP) se ha vuelto un elemento crucial para garantizar la transparencia financiera y el cumplimiento regulatorio. El marco legal vigente, los avances técnicos del CFDI y las consecuencias en términos de operaciones de su aplicación en una compañía ferroviaria son analizados en este artículo.

Con el objetivo de determinar los elementos internos y externos que producen retrasos y errores en la emisión del REP, se utiliza un enfoque mixto que fusiona entrevistas, análisis documental, diagramas de causa-efecto y observación directa.

Los hallazgos demuestran que la falta de automatización, la carencia de directrices institucionales y falta de comunicación entre departamentos afectan negativamente el cumplimiento fiscal y la eficiencia contable. Bajo estas circunstancias, se proponen tácticas para mejorar que están enfocadas en digitalizar el control de pagos, capacitar al personal de manera continua y estandarizar los procedimientos administrativos.

No solamente ayudan a disminuir los riesgos tributarios estas acciones, sino que además robustecen el control interno, mejoran el flujo de caja y aumentan la competitividad de la organización en un ambiente empresarial cada vez más digitalizado y regulado.

**Palabras clave:** Recibos Electrónicos de Pago (REP), Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI), automatización, control de pagos, eficiencia contable, digitalización, control interno.

## ABSTRACT

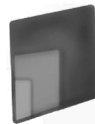
For entities operating under deferred or installment payment schemes, the effective management of digital tax receipts for payments received (REP) has become crucial for ensuring financial transparency and regulatory compliance. This article analyzes the current legal framework, the technical advancements of the CFDI (Digital Tax Receipt), and the operational implications of its application in a railway company.

To determine the internal and external factors that cause delays and errors in the issuance of the REP (Electronic Payment Receipt), a mixed-methods approach was used, combining interviews, document analysis, cause-and-effect diagrams, and direct observation.

The findings demonstrate that the lack of automation, the absence of institutional guidelines, and poor interdepartmental communication negatively impact tax compliance and accounting efficiency. Under these circumstances, improvement strategies are proposed, focusing on digitizing payment control, providing ongoing staff training, and standardizing administrative procedures.

These actions not only help reduce tax risks, but also strengthen internal control, improve cash flow, and increase the organization's competitiveness in an increasingly digitalized and regulated business environment.

**Keywords:** Electronic Payment Receipts (REP), Digital Tax Receipt via Internet (CFDI), automation, payment control, accounting efficiency, digitization, internal control.



## INTRODUCCIÓN

La eficiencia de la administración financiera de las entidades hoy en día, en un contexto de fiscalización intensiva y transformación digital, no solo se basa en una apropiada planificación de los ingresos y egresos, sino también en la gestión adecuada de los procesos fiscales relacionados. Entre estos, el complemento de recepción de pagos REP se ha convertido en uno de los componentes esenciales, ya que permite a los operadores registrar y mantener adecuadamente los pagos en forma de cuotas o plazos. En primer lugar, este comprobante fiscal digital CFDI garantiza que los cobros correspondan a la facturación tras analizar inglés y, en segundo lugar, reduce la carga de trabajo asociada con la implementación de ajustes nebulosos establecidos por el Servicio de Administración Tributaria SAT.

La cuenta por pagar es un componente fundamental en la estructura de la gestión financiera institucional. En este sentido legal, la emisión correcta y oportuna del programa de facturación es crucial para mantener registros fiscales, y está garantizada en suplantación y relaciones comerciales. La transformación del Comprobante Fiscal Digital en Internet, en su nivel 4.0, ha llevado a cambios legislativos, establecidos por el Código Fiscal de la Federación y la Resolución Miscelánea Fiscal. Este cambio obliga a las empresas a fortalecer sus estructuras documentales y sistemas contables.

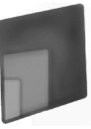
A pesar de ello, continúan presentes los obstáculos operativos que dificultan la validación y la recepción de dichos suplementos, en especial en aquellas áreas que gestionan sistemas de pagos aplazados o por partes. La mala gestión del REP producirá diferencias contables y sanciones, así como la pérdida de información relevante para la toma de decisiones. Por consiguiente, en el caso de aquellas instituciones que se proponen mejorar su salud financiera, asegurar el cumplimiento de la normativa y, al mismo tiempo, mitigar el riesgo regulatorio, resulta clave analizar y perfeccionar el proceso de emisión y recepción de suplementos de pago.

## DESARROLLO

De acuerdo con el artículo 29 del Código Fiscal de la Federación (CFF), el Comprobante para Recepción de Pagos (REP) es un comprobante fiscal digital que debe ser emitido únicamente si el CFDI de ingreso se genera mediante el método de pago en parcialidades o diferido (PPD). Este documento no es pertinente para operaciones liquidadas en una sola exhibición (PUE), que son aquellas en las que se efectúa el pago cuando se emite la factura.

Según la Regla 2.7.1.32 de la Resolución Miscelánea Fiscal 2024, en situaciones donde el pago no se realice de manera inmediata, es obligatorio que el contribuyente emita un CFDI por el monto total del negocio y después un comprobante por cada abono recibido. El REP que corresponde debe elaborarse a más tardar el quinto día natural del mes posterior al mes en que se haya realizado el pago.

Cuando se emite un CFDI, el emisor tiene que escoger entre dos maneras de pagar: "Pago en una sola exhibición" (PUE), si la cantidad se liquida el mismo día, o "Pago en parcialidades o diferido" (PPD), si el pago se lleva a cabo después. En este segundo escenario, se requiere emitir un REP por cada pago que se recibe, conectándolo con la factura original.



## ANTECEDENTES

En México, el desarrollo de la facturación electrónica ha llevado a la inclusión de varios complementos fiscales, como el Complemento para Recepción de Pagos (REP), que también se le llama CFDI de pagos. El SAT (Servicio de Administración Tributaria) implementó este instrumento en 2016 como parte del Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) versión 3.3. Su propósito es llevar un registro exacto de las operaciones pagadas a plazos o diferidas, optimizar la supervisión del flujo financiero y disminuir la evasión fiscal.

Su empleo fue voluntario desde el 1 de julio del 2017, pero a partir del 1 de septiembre del 2018 se volvió obligatorio para las transacciones en las que no se pagaba de una sola vez. Esta medida se tomó porque era necesario tener mecanismos más sólidos para registrar pagos después de la emisión de la factura, lo que fortalece tanto la recaudación como la trazabilidad fiscal.

En enero de 2022, cuando el SAT actualizó el CFDI a la versión 4.0, también introdujo la versión 2.0 del complemento de pagos, que incluyó campos adicionales para especificar los impuestos, simplificar la conciliación contable y optimizar la interoperabilidad con sistemas administrativos. El REP se estableció como una herramienta estratégica en el sistema fiscal y financiero de México cuando su uso pasó a ser obligatorio en abril de 2023.

Hasta el 2025, el complemento de pago seguirá siendo un elemento clave en la estrategia de transformación digital del SAT por su inclusión con procesos automatizados, plataformas contables específicas y sistemas de control fiscal más rigurosos.

### Fundamento legal del complemento de pago

La emisión del REP está respaldada por normas jurídicas que establecen la transparencia en las transacciones y el adecuado registro de los pagos:

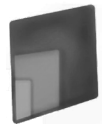
- Código Fiscal de la Federación (CFF)
- Artículo 29: Determina que se debe emitir CFDI por cada operación, incluso las que incluyen pagos diferidos.
- Artículo 29-A: Especifica los requisitos que tienen que satisfacer los comprobantes fiscales, entre ellos la documentación de pagos posteriores a través de complementos.

### Resolución Miscelánea Fiscal (RMF)

- Regla 2.7.1.35: Establece las directrices técnicas para la emisión del REP, abarcando el momento de emitirlo y los componentes que se deben incluir en el comprobante.

### Utilidad del complemento de pago

- El REP es un tipo de complemento de una factura que ya se haya emitido y que se encarga de documentar pormenorizadamente la información del pago recibido, incluyendo el importe, la fecha,



así como la procedencia y el destino de los fondos recibidos. Su emisión es obligatoria dentro de la edición del esquema CFDI 4.0, que está vigente desde la Reforma Fiscal de 2022, así como también nos ayuda a:

- Impedir que se repitan los ingresos en los libros contables.
- Hacer más sencilla la conciliación entre pagos y facturas.
- Satisfacer las condiciones del SAT en transacciones con pagos diferidos.
- Evitar dificultades legales que surjan de negligencias fiscales.

Sánchez (2012) indica que, "el sistema de facturación electrónica mejora la productividad y la competitividad de las empresas, debido al ahorro en costes, en espacio y su contribución al cuidado del medio ambiente que supone su utilización".

### **Consecuencias de no emitir el complemento de pago**

Si se omite el REP en operaciones que lo necesiten, podrían ocurrir consecuencias importantes a nivel administrativo y fiscal, como:

- Multas económicas: La cantidad de la operación, la reincidencia y la seriedad de la omisión determinan el importe de las multas por incumplimiento.
- Pérdida de la capacidad de deducir: Si no se cuenta con la documentación apropiada, se puede invalidar el acreditamiento del IVA y la deducción de gastos.
- Auditorías y revisiones: No tener el REP puede atraer la atención del SAT y hacer que los procesos de fiscalización sean más estrictos.
- Efecto operativo: Desde el enfoque contable, la falta del complemento dificulta el rastreo de pagos recibidos y cuentas por cobrar, particularmente en sistemas de pago fraccionado.

Emitir el REP a tiempo permite una mejor supervisión de los pagos, se reducen los errores y se mejora la gestión financiera de la empresa.

### **Beneficios del complemento de pago**

Además de su carácter obligatorio, el Complemento para Recepción de Pagos (REP) ofrece múltiples ventajas operativas y fiscales para los contribuyentes. Su adecuada puesta en marcha posibilita que se mantengan registros financieros exactos, se respalden los pagos efectuados y se obedezcan las normativas tributarias vigentes en México.

De igual manera, si se considera un documento administrativo, el REP ayuda al mismo tiempo en la gestión contable de las entidades, ya que evita la duplicación de ingresos, lo que permite una mayor precisión en el registro contable y facilita la conciliación entre facturas y pagos. Su uso correcto permite una mejor gestión financiera, con algunas ventajas particulares como las siguientes:

- Detección y seguimiento en tiempo de facturas.
- Cumpliendo con las normas, se pueden reducir los riesgos fiscales.
- Una organización contable más transparente y clara.





- Simplificación de los trámites de deducción impositiva y acreditación.
- Gracias a la información actualizada sobre los pagos que se han recibido, se logra una mejor toma de decisiones en el ámbito financiero.

El REP también refuerza el nexo que existe entre las empresas y el Servicio de Administración Tributaria (SAT) al facilitar la entrega de la información fiscal y la supervisión de la operación. En virtud de sus registros, el REP, organizado, verificable y una estructura de detalles, facilita la realización de auditorías con más confianza.

### **Herramientas para la identificación de problemáticas**

A pesar de sus ventajas, el REP presenta retos en su aplicación. La falta de conocimiento acerca de las especificaciones técnicas del CFDI con complemento puede hacer que se cometan errores en la recolección de información relevante (UUID, montos, fechas, método de pago) en las empresas pequeñas. Esta situación queda agravada porque también se carece de la infraestructura tecnológica y de formación.

Las deficiencias en la coordinación de las áreas operativas y contables y las dilaciones en el enlace y en el despacho del REP con la factura original dan lugar a los inconvenientes en las organizaciones más consolidadas. Ello puede conllevar consecuencias graves como sanciones tributarias, pérdida de la deducibilidad del IVA, riesgo de tesorería y deterioro de la imagen de la empresa.

Para resolver estas deficiencias se deben aplicar herramientas de análisis de procesos que permitan el hallazgo y la comprensión de las causas fundamentales. Exponemos a continuación algunas de las más eficaces:

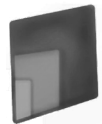
- Diagramas de flujo: permiten explicar visualmente cada fase del proceso, lo que facilita la detección de cuellos de botella.
- Diagrama de Pareto: permite el establecimiento de prioridades mediante las causas más habituales y/o los efectos que producen una mayor repercusión, lo que va a ayudar a optimizar los esfuerzos.
- Diagrama de Ishikawa (también llamado diagrama espina de pescado): se clasifican las posibles causas de un problema en categorías como gráfica del personal, método, materiales, máquina, entorno y medición, que permite ver el origen de los errores en su totalidad.

Dicha herramienta es especialmente útil para procedimientos fiscales problemáticos y complejos, como puede ser el caso de la emisión del REP, ya que permite que el propio equipo pueda detectar si las equivocaciones son debidas a políticas internas mal definidas, a baja formación, errores existentes en el software de la función contable o a falta de cumplimiento de los tiempos de operación. Su utilidad consiste en que permite ir un paso más allá de los síntomas, aportando soluciones duraderas y estructurales.

### **Contexto operativo en servicios ferroviarios**

Pese a que existe un claro deber de los contribuyentes y la normativa fiscal concreta a este respecto, la ejecución operativa nos manifiesta que hay diferentes factores internos y externos que impiden cumplir esta obligación, y sobre todo en áreas como es la del transporte ferroviario.

El departamento de Cuentas por Pagar tiene la responsabilidad de gestionar y comprobar el pago a los proveedores, también por los servicios de logística en la fidelidad de dichas compañías. Para garantizar



la correcta gestión en esta área, las líneas ferroviarias deben generar y enviar los REP correctamente y a **75** tiempo, lo que a su vez permite que el analista del área de fletes valide los datos reflejados en los REP. De esta forma, el procedimiento que asegura la trazabilidad fiscal y el correcto uso de los pagos por parte de los sistemas contables debe ser realizado.

## **METODOLOGÍA**

Una investigación de campo fue realizada dentro de la compañía que presta servicios ferroviarios con el fin de averiguar cuál es el efecto del sistema de complementos de pago sobre la eficacia en la práctica de la administración financiera empresarial. Este tipo de compañía presenta una mayor complejidad, cuando se compara con empresas tradicionales, pues requiere formalizar, registrar de manera precisa la carga, el trayecto y el comprobante. La adecuada utilización del Complemento para Recepción de Pagos (REP) es, en este caso, una herramienta imprescindible para alcanzar eficacia operativa, la seguridad de los documentos y la trazabilidad contable; no sólo un deber fiscal, sino que una errónea formalización a lo largo de este proceso podría dar como resultado perturbaciones contables, demoras operativas, disputas contractuales e incluso peligros legales.

La investigación fue llevada a cabo en un enfoque metodológico mixto en el cual confluyen las técnicas cualitativas y cuantitativas. Haciendo especial hincapié en el diseño cualitativo, que fue el utilizado para llevar a cabo en profundidad el proceso de la gestión de los REP.

### **Método cuantitativo**

Se utilizó con la finalidad de determinar el universo de las líneas ferroviarias con contrato vigente, efectuar el muestreo y la estratificación del personal perteneciente al área de Cuentas por Pagar, en el costo de fletes y definir, también, mediante este componente, la carga operativa y la intervención que tuvo cada uno de los actores en el proceso de recepción de los complementos de pago y su posterior validación.

### **Método cualitativo**

Sirvió para analizar la documentación fiscal que producen las empresas ferroviarias, comprobar el cumplimiento exhaustivo de los REP vigentes, detectar incongruencias en su producción. Se revisó la documentación fiscal digital, los informes internos y los modos de operar relacionados con la administración de pagos.

Se empleó un diagrama de Ishikawa (causa-efecto) como técnica de diagnóstico, ya que posibilitó conocer las causas de los errores y retrasos en el proceso de envío de los REP. Las categorías exploradas fueron: el personal, las políticas internas, los procedimientos, la tecnología y el entorno operativo. Se implementaron, a partir de este estudio, acciones de mejora orientadas a reducir el envío fuera de plazo de los anexos, disminuir los errores en su redacción y aumentar la coordinación entre departamentos.



## RESULTADOS

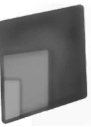
Se realizó un extenso análisis del procedimiento de recepción y validación de los Complementos para Recepción de Pagos (REP) de una compañía ferroviaria, en tanto que parte de la investigación. Esto permitió determinar que la gestión de los REP varía notablemente según la tipología de del servicio logístico del que se trate. En ese sentido, los servicios ferroviarios se separan en tres clases operativas:

- Servicio primario: se entiende que es el transporte de productos por la red ferroviaria nacional, que realizarán las empresas Ferromex y Ferrosur. Este servicio es característico por la capacidad de transportar grandes volúmenes de carga entre los centros de producción y de entrega, lo que permitirá establecer cadenas logísticas competitivas y eficientes. La emisión de REP a este nivel requerirá que la parte administrativa y el proveedor de servicio se coordinen de forma exacta por la alta cantidad de operaciones y la diversidad de rutas.
- Servicio secundario (intermodal): Implica el uso de los modos de transporte terrestre por una parte y ferroviario por otra. Los furgones llegan a almacenes intermodales donde la mercancía se descarga para ser distribuida de nuevo. La gestión del REP es más complicada ya que el trayecto se divide y participan varios otros eslabones logísticos, lo que exige una mayor trazabilidad fiscal.
- Servicio terciario: Esta etapa se presenta como la etapa terminal de la logística, pues se sirve el producto al cliente o consumidor final. Este servicio puede ser administrado por proveedores externos o por operadores individuales. La emisión de REP en esta fase está condicionada a la integración adecuada de la documentación producida en los servicios anteriores, lo cual puede dar lugar a incongruencias si no se dispone de sistemas automatizados.

Según el estudio, la recepción de los REP tiene variaciones operativas dependiendo del tipo de servicio, lo cual afecta directamente la eficiencia en el proceso contable. Entre los problemas más relevantes que se han encontrado están:

- Retrasos en la revelación de REP por las líneas ferroviarias.
- Discrepancias en la información fiscal que aparece en los comprobantes.
- No existe estandarización en los plazos y formatos de entrega.
- Problemas para conciliar los REP con las facturas originales.
- Comunicación restringida entre las áreas de contabilidad y operaciones.

Estos descubrimientos corroboran la urgencia de poner en práctica estrategias de mejora que tomen en cuenta las características particulares de cada servicio logístico, además del fortalecimiento de los sistemas para controlar la documentación y la formación del personal que participa en el manejo de los REP.



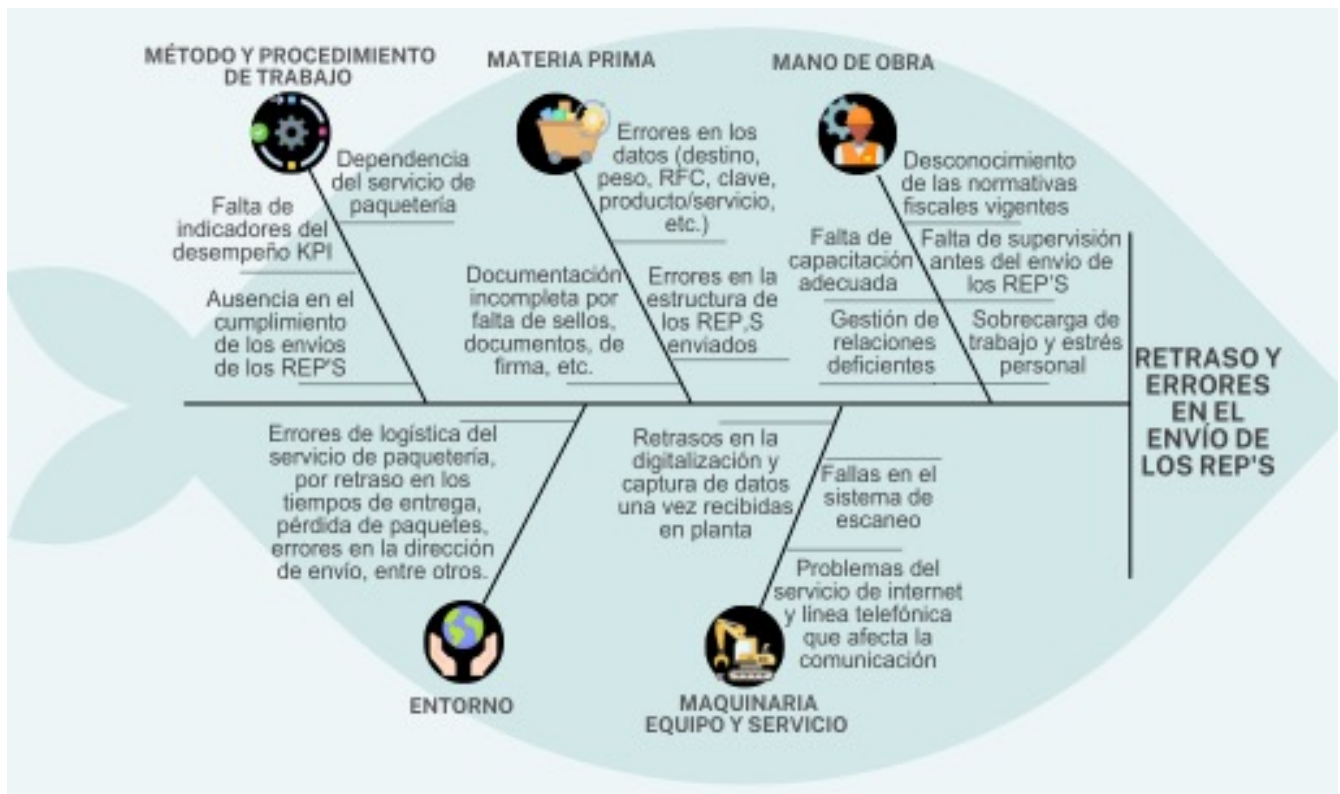
1. Identificación de las causas por los retrasos y errores en el envío de los REP's del servicio primario y secundario.

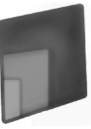
DIAGRAMA DE ISHIKAWA – SERVICIO PRIMARIO Y SECUNDARIO



2. Identificación de las causas por los retrasos y errores en el envío de los REP's del servicio terciario:

DIAGRAMA DE ISHIKAWA – SERVICIO TERCIARIO





Con el diagrama de Ishikawa, que se utiliza para el análisis causa-efecto, fue posible determinar cuáles **78** son los factores fundamentales que influyen en la tardanza y las equivocaciones al emitir y enviar los Complementos para Recepción de Pagos (REP). Los hallazgos demuestran que las deficiencias más frecuentes provienen de elementos normativos, tecnológicos y operativos, entre los cuales sobresalen:

- La falta de sistemas automatizados para supervisar y controlar la entrega de REP entorpece que se prioricen y monitoreen los envíos.
- Documentación que no es consistente, está incompleta o contiene errores debido a que los formatos empleados no están estandarizados.
- Falta de políticas internas definidas por proveedores o colaboradores externos.
- Deficiencias en la comunicación entre las áreas responsables de emitir y validar los documentos fiscales.
- Falta de organización en los procedimientos internos asociados con la creación de REP.
- La falta de control sobre los plazos de entrega, que impacta negativamente la posibilidad de validación.
- Dificultades técnicas en los sistemas de facturación electrónica que se están empleando.
- Los emisores no conocen o interpretan de manera ambigua la normativa fiscal vigente.

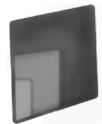
Un diagrama de Ishikawa se utilizó para ilustrar estas causas, lo que permitió observar cómo interactúan los diferentes factores y cómo afectan la eficacia operativa y el cumplimiento de la ley. Esta herramienta ayudó a colocar en una lista priorizando las áreas de mejora y a considerar patrones relevantes e importantes. De acuerdo con la investigación, uno de los problemas principales a los que se enfrenta la gestión de la REP es que los prestadores de servicio remiten de forma inapropiada o con retraso los datos, lo cual dificulta que el departamento de contabilidad pueda validarlos. Por ejemplo, dicho acontecimiento está determinado que presenta elevados efectos fiscales y operativos:

- Demoras en el calendario de pagos.
- Equivocaciones contables que resultan de facturas incompletas o inválidas.
- Comentarios durante las auditorías fiscales.
- Sanciones impuestas por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) debido a la falta de cumplimiento con las reglas.

Las deficiencias mencionadas son especialmente visibles sobre procedimientos que dependen de terceros, como líneas de transporte, o bien en la contratación de servicios a través de terceros que no siempre cuentan con sistemas organizados que emitan REP a tiempo. Falta de integración de los actores que intervienen, debilidad en los controles internos incrementa la exposición a riesgo fiscal y la trazabilidad financiera de las operaciones.

### **Propuesta de mejora**

Se constituyen diferentes tácticas que pueden ser utilizadas por las organizaciones que gestionan Complementos Para Recepción de Pagos (REP) a fin de mejorar sus procesos contables, facilitar la ejecución de normativas y reducir el riesgo fiscal, a partir de los resultados alcanzados. Las acciones siguientes se indican como medidas transversales que pueden ser implementadas en diferentes entornos de explotación:



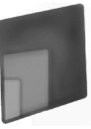
- **Diseño de listas de verificación:** Elaborar listas de chequeo que especifiquen los requisitos técnicos y documentales de los REP, ya sean en versión de papel o electrónica. Las listas de chequeo deben contener los campos obligatorios, la documentación adicional y los criterios de validación, lo que permite realizar la recepción y revisión.
- **Implementación de dashboards interactivos:** Crear paneles de control visuales que posibiliten el seguimiento en tiempo real del estado de los REP, lo cual ayuda a la toma de decisiones y al reconocimiento de inconsistencias o retrasos.
- **Reuniones trimestrales con proveedores:** Acuerdo de sesiones de trabajo para revisar el cumplimiento de la emisión de REP, resolver problemas y establecer compromisos para una mejora continua.
- **Fortalecimiento de la comunicación interdepartamental:** Establecer vías formales y eficaces entre las partes que intervienen en la validación de los pagos, favoreciendo la coordinación y el correcto intercambio de información.
- **Capacitación y sensibilización de proveedores:** La divulgación de manuales prácticos que describan los estándares exigidos por la empresa, y que refuercen la importancia de emitir los REP en el momento adecuado y con la correcta y completa información.
- **Activación de alertas automáticas:** Se deben implementar módulos en sistemas como Excel o SAP para activar alertas si los REP no han sido enviados durante los primeros 15 días desde la prestación del servicio.
- **Establecimiento de políticas de tolerancia:** Se deben establecer cláusulas en los contratos donde se expongan plazos razonables para corregir facturas, integrando esta práctica como política interna.
- **Definición de indicadores clave de desempeño (KPI).** Se deben incorporar indicadores concretos en la Subgerencia de Cuentas por Pagar para evaluar la eficacia en el recibir, validar y gestionar los REP, lo que permite un seguimiento continuo y la perfección de procesos.

Si implementamos estas propuestas, la trazabilidad fiscal se incrementará, la eficiencia operativa aumentará y el cumplimiento de obligaciones tributarias estará asegurado. Asimismo, se fomentará una comunicación más fluida al interior de la entidad y con sus proveedores, consolidando así una cultura de responsabilidad fiscal y excelencia en la administración.

## RECOMENDACIONES

Con el objetivo de mejorar la gestión de los Complementos para Recepción de Pagos (REP) y evitar equivocaciones que surgen por una inadecuada coordinación entre departamentos, se sugieren las siguientes tácticas operativas y administrativas:

- **Capacitación continua del personal:** Poner en práctica programas de formación que se enfoquen en el control de las regulaciones fiscales actuales y en la utilización eficaz de los sistemas de facturación electrónica. Esto permitirá reducir errores en la emisión de REP y mejorar la trazabilidad documental.
- **Automatización del proceso:** Incorporar soluciones tecnológicas que produzcan los complementos de pago automáticamente a partir de los registros de cobro, reduciendo al mínimo la intervención manual y el peligro vinculado a fallos humanos.



- Definición de flujos internos de información: Se deben definir procedimientos claros que establezcan responsabilidades, tiempos y pasos concretos para el recibo, validación y registro de los pagos, lo que permite tener una operativa consistente entre áreas.
- Protocolos de comunicación con clientes y proveedores: Para garantizar el necesario cruce de información documental entre las partes e impedir que se produzcan demoras en la emisión de los REP, se deben formalizar los acuerdos relativos a los plazos y las vías para notificar los pagos.
- Auditorías internas periódicas: Realizar comprobaciones al azar de los complementos emitidos para comprobar su correcta contabilización, ajustar el momento de emisión de nuevo a la previsión y verificar la conformidad con la normativa, lo que permite la mejora del procedimiento.
- Integración tecnológica entre empresas: En las operaciones habituales con los socios comerciales sería aconsejable tener en cuenta la viabilidad de incorporar también aplicaciones de programación de interfaces (APIs) o plataformas compartidas que hagan posible el intercambio directo de datos de pago, simplificando así la automática generación del complemento.

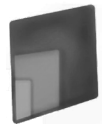
Esas recomendaciones persiguen una mejor gestión fiscal más eficiente, reducir los riesgos de incumplimiento con el Servicio de Administración Tributaria (SAT) y elevar el nivel de calidad de la información contable. Aplicarlas favorece la gestión, mejora el vínculo con los proveedores, fortalece el control interno y asegura que los procedimientos para gestionar el pago sean claros.

## CONCLUSIÓN

El complemento de recepción de pagos (REP) se ha transformado en un mecanismo estratégico para fortalecer la eficacia económica de las empresas mexicanas. Su utilidad no se limita a controlar los costos, sino que pasa a ser una herramienta fundamental para dar la mejor gestión al propio cumplimiento fiscal. En concreto, permite registrar correctamente la operación liquidada a través de parcialidades o de forma diferida, logrando que las transacciones comerciales sean trazables, válidas y fiscalmente seguras.

El presente estudio pone de manifiesto la contundente importancia de realizar una gestión adecuada de los REP, pues la verdadera y buena gestión de los productos fiscales forma parte de la clave para asegurar la seguridad fiscal de las operaciones. Todos los complementos que se emiten producen un registro digital firmado y validado por el SAT (Servicio de Administración Tributaria), lo cual da legitimidad a la operación y, la confianza, tal como ya se ha mencionado, se puede ver reforzada si se emiten de forma correcta y puntual los documentos tributarios. Si no es así, si hay una tardanza o bien un error en la emisión, los beneficios pudiesen ser revertidos y aparecer riesgos fiscales importantes, pues al final la forma de hacer la declaración de los mismos el SAT comience a investigar el tema por los posibles errores que puede tener en la declaración.

Se ha verificado que la empresa que emite y la que recibe, ambas se ven favorecidas por el hecho de que al emitir o no emitir correctamente los REP (en especial en lo que se refiere a cumplir con la normativa fiscal de la cual la empresa no puede escapar), y si no se validan a tiempo los pagos, el SAT puede imponer una sanción. Esto pone en riesgo la reputación tributaria de la organización y puede llevarla a auditorías, multas o pérdida de deducibilidad.



Además, los retrasos en la programación de pagos afectan de manera negativa a la solvencia y liquidez **81** de las empresas porque producen desequilibrios en el flujo de efectivo. Esta circunstancia puede también perjudicar la relación con los proveedores, generando desconfianza comercial o malentendidos.

Las organizaciones que apliquen procedimientos definidos, automatizados y colaborativos para manejar los REP no solo evitarán problemas fiscales, sino que además mejorarán su rendimiento financiero, reforzarán el control interno y afianzarán su credibilidad frente a auditores, autoridades tributarias y socios estratégicos.

## REFERENCIAS

- Siigo. (2024, 27 febrero). ¿Qué es un complemento de pago?¿para qué sirve?¿cuándoemitirlo?|Aspel.Siigo.com. <https://www.siigo.com/mx/blog/obligaciones-fiscales/que-es-un-complemento-de-pagos/?srsltid=AfmBOoqWXG4GexEyAIVFlsOhO2DcsRuRKNLW4V14DzL2LKTMSsfusw2J>
- Consultores. (19 de Agosto de 2022). ¿Qué es el complemento de pagos? Obtenido de Consultores: <https://www.solucionfactible.com/contenido/blog/complemento-de-pagos.html>
- Freshbooks, F. B. (2025, 2 julio). Complemento de pago - Qué es y cuando se debe emitir - SAT. Actualidad En Información Contable y Fiscal. <https://facturama.mx/blog/que-significa/complemento-de-pago/>
- Complementos de pago del SAT. (2018, 2 octubre). Idconline. <https://idconline.mx/fiscal-contable/2018/10/02/complementos-de-pago-del-sat>
- Rodriguez, N. (04 de Abril de 2024). Diagrama de Ishikawa. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>
- SAP. (11 de Enero de 2024). Sistema SAP. Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-is-sap.html>
- ERP, B. (08 de Febrero de 2023). La historia de la Facturacion en Mexico. Obtenido de Contabilidad y Finanzas: <https://bind.com.mx/blog/contabilidad-y-finanzas/historia-facturacion-electronica-mexico>
- Ferreira, M. M. (2021, 27 enero). Diagramas: Causa-Efecto, Pareto y de flujo. Elementos clave • gestiopolis. Gestiopolis. <https://www.gestiopolis.com/diagramas-causa-efecto-pareto-y-de-flujo-elementos-clave/>





# EL EFECTO DEL CONO DE LAS VARIABLES EN LA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS

82

Pablo Ballesteros Barradas  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz  
pablo.bb@veracruz.tecnm.mx

Antonio Huerta Estévez  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz  
antonio.he@veracruz.tecnm.mx

Juan Francisco Mejía Pérez  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz  
Juan.mp@veracruz.tecnm.mx

Fecha de recepción: 18/11/2025  
Fecha de aprobación: 19/12/2025

## RESUMEN

Los Modelos de Mejora Continua que se emplean en los procesos productivos y/o administrativos en organizaciones de carácter nacional, trasnacional e internacional de giro "maquilador", con el objetivo primordial de producir grandes volúmenes y de manera constante, para ello, se hace necesario, cumplir con las expectativas del cliente bajo especificaciones estrictas del diseño. Por lo anterior, es requiere contar con procesos no solo eficaces y eficientes, sino también robustos y por ende confiables. Para tener procesos de estas características, es necesario hacer uso de herramientas, técnicas o modelos de mejora continua para reducir con ello los gastos innecesarios generados en muchas ocasiones por la variabilidad presente en los procesos.

El modelo: El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos, es utilizado para la identificación y análisis de las variables presentes en un proceso productivo, se apoya en herramientas diversas como: diagrama de flujo, matriz causa efecto, matriz AMEF, SPC y diseño de experimentos, sin perder de vista que el DOE abarca distintas herramientas estadísticas como ANOVA de 1 factor, diseño de bloques al azar, cuadros latinos, arreglos ortogonales, entre otros, éstas últimas empleadas en la identificación de los factores que afectan la variable de respuesta.

**Palabras claves:** Mejora continua, Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF), Control estadístico del proceso (SPC), Análisis de varianza (ANOVA), Diseño de Experimentos (DOE)

## ABSTRACT

The Continuous Improvement Models that are used in the production and/or administrative processes in national, transnational and international organizations of the "maquiladora" business, with the primary objective of producing large volumes and constantly, for this, it is necessary to meet the expectations of the client under strict design specifications. Therefore, it is necessary to have processes that are not only effective and efficient, but also robust and therefore reliable. To have processes of these characteristics, it is necessary to make use of tools, techniques or models of continuous improvement to reduce the unnecessary expenses generated on many occasions by the variability present in the processes. The MODEL: THE EFFECT OF THE CONE OF VARIABLES IN THE CONTINUOUS IMPROVEMENT OF PROCESSES, is used for the identification and analysis of the variables present in a production process, it is supported by various tools such as: flow chart, cause effect matrix, FMEA matrix, SPC and design of experiments, without losing sight of the fact that the DOE covers different statistical tools such as 1-factor ANOVA, design of random blocks, Latin squares, orthogonal arrangements, among others, the latter used in the identification of the factors that affect the response variable.

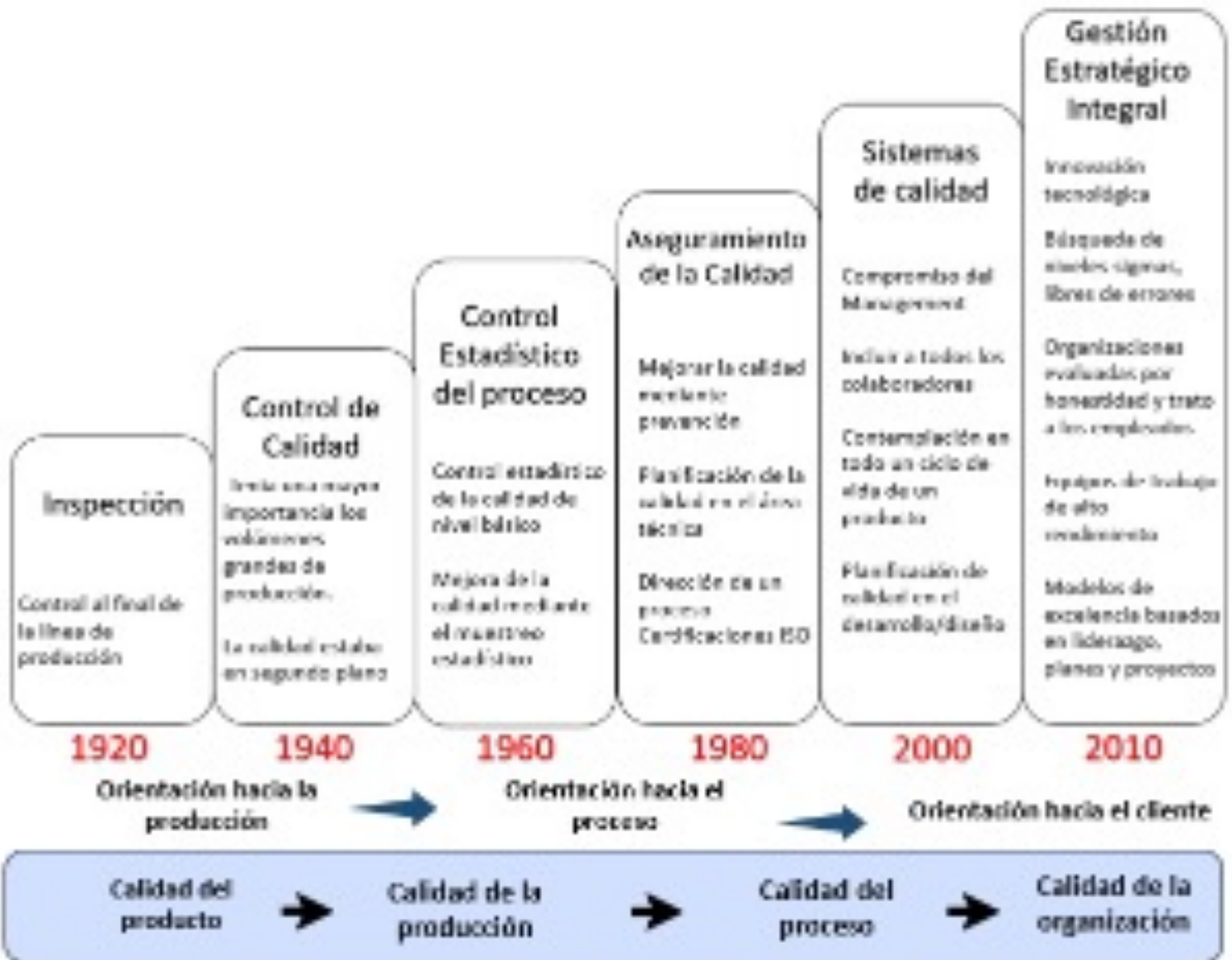
**Keywords:** Continuous Improvement, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Statistical Process Control (SPC), Analysis of Variance (ANOVA), Design of Experiments (DOE)



**INTRODUCCIÓN**

Uno de los factores clasificado como fundamental en el mundo de los negocios y que los hace sumamente atractivos por la imagen confiable que perciben los clientes de ellos es la calidad y la seguridad del producto y o servicio que ofrecen a los consumidores, refiriéndonos a la calidad, la cual, engloba una serie de medidas y acciones enfocadas en una producción sobresaliente enfocada a la satisfacción de los clientes. Sin embargo, no siempre ha sido como ahora la conocemos, a lo largo de la historia se ha presentado una evolución de la calidad y de la Mejora continua en las empresas (ver figura 1)

**Figura 1.** Evolución de la calidad



1.- Inspección; La revolución industrial fue un proceso histórico, el cual dio paso a la renovación de ámbitos como el económico, social y tecnológico. En esta etapa de la historia la responsabilidad de entregar un producto de calidad recaía totalmente en la persona propietaria del negocio. Los problemas de calidad fueron técnicos y los que aparecieron posteriormente son administrativos y humanos, cuya solución no fueron nada fáciles. Bounds, define que la etapa de inspección se caracterizó por la detección y solución de



problemas generados por la falta de uniformidad en el producto. Surge en esa época la figura del inspector. La inspección se volvió una actividad reactiva, es decir, se reaccionaba a los productos defectuosos cuando ya estaban terminados y se buscaba eliminar el error, con ello se impedía que los productos llegaran a manos de los clientes al convertirlos en deshechos o reprocesarlos.

2.- Control de la calidad; Durante el siglo XIX las empresas comenzaron con la producción masiva de bienes con un alto grado de ineficiencia en los sistemas productivos el proceso de fabricación se volvió más complejo y como resultado de ello fue la aparición de los primeros inspectores de calidad, lo cual también condujo a la creación de las áreas de inspección. Durante esta época el enfoque estaba centrado en el control de la calidad con la finalidad de seleccionar aquellos productos que presentaban fallas o defectos y aplicar acciones correctivas, también conocidas como "apaga fuegos"; Asimismo, esta etapa puede estar identificada como aquella en dónde las empresas empiezan a concientizarse sobre la importancia de la Calidad.

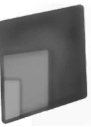
3.- Control estadístico del proceso; Durante esta década se encontró que el problema de los productos defectuosos radicaba en las distintas fases del proceso y no bastaba con una inspección estricta para eliminarlos; es durante esta etapa que Walter Shewhart introduce el denominado Control Estadístico de Procesos, entendiendo a la Calidad como un problema de variación que podía ser controlado y prevenido mediante la eliminación a tiempo de las causas que lo provocaban y que de esta forma la producción pudiese cumplir con la tolerancia especificada en el diseño. Por último, se empiezan a utilizar las siete herramientas de estadísticas de control junto con el ciclo PHVA.

4. Aseguramiento de Calidad; El nuevo concepto que prevalece en esta etapa viene fundamentado por el hecho de que el propio proceso de producción, considerado central y único en términos de Calidad hasta ese momento, requiere de servicios de soporte y de la coordinación de esfuerzos de todas las áreas de la empresa, por lo que involucraban a departamentos como el de diseño, planificación y el de la propia ejecución de las políticas de calidad por lo que, se diseñó un método de gestión de calidad cuyo objetivo principal es que los colaboradores en una compañía aseguren y tomen conciencia de la calidad en cada uno de los sectores de la organización coordinando todas las áreas implicadas. En esta etapa las empresas más avanzadas no se conforman con cambios pequeños, sino que buscan herramientas más poderosas para optimizar el proceso, apareciendo técnicas avanzadas como la Manufactura de Clase Mundial y se incorporan los comités para la estandarización de las normas de calidad ISO 9000.

5. Sistemas de Calidad; Este sistema es establecido cuando una industria crece y se hace necesario delegar responsabilidades a varias personas, se tiene establecido proveer de todos los procedimientos de trabajo y responsabilidades por áreas que a la hora de ser documentados muestran los enlaces entre sí de cada uno de los departamentos de una compañía.

6. Gestión Estratégico Integral; Se busca generar y sostener ventajas competitivas en las organizaciones, adaptándose constantemente a los cambios económicos, tecnológicos y sociales, el enfoque estratégico es esencial para mantener la competitividad y asegurar la sostenibilidad, para esto, se aprovecha de diferentes procesos de gestión:

- Gestión Estratégica
- Gestión de los procesos



- Gestión del Talento humano
- Gestión de los resultados que interrelacionados dan lugar a la Gestión Estratégica Integral buscando crear valor para el cliente y las partes interesadas.

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación documental, se enfoca en la descripción sobre el uso de un conjunto de herramientas que, forman parte de la mejora continua llamada "modelo: el Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos"

### Las variables que impactan en un proceso productivo

En los contextos industriales, las variables presentes en un proceso, son todos los factores que se introducen en un sistema para que este opere y desempeñan un papel crucial porque afectan directamente el resultado final del proceso, por esta razón, deben ser identificados, medidos, controlados y monitoreados para asegurar que el proceso industrial funcione de manera óptima y confiable

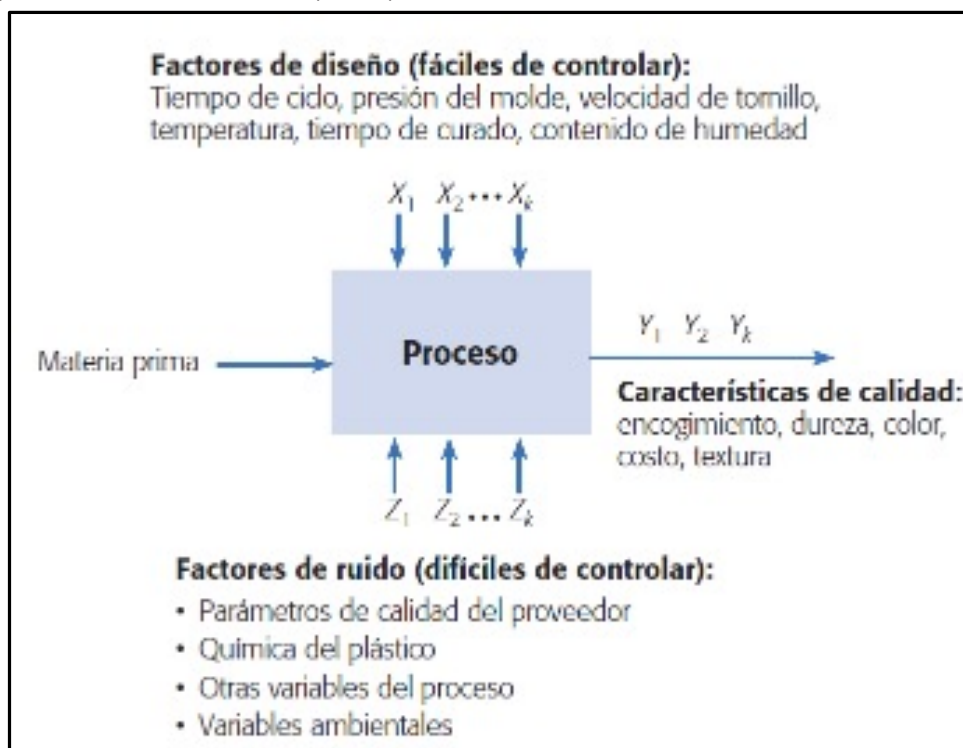
Las variables de un proceso, se pueden clasificar en:

Controlables: Son todas aquellas que se pueden manipular o ajustar para lograr un objetivo.

No controlables o de ruido: Son aquellas usualmente externos o inherentes al proceso, sobre los cuales la empresa u operador tiene poco o ningún control o capacidad de modificación. Este tipo de variables pueden afectar significativamente el rendimiento, la eficiencia y la calidad del producto final.

Una representación gráfica de las variables que inciden en un proceso es como el que se visualiza en la figura #2

**Figura 2.** Un proceso productivo y las variables que impactan en el resultado final

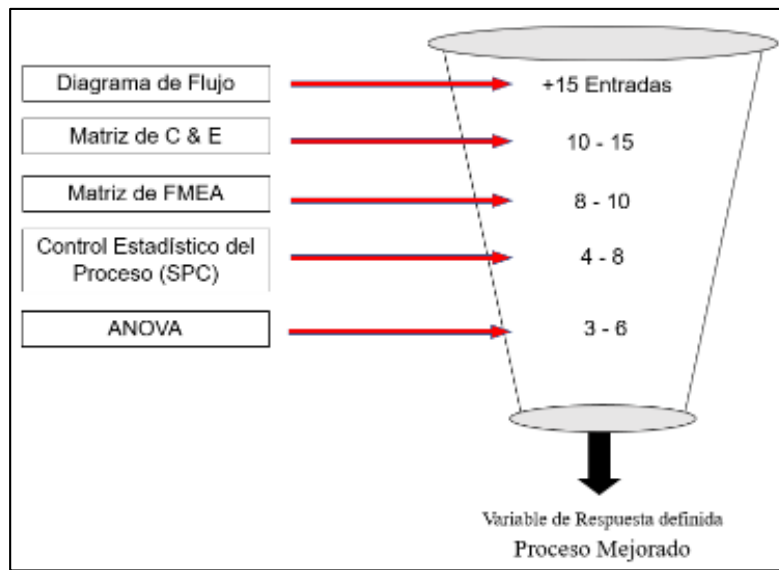




**“El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos”**

Basado en la descripción de las 4 etapas que integran el ciclo PDCA, nos enfocaremos en la etapa de “Verificar (Check)” por la cantidad de recursos que se pueden emplear para desarrollar esta área del ciclo en cuestión, y al respecto se sabe que existen, varias herramientas que pueden ser utilizadas para verificar las acciones implementadas en la etapa de “Hacer (Do)”, en este contexto, existen algunas metodologías que ayudan a identificar las variables que inciden o impactan en un proceso, para ser analizadas con métodos estadísticos, con el propósito de obtener una variable de respuesta verificada y con ello controlar la variación del proceso impactando en el producto final, permitiéndole a la organización generar productos más competitivos. Dentro de esas metodologías, una poco conocida pero utilizada para la mejora continua a través del control de las variables que están afectado el proceso es “Modelo: El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos”, donde su principal objetivo es ir identificando, analizando y reduciendo las variables del proceso herramientas como: Diagrama de flujo, matriz causa-efecto, matriz AMEF, control estadístico del proceso y ANOVA, que afectan el resultado del proceso, con la ayuda de herramientas. Ver figura #3

**Figura 3.** Metodología: El Efecto del Cono de las Variables en la Mejora Continua de los Procesos

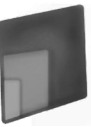


**Diagrama de Flujo**

Es una representación gráfica simplificada de las etapas de un proceso y de secuencia. Es una fotografía del proceso tal y como esta (actual) o como quisiéramos que estuviera (propuesto).

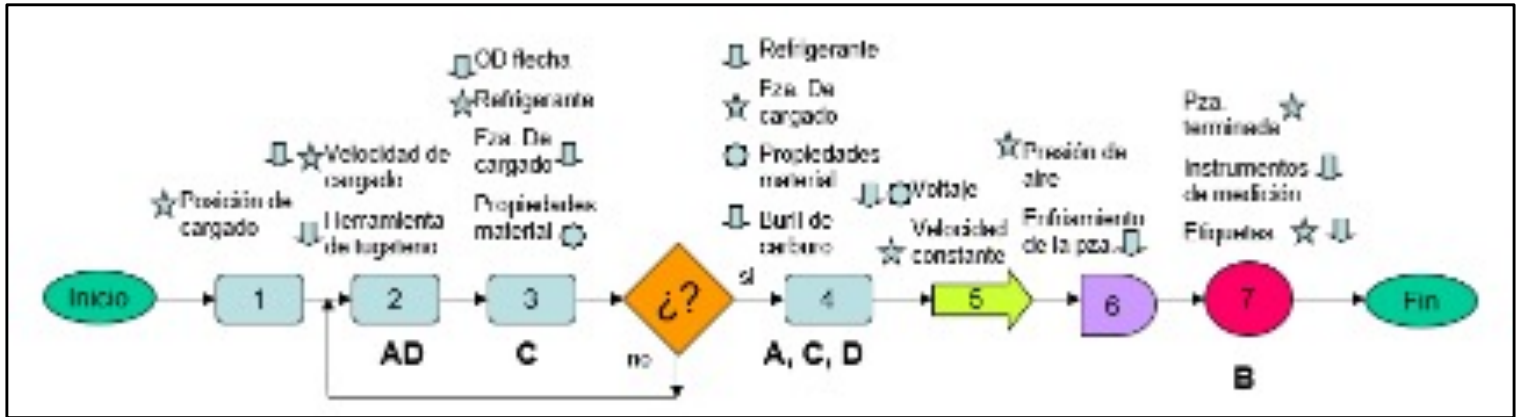
El diagrama de flujo contiene:

- Todos los pasos principales del proceso que agregan y no agregan valor.
- Los límites del proceso.
- Entradas clave del proceso=KPIV (X’s).
- Salidas clave=KPOV’s / CTQ’s (Y’s)
- Subensambles.
- Lugar dónde recolectar datos.
- Los primeros KPIV’s que se van a poner en el FMEA.



Adicionalmente, un diagrama de flujo (figura#4): Identifica sistemas que necesitan mediciones, muestra 87 oportunidades para eliminar pasos, identifica CTQ's para los estudios de capacidad,

Figura 4. Diagrama de flujo



Entradas	Especificaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Crítica</li> <li>★ Controlable</li> <li>⊙ Ruido</li> </ul>	
<b>CTQ's</b> A) Diámetro de la flecha B) Acabado C) Conicidad D) Redondeo	
	Posición de cargado..... PE (Pulley End) Primero, OPE (Opuesto al Pulley End) primero con los últimos dos
	Velocidad de cargado..... Constante, no puede cambiar
	Herramienta de tugierna..... Filo a 45 grados
	OD Flecha..... 0.504/0.507 Stock, 0.5018/0.5011 Inicial
	Refrigerante..... ph, conteo de partículas controlada por el proveedor
	Fuerza de cargado..... Entre 50-55 Nw
	Burl de carburo..... Con angulo de 85° a 69°
	Presión de aire..... 80 psi +/- 3 psi
	Sistema de medición..... Calibrados y manejar 10% de la tolerancia

También identifica cuellos de botella, causas ocultas que causan problemas y finalmente identifica fallas en el plan de control.

**Matriz Causa & Efecto:**

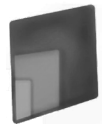
Es una herramienta de análisis que relaciona las variables de entradas (causas, KPIV's) de un proceso con sus salidas (efectos, KPOV's), ayudando a identificar, priorizar y visualizar las relaciones entre ellos, así mismo:

- Da prioridad a los requisitos del cliente (Y's)
- Calcula el índice de "dolor" del cliente.
- Separa las X's – Da prioridad a los pasos y Entradas

**Características de la Matriz Causa & Efecto**

- Este es un QFD (Quality Funtion Deployment), simple para enfatizar la importancia de entender los requerimientos del cliente.
- Relaciona las entradas claves a los CTQ's, usando el diagrama del proceso como su principal fuente.
- Los CTQ's se clasifican de acuerdo a la importancia que le da el cliente.





## Control Estadístico del Proceso (SPC)

Es una metodología enfocada al mejoramiento de la calidad de los productos y que, hace uso de las herramientas estadísticas para determinar si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto o servicio correspondiente, al mismo tiempo sirve para monitorear y controlar la calidad del proceso en tiempo real. Su objetivo es identificar y corregir desviaciones antes de que afecten el producto final, asegurando la consistencia y mejorando la eficiencia. El SPC se basa en recopilar y analizar datos para detectar variaciones, las cuales pueden ser de causas comunes (inherentes al proceso), o causas especiales (eventos inesperados). Dado que su aplicación es en el momento de la fabricación, puede decirse que esta herramienta contribuye a la mejora de la calidad de la fabricación. Permite también aumentar el conocimiento del proceso (puesto que se le está tomando "el pulso" de manera habitual) lo cual en algunos casos puede dar lugar a la mejora del mismo.

El control estadístico de procesos consiste esencialmente en medir las características de calidad de un producto, compararlas contra especificaciones de fabricación o cliente y cuando existen disconformidades, realizar las acciones correctivas necesarias para que estas no se vuelvan a presentar (Fischer, 1985).

Los elementos clave del SPC son:

- i) Características del producto / proceso.
- ii) Métodos de medición.
- iii) Análisis del sistema de medición.
- iv) Competencia de las personas involucradas en las actividades de SPC.
- v) Frecuencia y tamaño de la muestra.
- vi) Recopilación de datos.
- vii) Gráficos SPC (variable / Atributo)
- viii) Causa común / especial de variación
- ix) Planes de acción

## Herramientas de control estadístico de procesos:

A medida que el Control Estadístico de Procesos se fue desarrollando a lo largo del siglo pasado, se fue utilizando un conjunto estándar de herramientas estadísticas y analíticas. Las siete herramientas de control de calidad (7-QC) son:

- a) Diagrama de causa y efecto El Diagrama de Causa y Efecto también se conoce como Diagrama de Espina de Pescado. Se trata de un método de análisis de causas que permite identificar muchas causas diferentes que pueden haber sido responsables de la variación. Esta herramienta se utiliza cuando se desconocen las causas de la variación o quizá estén relacionadas con otras causas. Es bastante habitual utilizar el proceso de los "5 porqués" cuando se utiliza la causa y el efecto para determinar la causa raíz de la variación.
- b) Hoja de control: Una hoja de control es una herramienta básica de recolección de datos que permite el análisis a partir de los datos recogidos. Si los datos pueden ser observados y recogidos por un miembro del personal en el mismo lugar y con la misma frecuencia, una hoja de control puede ser una fuente de datos para determinar problemas y variaciones





- c) **Gráficos de control:** Los gráficos de control se utilizan para representar los cambios del proceso a lo largo del tiempo. Cada gráfico de control tiene un límite de control superior e inferior, así como una línea promedio. Mediante la observación de los datos en tiempo real, se puede hacer una comparación en el tiempo para determinar si el proceso está bajo control o fuera de control. Los gráficos de control son excelentes para identificar las variaciones a medida que se producen o para determinar si un proceso es estable. También pueden utilizarse en variaciones por causas especiales y para ayudar a determinar qué medidas deben tomarse.
- d) **Histograma:** Los histogramas representan los datos como diagramas gráficos de grupos de datos utilizando rangos definidos por el usuario. En muchos sentidos, es como un gráfico de barras. Un histograma agrupa los datos en rangos donde pueden ser interpretados por el usuario. Ayudan a entender el número de veces que una variable específica ocurre dentro de un rango especificado.
- e) **Diagrama de Pareto:** Todo el mundo ha visto alguna vez un diagrama de Pareto. Los diagramas de Pareto se utilizan para delinear el valor o el tiempo como un gráfico de barras de mayor a menor. Esto proporciona al usuario una representación gráfica del uso del tiempo, el costo o la frecuencia empleados para un activo o variable en particular. Los diagramas de Pareto resultan útiles para determinar la frecuencia, analizar el costo por componente o determinar la causa más significativa para iniciar una acción.
- f) **Diagrama de dispersión:** Un diagrama de dispersión se utiliza cuando se analizan dos variables para determinar su relación y determinar lo estrechamente relacionadas que están. Si los puntos trazados están dispersos por el diagrama, menos se percibe su correlación. Si están cerca de la línea, más estrecha es la correlación. Los diagramas de dispersión se utilizan en situaciones en las que los datos pueden emparejarse, como para determinar si dos efectos se han producido por la misma causa.
- g) **Estratificación:** En pocas palabras, la estratificación se utiliza para agrupar y clasificar los datos en categorías. Como los datos brutos deben categorizarse para ser útiles, la estratificación se utiliza mejor antes de la recogida de datos para saber dónde asignar los puntos de datos individuales para su posterior análisis. Esto puede incluir turnos, semanas, proveedores o tipos de productos.

### **Análisis de Varianzas (ANOVA)**

Es una prueba estadística que compara las medias de dos o más grupos para determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas o se deben al azar. Lo hace descomponiendo la variabilidad total de los datos en dos componentes: la variabilidad entre los grupos y la variabilidad dentro de los grupos tal como se muestra en la figura#7 (Análisis de varianzas). Si la varianza entre grupos es significativamente mayor que la varianza dentro de los grupos, se concluye que las medias son diferentes.

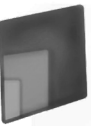
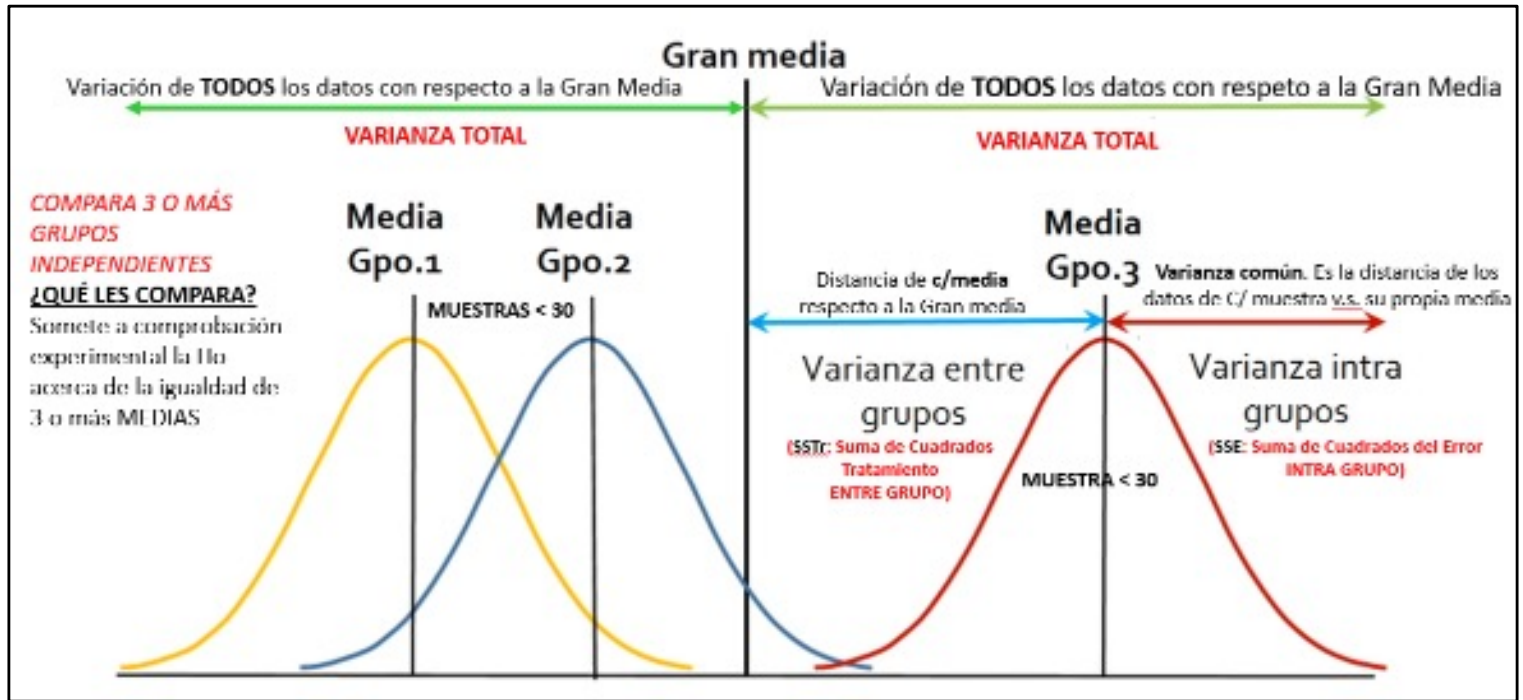


Figura 7. Análisis de varianzas



La forma más simple es el llamado ANOVA de una vía o factor, cuando existe una sola variable independiente para clasificar a los sujetos y dos o más niveles (que definen los grupos) de ella. • Las otras formas de ANOVA (de 2 o más factores o de medidas repetidas) son extensiones basadas en el mismo raciocinio. El ANOVA permite analizar la variación en una variable de respuesta (variable continua aleatoria) medida en circunstancias definidas por factores discretos (variables de clasificación). Se usa un ANOVA en cuatro situaciones:

- 1) Cuando hay más de dos grupos que necesitan ser comparados. El ANOVA también puede ser usado para comparar solamente dos grupos; de hecho, el test t de Student es un caso especial de ANOVA de una vía.
- 2) Cuando hay mediciones repetidas en más de dos ocasiones o cuando hay dos o más grupos en quienes se hacen mediciones repetidas en dos ocasiones.
- 3) Cuando los sujetos pueden variar en una o más características que afectan el resultado y se necesita ajustar su efecto.
- 4) Cuando se desea analizar simultáneamente el efecto de dos tratamientos diferentes, cuando el efecto de cada uno por separado y su posible interacción es importante.

El interés de un experimentador cuando está centrado en comparar los tratamientos en cuanto a sus medias poblacionales, también debe compararlos con respecto a sus varianzas. Así, desde el punto de vista estadístico, la hipótesis fundamental a probar cuando se comparan varios tratamientos es:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k = \mu$$

$$H_A : \mu_i \neq \mu_j \text{ para algún } i \neq j$$



Con la cual se quiere decidir si los tratamientos son iguales estadísticamente en cuanto a sus medias, frente a la alternativa de que al menos dos de ellos son diferentes.

Si el resultado del ANOVA arroja que es poco probable que la hipótesis nula sea verdadera, o sea, el valor de F calculado es suficientemente grande y se asocia a un valor de  $P < \alpha$  (u otro nivel  $\alpha$  elegido), entonces se acepta la hipótesis alternativa: existen diferencias entre los grupos. Sin embargo, queda el problema de averiguar cuál, o cuáles, son los grupos distintos. Este problema será visto en el artículo sobre comparaciones múltiples.

El análisis de la varianza se resume en la tabla#1, llamada tabla ANOVA de 1 solo factor, el cual incluye las fórmulas cuyos resultados se utilizan para hallar el valor del cociente F de la distribución de Fisher.

**Tabla 1.** Tabla ANOVA (1 solo factor)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F cal	P - valor	$\alpha$	F tabla
Tratamiento	$SSTr = \sum_{i=1}^I J_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{..})^2$	$\nu_1 = \text{Numerador}$ I - 1	$MSTr = \frac{SSTr}{I - 1}$	$F = \frac{MSTr}{MSE}$ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$	Distr.F( $F_{\alpha, \nu_1, \nu_2}$ ) <i>Si p-valor es &lt; <math>\alpha</math>, se rechaza la Ho</i>	Nivel de Significancia	$F_{\alpha, I-1, N-1}$
Error	$SSE = \sum_{i=1}^I (J_i - 1) s_i^2$	$\nu_2 = \text{Denominador}$ N - 1	$MSE = \frac{SSE}{N - I}$				
Total	$\sum$ cuadrados	$\sum$ g.l.					

Donde:

$$\text{Media} = \bar{X}_i = \frac{\sum_{j=1}^{J_i} X_{ij}}{J_i}$$

Rechazar Ho si:  
 $F_{cal} > F_{tabla}$

Rechazar Ho si:  
 $P\text{-Valor} < \alpha$

$$\text{Gran Media} = \bar{X}_{..} = \frac{\sum_{i=1}^I J_i \bar{X}_i}{N}$$

NOTA:

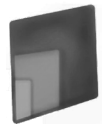
**I = RENGLÓN** número de muestras (Tratamientos, # grupos), las **J = COLUMNA** (Réplica o Tamaño de la muestra); **N = número de participantes**

### Método de comparación múltiple.

Cuando se rechaza una Ho y se acepta como verdadera una HA, es necesario investigar cuáles tratamientos resultaron diferentes, o cuáles provocan la diferencia. Los métodos de comparación múltiple, también llamados pruebas de rango múltiples, se utilizan probando la igualdad de todos los posibles pares de medias e identificar cuáles son diferentes.

### Método de Diferencia Mínima Significativa (LSD)

Es una prueba post hoc, es decir, se utiliza cuando en un ANOVA la Ho fue rechazada, y con esta prueba del LSD, se pueden identificar qué medias de tratamiento son estadísticamente diferentes entre sí, solo si el ANOVA inicial ha encontrado una diferencia significativa. Compara todos los pares de medias posibles y se considera "más potente" que otros métodos como HSD de Tukey. Su estadístico se expresa como sigue:



$$LSD = t_{\alpha/2, N-1} \sqrt{2CM_E / J}$$

Se resalta que los grados de libertad del valor  $t$ , son los que corresponden al cuadrado medio del error, es decir, son los grados de libertad del denominador y éstos fueron ya calculados y establecidos en la tabla ANOVA.

Para un diseño balanceado, se tiene establecido como criterio que: Se rechaza la hipótesis  $H_0 \mu_i = \mu_j$  si ocurre que:

$$\text{Sí ... } |\bar{X}_i - \bar{X}_j| > t_{\alpha/2, N-1} \sqrt{2CM_E / J} = \text{SIGNIFICATIVA}$$

Esto es, la correspondiente diferencia en valor absoluto entre sus medias muestrales establecidas en la  $H_0$ , si esto se llegase a cumplir entonces se dice que existe una diferencia mínima y por tal motivo se considera que los tratamientos son significativamente diferentes ( $\mu_i \neq \mu_j$ ), es decir, se acepta y reconoce que, esta diferencia afecta o influye en la variable de respuesta.

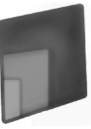
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los modelos de mejora continua basados en el círculo de calidad PHVA (Círculo de la mejora continua de Walter A. Shewhart), son muchos y variados, todos tienen un valor agregado en la operatividad de las organizaciones, ya que todos están enfocados de manera responsable y obsesiva en lograr que los productos y/o procesos sean confiables, eficaces y eficientes, con la disponibilidad precisa y exacta de los equipos, herramientas e instrumentos de medición, operando todo en su conjunto óptimas condiciones, con el objetivo primordial de hallar y mantener de manera constante un incremento de la productividad, la cual, está directamente involucrada en los costos de operación y márgenes de utilidades.

El modelo de mejora continua expuesta en este artículo de investigación cualitativa, "Modelo: El efecto del cono en la Mejora Continua de los procesos", es una alternativa de estrategia para el reconocimiento y valoración de las variables que inciden en el proceso productivo y/o administrativo de cualquier organización sin importar el giro ni el tamaño de la misma, con el objetivo de implementar planes de acción que tengan como efecto principal la disminución de la variabilidad presente, logrando con ello desempeños superiores en la gestión de sus operaciones, reflejándose en la satisfacción del cliente al cumplir con los requisitos y expectativas.

## CONCLUSIONES

Una estrategia, plan, metodología o herramienta de mejora continua son útiles para las empresas que desean mejorar sus servicios, productos o procesos al dar mejores respuestas a las exigencias del entorno en



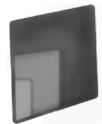
términos de eficiencia, eficacia, efectividad, productividad y calidad, reduciéndose todo esto en procesos de alta competitividad, lo que les permite permanecer en el mercado, crecer y ser competitivos. **94**

Se sabe de la existencia de diversas y variadas metodologías de mejor continua, y siempre surge la interrogante sobre cual es mejor y más aún, ¿Cuál es la que se debe de implementar al momento de querer solventar una situación que ponga en riesgo la satisfacción del cliente y/o la productividad del proceso?, la respuesta a esta interrogante radica en el grado de cambio o tipo de mejora que se busca, lograr en el rendimiento de los procesos y de la organización con la aplicación de cada uno de ellos.

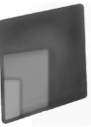
Es de entender que cada metodología es un medio que describe paso a paso y de forma estructurada las acciones a desarrollar las cuales van desde una definición detallada de un problema a solucionar, pasando por una lista de verificación, un benchmarking, 5's, hasta llegar a metodologías centradas en herramientas estadísticas y dependiendo del área o proceso a mejorar la estructuración de planes de acción a seguir definiendo objetivos claros, actividades, responsables e indicadores que permita evaluar el proceso de mejora todo esto dentro de un periodo determinado y bien definido para alinear los resultados esperados con los objetivos estratégicos de la organización, logrando con esto último la permanencia en el mercado y sobre todo la rentabilidad que se espera de la organización.

## REFERENCIAS

- Calle García, Aldrin Jefferson, Almeida Salazar, Nataly Brigitte, Monserrate Intriago  
Kassandra, Espinoza Laines, Jorge Luis GESTIÓN ESTRATÉGICA: ENFOQUES  
TEÓRICOS Y APLICACIONES PRÁCTICAS. Ciencia y Desarrollo. Universidad  
Alas peruanas. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/CYD/index>
- Escalante Vázquez Edgardo J. Seis-Sigma / Six Sigma: Metodología y técnicas. Ed.  
Limusa S.A de C.V. 30 junio 2005
- Gutiérrez Pulido Humberto, CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD Tercera edición.  
ISBN: 978-607-15-0315-2. (ISBN: 978-970-10-4877-1 edición anterior)
- Mesa Sixto, Alfredo; Pérez Mijares, Edel La Gestión Estratégica. Aspectos a considerar e  
integrar creativamente a su ejercicio. Avances, vol. 16, núm. 3, julio-septiembre,  
2014, pp. 286-294 Centro de Información y Gestión Tecnológica de Pinar del  
Río. Pinar del Río, Cuba.
- Menguzzato, M. y Renal, J. J. (1994). "La Dirección Estratégica de la Empresa. Un  
enfoque innovador del management". Ariel Economía.
- Nguyen V., & Olivera P. (2009). Modifying integrated model for manufacturing process  
improvement. Disponible en: <http://www.mssanz.org.au/simmod05/papers/A1-04.pdf>



- Navarro-Stefanell, F., & Ramos-Barrios, L.M. (2016). El control interno en los procesos de producción de la industria litográfica en Barranquilla [Internal control in the production processes of the lithographic industry in Barranquilla]. *Equidad y Desarrollo*, (25), 245-267. <https://doi.org/10.19052/ed.3473>
- Ramírez, R. I., Vergara, L. A., Padrón, M. G., & Ramírez, R. J. (2023). Gestión estratégica e innovación en las organizaciones: Aproximaciones reflexivas. Obtenido de *Revista Latinoamericana De Difusión Científica*, 5(9), 215-233: <https://doi.org/10.38186/difcie.59.13>.
- Romero -Fernández Ariel José; Mendieta Larreategui Christian. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología Año VIII. Vol. VIII. Nro. 3. Edición Especial 3. 2022* Hecho el depósito de ley: FA2021000002 ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela Geovanny Rolando Viteri Quishpi.
- Silva-Urbina Isaac; Rodríguez-Pineda Mario; Acosta-Rozo Rafael; Gómez-Monsalve Pablo. Diseño de plan de mantenimiento preventivo para los talleres del centro CIES Sena Regional Norte de Santander utilizando metodología AMEF. Localización: *Mundo FESC*, ISSN-e 2216-0388, ISSN 2216-0353, Vol. 9, N. 18, 2019 (Ejemplar dedicado a: Julio - Diciembre), págs. 36-46.
- Suárez, B. M. (2007). *La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España*. Barcelona: Universidad Ramón Llull
- Zapa-Pérez, E. R. (2014). Impacto de la Gestión por Procesos en la Innovación de las Organizaciones [Impact of Process Management on Organizational Innovation]. *Revista CINTEX*, 19, 23-37. Recuperado a partir de <https://revistas.pascualbravo.edu.co/index.php/cintex/article/view/38>



# LA RELACIÓN COMERCIAL CON PROVEEDORES COMO FACTOR CLAVE EN LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO

Julian Edgar Rodríguez Hernández  
Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli  
julianerh87@gmail.com

Fecha de recepción: 18/11/2025  
Fecha de aprobación: 19/12/2025

## RESUMEN

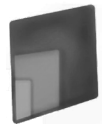
La presente investigación analiza la importancia de la relación comercial con proveedores como un elemento determinante en la eficiencia de la cadena de suministro en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector manufacturero. A través de una revisión documental y el análisis de diversos estudios recientes, se evidencia que una gestión adecuada de los proveedores fortalece la competitividad y sostenibilidad financiera de estas organizaciones. La confianza, la comunicación, la diversificación y la consistencia en la calidad de los insumos son factores clave para garantizar el abastecimiento oportuno y la reducción de costos. Se concluye que la relación con proveedores no debe ser vista únicamente como un vínculo transaccional, sino como una alianza estratégica que potencia la rentabilidad y la continuidad operativa de las PYMES manufactureras.

**Palabras clave:** Proveedores; PYMES manufactureras; cadena de suministro; eficiencia; rentabilidad.

## ABSTRACT

This research analyzes the importance of commercial relationships with suppliers as a decisive element in the efficiency of the supply chain in small and medium-sized enterprises (SMEs) in the manufacturing sector. Through a documentary review and the analysis of recent studies, it is shown that proper supplier management strengthens the competitiveness and financial sustainability of these organizations. Trust, communication, diversification, and consistency in the quality of inputs are key factors to ensure timely supply and cost reduction. It is concluded that the relationship with suppliers should not be seen solely as a transactional link, but as a strategic alliance that enhances the profitability and operational continuity of manufacturing SMEs.

**Keywords:** Suppliers; manufacturing SMEs; supply chain; efficiency; profitability.



## INTRODUCCIÓN

Las PYMES representan uno de los principales motores económicos en México, de acuerdo con la Secretaría de economía, las PYMES representan el 97% de las unidades económicas y aportando más del 70% de los empleos formales de acuerdo (Carlos Machorro, 2024) y una parte significativa del Producto Interno Bruto. Sin embargo, en el sector manufacturero enfrentan desafíos importantes para sostener su competitividad frente a los cambios en los mercados globales, la volatilidad económica y la creciente demanda de los consumidores. Uno de los factores más determinantes para su éxito es la gestión de la cadena de suministro, donde los proveedores juegan un papel esencial.

En muchas PYMES, la relación con proveedores se percibe únicamente desde una perspectiva operativa y transaccional de acuerdo (Banda Ortiz, Garza Morales, & Cepeda Villasana, 2022), donde se centra en obtener insumos o productos al menor costo posible. Esta visión limitada genera riesgos como la dependencia de un proveedor único, problemas de calidad, abasto limitado, incumplimiento en tiempos de entrega y falta de flexibilidad ante cambios del mercado. Frente a estas variables, la relación comercial debe transformarse en un modelo colaborativo, en el cual proveedores y clientes trabajen de manera conjunta para alcanzar objetivos de eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad.

Dentro de este contexto, la gestión eficiente de la cadena de suministro se ha convertido en un factor indispensable para la permanencia en el mercado y crecimiento de las PYMES. Este proceso no solo abarca la logística o el movimiento de materiales, sino la interconexión de todas las etapas que integran el flujo completo de la cadena de suministros desde la adquisición, almacenaje, transformación, distribución y satisfacción del cliente. En este sentido, los proveedores constituyen un eslabón estratégico dentro de la cadena, cuya relación con la empresa determina la calidad del producto, la puntualidad en las entregas, la reducción de costos y la satisfacción del cliente.

El presente artículo tiene el objetivo de analizar la relación comercial con proveedores como factor base en la eficiencia de la cadena de suministro de las PYMES manufactureras del Estado de México, resaltando cómo esta interacción impacta directamente en su rentabilidad, competitividad, sostenibilidad y permanencia en el mercado.

## METODOLOGÍA

El artículo se desenvuelve bajo un enfoque cualitativo–descriptivo y se ejecutó una revisión documental de investigaciones publicadas entre 2016 y 2024 de acuerdo (García Villanueva, Hernández Catorena, & Colín Salgado, 2021) en bases de datos académicas, así como reportes especializados en PYMES y cadena de suministro en México y LATAM. La información permitió considerar la importancia de la relación con proveedores en la eficiencia de la cadena de suministro y en la rentabilidad de las PYMES manufactureras. Asimismo, se consideraron ejemplos prácticos de empresas del Estado de México que reflejan las problemáticas y oportunidades en el tema.





Posteriormente, se realizó un análisis de contenido enfocado en identificar los principales factores **98** que influyen en la relación comercial con proveedores, clasificándolos: como confianza, comunicación, cumplimiento, rentabilidad, sostenibilidad y calidad. Esta categorización permitió establecer relaciones entre la literatura revisada y los indicadores de eficiencia en la cadena de suministro.

## **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico de esta investigación se da entorno a siete conceptos clave que sustentan la comprensión del estudio: cadena de suministro, relación comercial, colaboración con proveedores, logística eficiente, rentabilidad, sostenibilidad y proveedores en el sector de manufactura.

### **La cadena de suministro en las PYMES**

La cadena de suministro se define como el conjunto de procesos que integran el flujo de materiales, información y recursos de acuerdo (Hernández Castorena, Carvajal Sandoval, & Adriano Rodríguez, La influencia de la calidad y gestión de la cadena de suministro en el desempeño de procesos productivos de la Pyme manufacturera., 2020) desde el proveedor hasta el cliente final. En las PYMES manufactureras, esta cadena de suministros presenta variables por su tamaño y recursos limitados: con menor acceso a tecnología, cartera reducida de proveedores y niveles bajos en áreas especializadas como logística. Estas condiciones las hacen más vulnerables a problemas de desabasto, sobrecostos, tiempos incompetentes y condiciones comerciales desequilibradas.

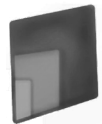
### **Relación comercial con proveedores**

Las relaciones con clientes y proveedores de la variable independiente de capital relacional es una de las que muestra mayor incidencia en la innovación y desempeño organizacional de las PYMES manufactureras de acuerdo (Haro Ruiz, Gutiérrez Olvera, & Motañez Moya, 2022).

La relación comercial con proveedores comprende los acuerdos, estrategias y negociaciones que se establecen entre una empresa y sus fuentes de abastecimiento. Según la literatura especializada, existen dos modelos principales: la relación transaccional, basada en negociaciones de corto plazo, y la relación colaborativa, caracterizada por la confianza, la comunicación constante y la búsqueda de beneficios para ambos. Para las PYMES manufactureras, migrar hacia un modelo colaborativo implica mejorar su capacidad de adaptación y optimizar el desempeño de su cadena de suministro de acuerdo (Saavedra García , Camarena Adame, & Saavedra García, 2019).

### **Colaboración con proveedores**

La colaboración implica el intercambio de información estratégica, la planeación conjunta y la búsqueda de beneficios mutuos basado en un ganar-ganar. Este tipo de cooperación fortalece la cadena de suministro y permite innovar en procesos logísticos. La transparencia en la comunicación es un factor determinante para generar confianza y lealtad entre socios comerciales.



### **Logística eficiente**

La logística eficiente se refiere a la capacidad de planificar, implementar y controlar el flujo de materiales desde las instalaciones del proveedor hasta la entrega al cliente. En las PYMES, una logística eficaz depende directamente de la coordinación con los proveedores, dado que los retrasos o errores en la entrega impactan negativamente en la producción y satisfacción del cliente final.

### **Rentabilidad**

La rentabilidad se entiende como la capacidad de una empresa para generar beneficios en relación con los recursos empleados. Cuando las relaciones con los proveedores son estratégicas y cooperativas, se minimizan los costos de transacción, se optimizan inventarios y se incrementa la eficiencia financiera (Santos & Rodríguez, 2022). Por tanto, una gestión de proveedores bien estructurada contribuye directamente a la sostenibilidad económica.

### **Sostenibilidad**

La sostenibilidad en la cadena de suministro implica integrar criterios ambientales, sociales y éticos en la relación comercial con proveedores dentro de las PYMES que priorizan proveedores responsables y sostenibles no solo cumplen con regulaciones ambientales, sino que fortalecen su reputación y reducen riesgos asociados a la falta de cumplimiento normativo.

### **Proveedores en el sector manufacturero**

En la industria manufacturera, los proveedores no solo garantizan el suministro de materias primas y componentes de acuerdo (Hernández Castorena, Jiménez Fajardo, & Marín Aguilar, 2017), sino que influyen directamente los tiempos de entrega, en la calidad del producto, y la satisfacción del cliente. Factores como la globalización, la inflación, la competencia internacional y los cambios regulatorios han incrementado la complejidad de la relación con proveedores, obligando a las PYMES a replantear sus estrategias de abastecimiento.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Confianza y transparencia en la relación con proveedores**

La confianza es la base de cualquier relación comercial sostenible de acuerdo (Hernández Castorena & Aguilera Enríquez, 2018). En las PYMES, la falta de negociaciones en precios, contratos-acuerdos y tiempos de entrega genera indecisión y problemas que afectan la operación. Por el contrario, cuando las relaciones se construyen bajo la confianza mutua, los proveedores muestran mayor disposición para negociar mejores condiciones, ofrecer flexibilidad en tiempos de pago y asegurar la calidad del suministro. La consecuencia es una reducción en riesgos de incumplimiento y un fortalecimiento de la eficiencia logística.



### **Comunicación y negociación estratégica**

Una comunicación deficiente con los proveedores provoca retrasos en la entrega de materias primas, errores en las especificaciones de calidad y pérdida de oportunidades de mercado. Las PYMES que mantienen una comunicación constante y negocian de manera estratégica logran alinear expectativas (Hernández Ramírez, Ortiz Camacho, & Morales Pérez, 2022), prever cambios en la demanda y diseñar planes de contingencia. Esto se traduce en una mayor capacidad de respuesta y en una mejora en la satisfacción de los clientes finales.

### **Diversificación de proveedores**

Una de las debilidades más comunes en las PYMES manufactureras es la dependencia de pocos proveedores. Esta concentración aumenta los riesgos de desabasto en caso de incumplimiento o quiebra de alguno de ellos. La diversificación no significa solo tener múltiples proveedores (García Villanueva, Hernández Catorena, & Colín Salgado, 2021), sino establecer alianzas estratégicas con aquellos que garanticen calidad y cumplimiento. Con ello se reduce la vulnerabilidad y se asegura la continuidad operativa.

### **Calidad y consistencia en los insumos**

La variabilidad en la calidad de los materiales es uno de los principales problemas de las PYMES manufactureras, ya que afecta directamente los procesos de producción y el cumplimiento de estándares. Una relación sólida con proveedores fomenta la estandarización de procesos y el establecimiento de controles de calidad compartidos. Esto permite mantener la consistencia en los productos y mejorar la reputación de la empresa frente a los clientes.

### **Tecnología como mediador en la relación proveedor–empresa**

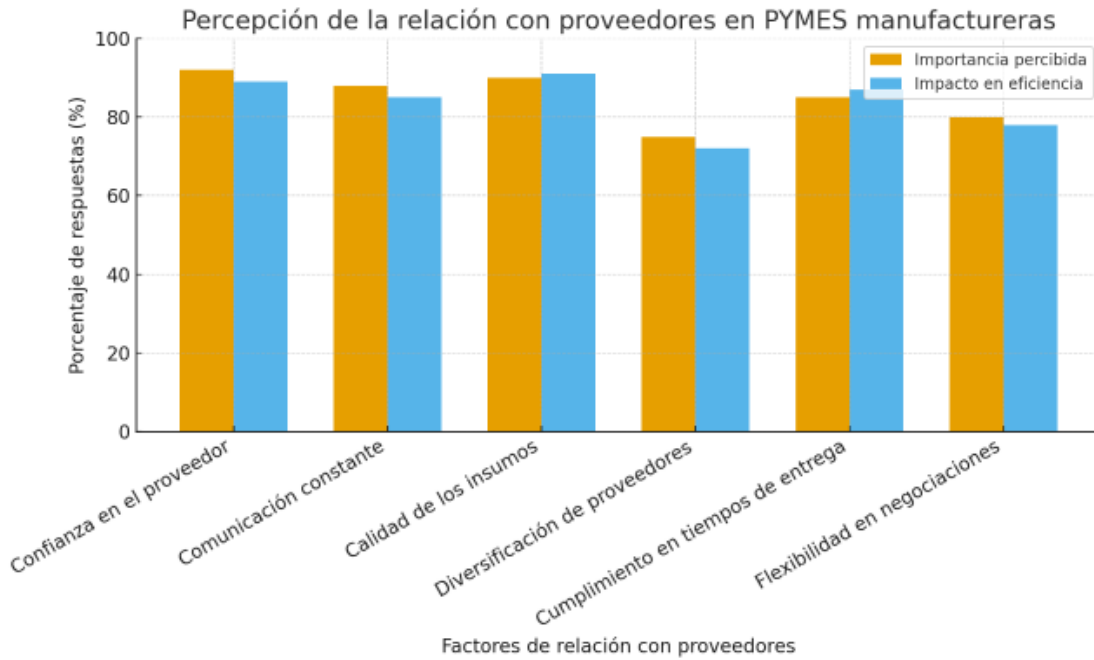
La era de la Industria 4.0 ha revolucionado todos los aspectos del entorno empresarial (Sánchez Cruz, 2025), uno de los pilares es el uso de plataformas digitales como sistemas: ERP (Enterprise Resource Planning), EDI (Electronic Data Interchange) o CRM especializados permite optimizar la comunicación y la gestión de pedidos, inventarios y pagos. Sin embargo, muchas PYMES carecen de acceso a estas herramientas por limitaciones financieras. Aun así, la adopción gradual de soluciones tecnológicas, incluso a pequeña escala, genera mejoras sustanciales en la relación con proveedores y en la eficiencia de la cadena de suministro.

### **Impacto en la eficiencia y rentabilidad de las PYMES**

La evidencia demuestra que las PYMES que establecen relaciones colaborativas con sus proveedores logran reducir costos de abastecimiento, minimizar riesgos de desabasto, garantizar calidad en los insumos y mejorar la planeación de su producción. Todo ello se refleja en una mayor rentabilidad financiera, un mejor posicionamiento en el mercado y una capacidad de adaptación frente a la competencia.



**ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS**

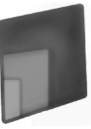


- 1.La confianza, la comunicación y la calidad de los insumos son considerados como los más importantes y con mayor impacto en la eficiencia.
  - 2.La diversificación y la flexibilidad en negociaciones se valoran menos, aunque siguen siendo relevantes.
- El grafico es un resultado de análisis cualitativo simulado y refleja tendencias sobre la gestión de proveedores y su efecto en la eficiencia en la cadena de suministro.

**CONCLUSIONES**

El análisis desarrollado en este estudio permite concluir que la relación comercial con proveedores constituye un factor esencial en la eficiencia operativa y financiera de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector manufacturero. En un argumento económico globalizado, donde los mercados exigen calidad constante, respuesta eficiente y los mejores costos, las PYMES deben comprender que la relación con los proveedores trasciende el intercambio comercial para convertirse en un vínculo colaborativo que agrega valor a toda la cadena de suministro (Banda Ortiz, Garza Morales, & Cepeda Villasana, 2022).

En primer lugar, se unifica que la confianza mutua entre proveedor y cliente es el pilar fundamental para construir relaciones duraderas, rentables y sostenibles. Cuando las empresas establecen un ambiente de colaboración y transparencia con sus proveedores, los procesos logísticos y productivos se vuelven más estables. La confianza reduce la necesidad de controles excesivos, agiliza la toma de decisiones y genera fortaleza frente a los imprevistos. Además, promueve acuerdos de largo plazo que permiten mejorar la planificación, reducir desperdicios y disminuir los costos asociados a la incertidumbre. Al contrario, una relación basada exclusivamente en la competencia de precios y la desconfianza generan: incumplimientos



y un mal indicador en los tiempos de entrega, afectando directamente la rentabilidad y sostenibilidad, lo que se traduce en menor satisfacción del cliente y que a la par genera desestabilidad en el mercado y da entrada a la competencia.

En segundo término, la comunicación efectiva y continua entre proveedor y cliente es otro elemento determinante para la eficiencia de la cadena de suministro. Las PYMES que adoptan mecanismos de comunicación estructurados, como reuniones periódicas, sistemas de retroalimentación de tendencias, volúmenes de compra y negociaciones futuras, logran alinear sus objetivos estratégicos con los de sus proveedores. Esto favorece la detección temprana de problemas, la coordinación de inventarios y una respuesta eficiente ante cambios en la demanda. Asimismo, la comunicación oportuna fomenta la transparencia en precios y condiciones comerciales, fortaleciendo la relación a largo plazo. En este sentido, los flujos de información deben ser bidireccionales y basados en la confianza, no en el control unilateral.

Otra conclusión muy importante se refiere a la diversificación de proveedores, práctica que se posiciona como una estrategia indispensable para mitigar riesgos y garantizar la continuidad operativa. En el caso de las PYMES, la dependencia de uno o dos proveedores limita su capacidad de negociación, la posibilidad de tener mejores tendencias y las hace vulnerables en el mercado ante la falta de cumplimiento. Implementar políticas de diversificación no implica sustituir la lealtad o confianza, sino ampliar el espectro de colaboración, y estimula la competencia entre proveedores, mejorando la calidad de los insumos, reduciendo los costos de adquisición y teniendo alternativas para poder reaccionar a la demanda del mercado, en diversos aspectos: tanto en tendencias, como nuevas tecnologías, mejora en costos e innovando.

La calidad y consistencia de los insumos suministrados por los proveedores tienen un impacto directo en la productividad de las PYMES manufactureras. Una relación colaborativa facilita el establecimiento de estándares de calidad comunes y la implementación de sistemas de mejora continua con un enfoque compartido hacia la excelencia que reduce la variabilidad en la producción, incrementa la satisfacción del cliente y fortalece la reputación de la empresa.

Se recomienda a las PYMES:

- Establecer al proveedor como una relación comercial.

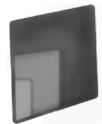
- Desarrollar políticas formales de gestión de proveedores.

- Promover la confianza y la comunicación constante.

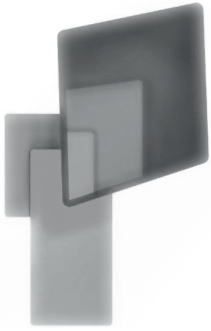
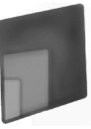
- Diversificar sus fuentes de abastecimiento.

- Incorporar tecnología de gestión en la cadena de suministro.

Como líneas de investigación futura, se sugiere analizar el impacto cuantitativo de la adopción de modelos colaborativos con proveedores en indicadores financieros de las PYMES.

**REFERENCIAS**

- Banda Ortiz, H., Garza Morales, R., & Cepeda Villasana, L. A. (2022). Cadena de suministro para pequeñas y medianas empresas de servicios industriales: Desarrollo y aplicación de modelo de gestión. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(97).
- Carlos Machorro, J. (2024). PYMES queretanas gastan 28% de presupuesto en logística. *Periodismo y Ambiente*. Querétaro: SonPerfiles.
- García Villanueva, M. A., Hernández Catorena, O., & Colín Salgado, M. (2021). La gestión con los proveedores: ¿ventaja competitiva para las MIPyMES. Caso Chilapa de Álvarez Guerrero. *Ecosistema de datos y la competitividad*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO).
- Haro Ruiz, M. Á., Gutiérrez Olvera, S., & Motañez Moya, G. S. (2022). La innovación y el capital relacional en las pymes manufactureras. Universidad de Guadalajara.
- Hernández Castorena, O., & Aguilera Enríquez, L. (2018). La Influencia de la gestión de la cadena de suministro y del proveedor en la Pyme Manufacturera para una mayor Competitividad. *Innovación y competitividad. Impulsores del desarrollo*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO).
- Hernández Castorena, O., Carvajal Sandoval, A. R., & Adriano Rodríguez, B. (2020). La influencia de la calidad y gestión de la cadena de suministro en el desempeño de procesos productivos de la Pyme manufacturera. *Los Retos de la competitividad ante la Industria 4.0*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO).
- Hernández Castorena, O., Jiménez Fajardo, J. A., & Marín Aguilar, T. (2017). Proveedores y modelos de gestión en la cadena de suministro: Pymes manufactureras de Aguascalientes (México). *Revista FACCEA*, 21-28.
- Hernández Ramírez, L. F., Ortiz Camacho, J. J., & Morales Pérez, V. (2022). Impacto de la productividad en la cadena de suministro en las PYMES. *NeyArt*.
- Saavedra García, M. L., Camarena Adame, M. E., & Saavedra García, M. E. (2019). La gestión de la cadena de suministro y la competitividad de la PYME industrial en la Ciudad de México. *Ciencias Administrativas*, 27-46.
- Sánchez Cruz, M. A. (2025). Estrategias 4.0: optimización de la logística a través de la gestión eficiente de las operaciones con los proveedores. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 2.
- Santos, D., & Rodríguez, M. (2022). Rentabilidad y eficiencia operativa en la gestión de proveedores. *Iberoamericana de Economía y Empresa*, 90-105.



# PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN PARA PRODUCTORES PECUARIOS ANTE LA PROBLEMÁTICA DEL GUSANO BARRENADOR EN LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (SADER) DE LAS CHOAPAS, VERACRUZ

Julian Edgar Rodríguez Hernández  
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de las Choapas  
julianerh87@gmail.com

Fecha de recepción: 08/11/2025  
Fecha de aprobación: 22/12/2025

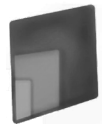
## INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la región de Las Choapas, Veracruz, la actividad pecuaria enfrenta una de sus problemáticas más significativas que es la presencia del gusano barrenador. Este parásito ataca a cualquier organismo de sangre caliente que presente una herida fresca o una lesión, ocasionando disminución en la productividad y afectando distintas áreas del sector pecuario como lo son la sanidad animal, la economía de los productores, el bienestar animal y la salud pública, generando pérdidas económicas considerables, la situación se agrava por la falta de conocimiento técnico y de estrategias preventivas adecuadas, lo cual limita la capacidad de respuesta de quienes dependen de esta actividad.

El proyecto titulado "Propuesta para la implementación de un proceso de capacitación para productores pecuarios ante la problemática del gusano barrenador en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) de Las Choapas, Veracruz", busca dar respuesta ante esta necesidad la capacitación ayudara a los productores pecuarios para identificar, prevenir y mitigar los efectos del gusano barrenador, siendo una estrategia clave para proteger el trabajo y los ingresos que sostienen este importante sector, no solo resolverá la falta de información técnica que limita a los productores sino que también les brindará herramientas prácticas para enfrentar el problema de manera efectiva.

## CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA O ÁREA DE ESTUDIO.

El gusano barrenador del ganado (*Cochliomyia hominivorax*) constituye una de las plagas más perjudiciales para la producción pecuaria en México, debido a los graves daños que ocasiona en la salud animal y en la economía de los productores. Su impacto es particularmente evidente en regiones de clima tropical, como el municipio de Las Choapas, Veracruz, donde las condiciones ambientales favorecen su reproducción y dispersión.



Este parásito afecta principalmente a bovinos, ovinos y porcinos, provocando lesiones profundas que deterioran el bienestar de los animales, disminuyen la productividad pecuaria y, en casos severos, pueden llegar a causar la muerte. Tales consecuencias se traducen en pérdidas económicas considerables, que afectan de manera directa a los productores y a la economía regional.

### **Objetivo General (SMART):**

Diseñar e implementar un proceso de capacitación para al menos 80 productores pecuarios de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en Las Choapas, Veracruz, enfocado en la prevención, detección y control del gusano barrenador, con una efectividad de al menos 80% de cumplimiento en los planes de manejo sanitario, en un periodo de 4 meses, para contribuir a la mejora de la sanidad animal y la productividad ganadera en la región.

### **Objetivos Específicos (SMART):**

1. Diagnosticar en un plazo máximo de 25 días el nivel de conocimiento y prácticas actuales de los productores pecuarios sobre el gusano barrenador mediante encuestas y entrevistas, obteniendo un mínimo del 90% de participación de la población meta.
2. Diseñar en 20 días un proceso y realizar un programa de capacitación estructurado en módulos teórico-prácticos que incluya prevención, detección temprana y control del gusano barrenador, validado por especialistas en sanidad animal de la SADER.
3. Capacitar al 100% de los productores participantes mediante 4 talleres presenciales y 2 sesiones de campo en un periodo de 2 meses, garantizando que al menos el 85% apruebe una evaluación práctica y teórica sobre el tema.
4. Monitorear y evaluar durante 1 mes posteriores a la capacitación la correcta aplicación de las medidas aprendidas en las unidades de producción, con el objetivo de que al menos el 80% de los productores adopte las prácticas recomendadas.

### **Alcances y Limitaciones.**

Alcances:

- Capacitación técnica a productores pecuarios: El proyecto tiene como su principal alcance la capacitación técnica de los productores pecuarios de las Choapas, Veracruz a través de un programa que pretende combinar talleres prácticos, pláticas informativas y el uso de materiales didácticos accesibles como lo son tríptico y post informativos dicha capacitación tiene el propósito de fortalecer las competencias de los productores con respecto a la prevención, detección temprana y control efectivo de gusano barrenador a fin de reducir la infestación en la región. El proyecto pretende alcanzar un número determinado de al menos 80 productores de la región priorizando el acceso de información a aquellos que presentan mayor vulnerabilidad, de esta manera se pretende que la capacitación tenga un efecto multiplicador en la comunidad, ya que quienes reciban la capacitación directamente tendrán la posibilidad de poner en práctica lo aprendido y al mismo tiempo transmitir los conocimientos y herramientas técnicas aprendidas a otros productores para reforzar el control regional del gusano barrenador.





- Fortalecimiento de prácticas sanitarias: Se contempla como segundo alcance el reforzar las practicas sanitarias en las unidades de producción de la actividad pecuaria implementando protocolos básicos con énfasis en la atención oportuna y adecuada de heridas, la aplicación de medidas de higiene y el control preventivo de infestaciones.
- Impacto en la productividad y bienestar animal: Mejorar el bienestar animal forma parte de los alcances principales de este proyecto, a través del proceso de capacitación los productores adquirirán herramientas y conocimientos técnicos que les permitirán combatir la presencia del gusano barrenador, la reducción de casos de infestación ayudara a una mayor productividad ya que previene pérdidas derivadas de la disminución de queso, carne, leche y otros subproductos pecuarios.

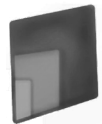
#### Limitaciones:

- Falta de personal: La poca disponibilidad de personal impide cubrir todos los ejidos y realizar talleres en la mayoría de ellos.
- Falta de tiempo o desinterés de los productores: La poca disponibilidad de tiempo de los productores, ya que podrían no asistir debido a sus actividades diarias o incluso por desinterés.
- Factores ambientales: Las condiciones climáticas como lo es las lluvias intensas y los caminos en mal estado pueden dificultar el traslado de los productores como también de las personas que impartirán los talleres, lo que podría atrasar las capacitaciones.
- Resistencia al cambio: Algunos productores pueden mostrar resistencia a nuevas prácticas por lo cual prefieren continuar con métodos tradicionales.
- La dificultad para contactar a las personas responsables o líderes del ejido: Puede hacer que se complique el establecer las fechas de las capacitaciones.
- Lejanía de los ejidos: La distancia de algunos de los ejidos podría dificultar el traslado y por lo tanto impedir llevar a cabo las capacitaciones.

#### **Justificación.**

En el municipio de Las Choapas, Veracruz, la ganadería contribuye una de las principales actividades productivas y es también una fuente de ingresos para numerosas familias. Sin embargo en los últimos meses esta actividad se ha visto severamente afectada por la presencia del gusano barrenador del ganado, plaga considerada de gran relevancia para el sector de ganadería debido a los daños que llega a ocasionarle a los animales y a las pérdidas económicas que generan, dentro de la región sur de Veracruz se han detectado infestaciones, situación que a incrementado por factores como: el uso de prácticas tradicionales poco higiénicas por parte de los productores, el desconocimiento técnico sobre los métodos efectivos de prevención y tratamiento, así como la falta de campañas. Esta problemática no solo afecta la salud y el bienestar de los animales, sino que también compromete la productividad y sustentabilidad de las unidades de producción pecuarias.

De acuerdo a organismos internaciones como la Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la capacitación y actualización constante de los productores constituye una de las herramientas más efectivas para fortalecer las capacidades locales de prevención y control de plagas pecuarias.



La capacitación propuesta abarcara los siguientes aspectos la identificación temprana de síntomas en el ganado, la aplicación correcta de tratamientos para reducir riesgos y mejorar la eficacia la adopción de prácticas de higiene animal que disminuya la vulnerabilidad contra el gusano barrenador y el fortalecimiento de estrategias preventivas que ayuden a un control más efectivo.

Este proyecto no solo busca generar un impacto directo en la disminución de casos de infestación sino también garantizar la salud y bienestar del hato ganadero lo que permitirá mejorar las condiciones sanitarias del ganado, aumentar la productividad pecuaria y garantizar una actividad económica estable para los productores de la región. Al impulsar un proceso de capacitación práctico y continuo, se asegura la adquisición de conocimientos por parte de los productores fomentando un mejor manejo de sus prácticas y contribuyendo a la construcción de un sector pecuario más resiliente.

## MARCO TEÓRICO.

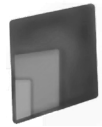
### **Descripción de la empresa secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural.**

La SADER, antes conocida como SAGARPA, cambió de nombre a Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) por decreto del presidente Andrés Manuel López Obrador, quien asumió el cargo en diciembre de 2018. El cambio se realizó bajo la nueva administración federal como parte de una reestructuración que también incluyó la reducción del número de subsecretarías. El nuevo nombre se eligió para reflejar el enfoque de la secretaría, aunque sus misión y objetivos se mantuvieron similares a los de su antecesora. La SADER, antes conocida como SAGARPA, cambió de nombre a Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) por decreto del presidente Andrés Manuel López Obrador, quien asumió el cargo en diciembre de 2018. El cambio se realizó bajo la nueva administración federal como parte de una reestructuración que también incluyó la reducción del número de subsecretarías. El nuevo nombre se eligió para reflejar el enfoque de la secretaría, aunque sus misión y objetivos se mantuvieron similares a los de su antecesora.

El concepto de desarrollo rural hace referencia a un proceso donde se transforman, integran y fortalecen tanto las actividades agropecuarias como las no agrícolas de manera sustentable para mejorar los ingresos y condiciones de vida de las familias rurales el cual sumado a todo lo que engloba la agricultura, da pie a la transformación de SAGARPA a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

La oficina de SADER ubicada en la Avenida Central, N°4, Col, Tancochapa, Las Choapas, Ver, tiene como principal función de formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo rural con la finalidad de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo, promover el empleo en el medio rural, establecer programas y acciones que ayuden a fomentar tanto la productividad como la rentabilidad de las actividades económicas rurales y contribuir a la seguridad del país.

Esta zona se caracteriza por su alta productividad pecuaria siendo la ganadería bovina una de las principales fuentes de ingreso para muchas familias rurales. Sin embargo, los productores de la región se han visto afectados en los últimos años por la problemática del gusano barrenador del ganado (*Cochliomyia hominivorax*), una plaga que provoca grandes pérdidas económicas y afecta la sanidad animal, ante esta situación se identificó la necesidad de implementar una propuesta de un programa de capacitación que fortalezcan los conocimientos y habilidades de los productores pecuarios de modo que puedan prevenir,



detectar y controlar la presencia del gusano barrenador en sus animales. Por esta razón el presente proyecto surge como una respuesta directa a las necesidades detectadas en el campo por la situación actual y al compromiso de la institución por mejorar la productividad y el bienestar del sector ganadero local. **108**

### **Historia del Gusano Barrenador del Ganado.**

El gusano barrenador del ganado, (*Cochliomyia hominivorax*) fue descrita por primera vez en 1858 por el entomólogo francés Charles Coquerel, quien reportó un caso de GBG en un hombre en la prisión de la Isla del Diablo (Guyana Francesa), de donde tomó el nombre de hominivorax o "devorador de hombres". Es una larva que se alimenta de carne viva, de los animales de sangre caliente (bovinos, caprinos, animales domésticos y silvestres), y que puede inclusive afectar a los humanos causando miasis.

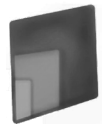
Las larvas son parásitos obligados de animales vivos; las infestaciones se producen cuando la mosca hembra pone sus huevos en los bordes de heridas superficiales y ocasionalmente en mucosas, una vez que las larvas se alimentan de los tejidos vivos y fluidos, crecen y progresivamente agrandan la herida, después de alimentarse de 5 a 7 días, las larvas dejan la herida y caen al suelo, cavan en la tierra para transformarse en pupa, y posteriormente en moscas. Las hembras copulan sólo una vez en su vida y ovipositan alrededor de 200 huevos con 4 oviposiciones en intervalos de aproximadamente 3 días.

El promedio de vida de una mosca macho es de 14 días y de 30 días para la hembra, sin embargo, esto es variable ya que los gusanos barrenadores son susceptibles a las temperaturas muy bajas o a la exposición a largos períodos de temperaturas cercanas a la congelación, por lo que no es común encontrarlos en zonas que superan los 2,100 metros sobre el nivel del mar. Las moscas poseen una capacidad excepcional de desplazamiento, pueden viajar de 10 a 20 kilómetros en climas tropicales con una alta densidad de animales y hasta 300 kilómetros en menos de dos semanas. Estos parásitos pueden ingresar a heridas tan pequeñas como la picadura de una garrapata y si la infestación no es tratada puede ser mortal; los animales de sangre caliente y los humanos son susceptibles a la infestación, sin embargo, se observan con mayor frecuencia en mamíferos que en aves. Derivado de lo anterior, se vio la necesidad de erradicar dicha plaga, por lo que en 1957 se inició un programa de erradicación para eliminar al Gusano Barrenador del Ganado en los EUA, utilizando una técnica de control biológico (esterilización de moscas), desarrollada por el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Originalmente se pensó establecer una barrera con esas moscas para mantener libres del insecto las zonas liberadas del norte de la república mexicana. Se efectuó la dispersión en una franja de 80 a 100 km de ancho a través de los estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.

Tiempo después se comprobó que esa barrera no era suficiente para evitar las reinfestaciones, debido a que la mosca nativa puede volar distancias más grandes, por lo cual se procedió a aumentar la tarea de dispersión hacia los demás estados fronterizos y hacia el sur. Los ganaderos mexicanos de las zonas afectadas notaron durante tres años la disminución de las gusaneras de los animales. La Comisión México-Americana para la Prevención de la Fiebre Aftosa fue la encargada de coordinar los trabajos en cinco estados del norte de México.

Para el 28 de agosto de 1972, se formó la "Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA)", con el propósito de eliminar esta plaga de México y desplazar al sur



la barrera de la mosca estéril.

El 1974 se construyó la Planta Productora de Moscas Estériles en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, donde se implantó un método de control biológico.

La campaña en contra del Gusano Barrenador del Ganado se estableció el 23 de marzo de 1981, con lo que iniciaron formalmente las acciones para el control y erradicación de esa plaga. Para el 25 de febrero de 1991 se declararon libres de la plaga los territorios de los estados de Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y el 9 de septiembre de 2003, a Chiapas. Con esta fecha, derivado del éxito del programa concluyen las operaciones de la planta donde se producía la mosca estéril para combatir a la plaga.

El 21 de mayo de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el "Aviso mediante el cual se da a conocer la extinción de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA)", en virtud de que el Acuerdo Binacional cumplió con su objetivo de erradicar el Gusano Barrenador del Ganado en Territorio Nacional.

El 25 de mayo de 2019 la Dirección General de Salud Animal del Senasica envió a la OMSA la autodeclaración como país libre de miasis por *C. hominivorax*.

El 29 de julio de 2024 la Secretaría de Agricultura publicó el "Acuerdo mediante el cual se activa, integra y opera el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal, para prevenir la entrada y diseminación del Gusano Barrenador del Ganado ocasionado por la mosca (*Cochliomyia hominivorax*).

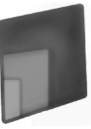
Desde noviembre de 2024 hasta mayo de 2025, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) ha reportado mil 78 casos confirmados de gusano barrenador del ganado en estados del sureste mexicano, de acuerdo con los reportes entregados a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). El brote, que comenzó con una "notificación inmediata" tras la detección del primer caso en Chiapas el 23 de noviembre de 2024, ha mostrado un crecimiento acelerado, según datos del Atlas Sanitario del Senasica. Mientras que en noviembre y diciembre solo se contabilizaron tres casos en total, en los primeros cuatro meses de 2025 los registros se dispararon: 31 en enero, 69 en febrero, 471 en marzo, 503 en abril y uno más en mayo.

El 04 de mayo se dio la reaparición del primer caso del gusano barrenador, según Pedro Mendiola García, director de Fomento Agropecuario, explicó que se obtuvo el reporte de una herida con presencia de larvas y se estableció un primer cerco mientras recibían los resultados. Informó que el animal se encuentra en la localidad Los Lirios, cerca de la frontera de Las Choapas con Tabasco. Detalló que se trató de un becerro nacido en el municipio y que la mosca transmisora puso sus huevecillos en la herida de corte del cordón umbilical. El animal fue tratado con ivermectina y se encontraba en proceso de recuperación.

## **MARCO CONCEPTUAL.**

### **Actividad pecuaria.**

Actividad económica que forma parte del sector primario y se enfoca en la cría, manejo y explotación de animales domésticos o de granja con fines de producción. Estos fines pueden incluir la obtención de carne, leche, huevos, lana, cuero, miel y otros productos de origen animal, destinados al consumo o a la comercialización. (Gobierno de México, secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural SADER, 2023).

**Bioseguridad.**

La bioseguridad en unidades de producción pecuaria (UPP) integra una serie de medidas sanitarias que se aplican de manera permanente, para prevenir la entrada y salida de agentes infecciosos de una granja. (Gobierno de México, secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural SADER, 2023).

**Capacitación.**

De acuerdo con Idalberto Chiavenato (2009), la capacitación es un proceso educativo a corto plazo que se aplica de manera sistemática y organizada mediante el cual las personas adquieren conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar eficientemente sus funciones actuales y futuras dentro de una organización. Chiavenato sostiene que la capacitación no debe verse como un gasto sino como una inversión estratégica que incrementa la productividad, mejora el clima laboral y profesional de los trabajadores.

“La capacitación es el proceso de desarrollar cualidades en los recursos humanos para habilitarlos a ser más productivos y contribuir mejor a los objetivos organizacionales.” (Chiavenato, I., 2009. Gestión del Talento Humano. McGraw-Hill).

**CENAPA.**

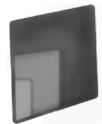
Centro Nacional de Referencia en Parasitología Animal y Tecnología Analítica, Es un laboratorio que se ha consolidado como líder en Latinoamérica por las técnicas que aplica. Constata la presencia de residuos tóxicos y contaminantes en productos cárnicos, miel, huevo y subproductos de origen animal, acuícola y pesquero. A través del análisis de las características físico-químicas de estos productos, descarta cualquier riesgo sanitario y asegura que los alimentos que se exportan y comercializan en el ámbito nacional estén libres de esas sustancias. (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria del 2023).

**Diagnostico.**

El diagnóstico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles. (Rodríguez 2007, p1).

**Evaluación.**

La evaluación es un proceso que implica recopilar información objetiva, pertinente y relevante que se emplea para tomar decisiones ligadas a la vida cotidiana de las personas, como, por ejemplo, cuando se enfrentan a procesos de promoción o de ingreso escolar. Su trascendencia permite dar seguimiento a las estrategias implementadas, su impacto y las áreas de oportunidad, así como del uso y la asignación de los recursos. (Ceneval comunica 2024).

**Ganado.**

Es el conjunto de animales terrestres criados para proporcionar una variedad diversa de bienes y servicios tales como tracción, carne, leche, huevos, pieles, fibras y plumas. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2018).

**Ganadería.**

La Ganadería puede ser extensiva, intensiva y de autoconsumo, existen varios factores que influyen para un buen desarrollo de los animales como el relieve del suelo, acceso a fuentes de agua, un clima adecuado en cuanto a humedad y temperatura, así como la vegetación y el forraje que se utiliza para su alimentación. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2018).

**Gusano Barrenador.**

El gusano barrenador es una infestación causada por las larvas de la mosca *Cochliomyia hominivorax*, que se alimentan del tejido vivo de los mamíferos. Esta plaga representa una grave amenaza para la salud del ganado y, en algunos casos, también puede afectar a los humanos. (Representación AGRICULTURA Puebla 2024).

**Instructor.**

Se puede definir como esa persona que se encarga de instruir a un individuo, o grupo de individuos, sobre la ejecución exacta de alguna metodología, actividad o práctica, con la finalidad de transmitir una doctrina de manera sistemática, y con objetivos y metas por alcanzar, por tanto, se puede considerar como un profesional de un área determinada que posee habilidades pedagógicas para enseñar y capacitar a otras personas, muchas veces sirviendo como un guía de trabajo.

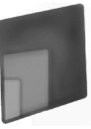
Un instructor se encarga de planificar y desarrollar lecciones efectivas que faciliten el aprendizaje. Elige y organiza el material de instrucción con base en las necesidades individuales de los estudiantes y los objetivos del curso. Asimismo, adapta los contenidos en función de la retroalimentación por parte de terceros y su autoevaluación. (Indeed 2025).

**Programa.**

La descripción detallada de un conjunto de actividades de instrucción-aprendizaje estructuradas de tal forma que conduzcan a alcanzar una serie de objetivos previamente determinados. (elaboración de programas 2018).

**SADER.**

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de



productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2019).

### **Técnicas.**

Una técnica es el conjunto de acciones o procedimientos especializados con los que se intenta cumplir un objetivo concreto. Esto requiere normalmente del uso de herramientas y de la aplicación de saberes especializados o de las destrezas físicas y mentales del individuo. La palabra técnica proviene de *téchne*, un vocablo de raíz griega que se ha traducido al español como «arte» o «ciencia».

Esta noción sirve para describir a un tipo de acciones regidas por normas o un cierto protocolo que tiene el propósito de arribar a un resultado específico, tanto a nivel científico como tecnológico, artístico o de cualquier otro campo. (Vignette 2015).

### **MÉTODOS.**

El presente estudio se desarrolló bajo un método cuantitativo con enfoque aplicado y descriptivo, con el propósito de diseñar e implementar un proceso de capacitación dirigido a productores del municipio de Las Choapas en el marco de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), con el objetivo de fortalecer los conocimientos y prácticas de los productores en la prevención, detección y control del gusano barrenador del ganado, con el fin de mejorar la salud animal y la productividad pecuaria de la región.

El enfoque cuantitativo permitió recoger, analizar e interpretar datos numéricos obtenidos a través de encuestas y observaciones estructuradas con el fin de medir el nivel de conocimiento de los productores y determinar las principales necesidades de capacitación. Este enfoque facilita una comprensión objetiva de la situación actual y posibilitan la toma de decisiones basadas en evidencias.

El estudio fue de tipo descriptivo- aplicado, ya que busco identificar y describir las carencias de conocimientos y practicas sanitarias de los productores respecto al manejo del gusano barrenador, para posteriormente aplicar los resultados en el diseño de un proceso de capacitación técnica.

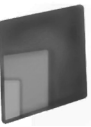
El desarrollo del proyecto se basó en el proceso de capacitación establecido por Nacional Financiera (NAFIN):

#### **Detección de necesidades.**

Se realizó un diagnóstico inicial mediante entrevistas y observaciones directas en el campo para identificar el nivel de conocimiento y habilidades de los productores con relación a la detección, prevención y control del gusano barrenador, este análisis permitió determinar las principales carencias prácticas y técnicas inadecuadas en el manejo sanitario del ganado.

#### **Población y muestra.**

La población estuvo conformada por productores ganaderos del municipio de Las Choapas Ver. Se aplicaron 80 encuestas a productores seleccionados de manera aleatoria, considerando su participación activa en



actividades pecuarias, esta muestra busca obtener información representativa del contexto productivo actual. 113

**Instrumentos y técnicas de recolección de datos.**

Para la obtención de datos se utilizaron los siguientes instrumentos y técnicas:

Encuestas estructuradas con preguntas cerradas, aplicadas de manera presencial a los productores, con el objetivo de conocer su nivel de conocimiento sobre el gusano barrenador.

Entrevistas directas y observación de campo, las cuales complementaron la información cuantitativa permitiendo identificar practicas inadecuadas en el manejo sanitario del ganado.

**Figura 1.** Encuesta aplicada.

**Encuesta Diagnóstica - Gusano Barrenador**  
Objetivo: Diagnosticar el nivel de conocimiento y prácticas actuales de los productores pecuarios

Fecha: 11/09/25 Encuestador(a): \_\_\_\_\_ ID único: \_\_\_\_\_

**Datos de identificación**

1. Municipio/Localidad: Las Colinas

2. Nombre / Iniciales: Maria Luján Silva

3. Teléfono: 911-461-29-99

4. Tipo de hato:  Bovinos  Equinos  Ovinos/caprinos  Porcinos

5. Sistema de producción:  Extensivo  Semiextensivo  Estabulado

**Conocimientos**

6. ¿Ha escuchado del gusano barrenador?  Sí  No

7. Vías de ingreso (marque las que corresponda):  Ombúo cría  Castración  Corte de cola  
 Heridas alambres  Parto  Otra: De la madre

8. ¿En cuántos días puede causar daño severo?  1-3  4-7  >7  No sabe

9. Señales que reconoce:  Dolor fétido  Flujo serosanguinolento  Larvas visibles  Decaimiento  Pérdida apetito  No sabe

**Prácticas actuales**

10. ¿Ha tenido casos en últimos 12 meses?  Sí (nº aprox.   )  No  No sabe

11. Prevención (marque):  Desinfección heridas  Control partos/ombúo  Mosquicidas  Calendario sanitario  Otra: \_\_\_\_\_

12. Tratamiento que usa: Solo limpiando la herida y uso gasolina

13. Tiempo para atender herida:  Inmediato  <24h  24-48h  >48h

14. ¿Registra los casos?  Sí (cómo)  No

**Canales y barreras**

15. Dónde se informa sobre la problemática del gusano barrenador:  Médicos veterinarios local  Vecinos  Radio/Redes  Fienda ganadera  Campañas oficiales

FIN DEL CUESTIONARIO

15. Barrera principal del porque no atiende a los animales que presentan síntomas del gusano barrenador:  Distancia  Falta de información  Tiempo  Otra: \_\_\_\_\_

**Interés y disposición**

17. ¿Le interesaría un taller práctico de identificación y manejo?  Sí  No

18. ¿Avisaría contacto para enviar materiales y avisos?  Sí  No (a través de WhatsApp)

**Observaciones del encuestador:**  
He escuchado del gusano barrenador pero no tengo conocimiento, ni información de como prevenir y detecta el gusano, me gustaría que impartieran más talleres sobre este tema.

**Análisis de las encuestas aplicadas:**

De un total de 80 encuestas aplicadas a productores, la mayoría manifestó no tener conocimientos precisos ni técnicas adecuadas sobre los procesos de curación de sus animales afectados por el gusano barrenador. Los encuestados señalaron que, aunque han escuchado sobre la problemática, no poseen la información ni la capacitación necesaria para identificar, prevenir o tratar de manera correcta los casos de infestación. El 100% de los productores coincidió que es necesario implementar talleres de capacitación enfocados en la prevención, detección y control del gusano barrenador con el fin de fortalecer sus conocimientos y mejorar las practicas sanitarias dentro de sus unidades de producción.

A través de entrevistas directas realizadas a los productores, se pudo detectar que no cuentan con conocimientos sobre los procedimientos correctos para el baño del ganado, por lo tanto, se considera fundamental incluir este tema dentro de las necesidades de capacitación de modo que los productores





adquieran las herramientas necesarias para mantener un manejo sanitario integral del ganado. Estos resultados reflejan una necesidad urgente de formación técnica en el ámbito actual del gusano barrenador, así como la importancia de establecer programas de capacitación continua que permitan reducir el impacto del gusano barrenador en la ganadería local.

### **Clasificación y jerarquización de necesidades.**

Las necesidades identificadas en la primera etapa se clasificaron por nivel de urgencia e impacto en la productividad. Se priorizó de la siguiente manera:

- Falta de conocimiento sobre los signos clínicos de la infestación.
- Falta de conocimiento sobre la biología del gusano barrenador.
- Tratamiento adecuado de heridas en los animales.
- Aplicación de tratamientos preventivos.

### **Definición de objetivos de capacitación.**

Con base a las necesidades detectadas se establecieron objetivos específicos de capacitación orientados a mejorar las competencias técnicas en los temas de prevención, control y erradicación del gusano barrenador. Estos objetivos se formularon siguiendo los criterios SMART (específico, medibles, alcanzables, relevantes y temporales.), garantizando que las acciones propuestas sean claras, realistas y evaluables dentro del proceso de capacitación. Así mismo se decidió mantener y aplicar los objetivos ya definidos en el proyecto principal, de esta manera, los objetivos de capacitación servirán de guía directa para fortalecer el conocimiento y las prácticas sanitarias de los productores.

### **Elaboración del programa de capacitación.**

En esta etapa se diseñó un programa de capacitación teórico práctico, orientado a fortalecer las capacidades técnicas, preventivas y de manejo sanitario de los productores del municipio de Las Choapas, Ver, en torno al control del gusano barrenador del ganado.

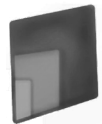
### **Componentes esenciales.**

Este programa se elaboró atendiendo los componentes esenciales:

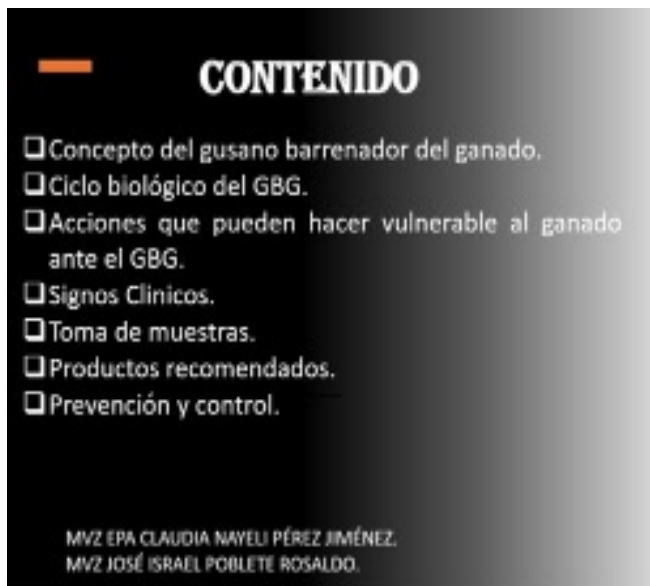
Contenido.

El contenido del programa se estructuró con base a los resultados obtenidos durante la etapa de detección de necesidades, priorizando los temas más relevantes para la prevención de control del gusano barrenador. Los temas fueron diseñados para que los productores adquieran conocimientos técnicos actualizados, desarrollen habilidades prácticas y adopten actitudes responsables en la materia de sanidad animal.

La estructura del programa es la siguiente:



**Figura 2.** Contenido del tema.



Los contenidos fueron jerarquizados conforme a su importancia sanitaria, asegurando que cada tema contribuya directamente al control de los objetivos establecidos. Se procuró un equilibrio entre la teoría y la práctica, priorizando la comprensión y aplicación real de los conocimientos en campo.

### **Métodos y técnicas de capacitación.**

Para garantizar la asimilación efectiva de los contenidos, se seleccionaron métodos activos y participativos, adaptados al contexto rural y educativo de los productores.

Las técnicas elegidas buscan fomentar la interacción, el aprendizaje significativo y aplicación directa de los conocimientos en el entorno productivo.

Métodos y técnicas a utilizar:

1. Conferencias participativas: exposiciones breves, apoyadas con material visual para introducir los temas y resolver dudas.
2. Talleres Prácticos y demostración en campo: Secciones donde los productores realizan actividades guiadas como la identificación de larvas, tratamiento de heridas, aplicación de insecticidas. En las demostraciones en campo, los productores solo observaran los procedimientos realizados por los técnicos especialistas, con el objetivo de que posteriormente puedan aplicarlos por su cuenta de manera adecuada.
3. Estudio de caso: Análisis grupal de situaciones reales ocurridos en ranchos cercanos a fin de discutir alternativas de prevención y manejo.
4. Material visual: Proyección de diapositivas.
5. Discusión guiada y retroalimentación: Espacio para compartir experiencias entre productores, permitiendo el intercambio de saberes locales y técnicos.

Factores considerados para seleccionar los métodos:

1. Enfoque práctico orientado a la resolución de problemas reales.
2. Nivel educativo y técnico del grupo.
3. Disponibilidad de tiempo y recursos.



Tamaño de grupo y diversidad de especies pecuarias manejadas.

Como auxiliares didácticos se utilizaron proyectores, manuales impresos, trípticos, carteles, kit otorgado por SENASICA, kits veterinarios de demostración y materiales, laptop, listas de asistencia, lapiceros y cinta adhesiva.

### **El lugar.**

Las capacitaciones se desarrollaron bajo la modalidad de prácticas de campo, llevadas a cabo en distintos ejidos del municipio de las Choapas, ver.

Estas actividades se realizaron en casas ejidales y otros espacios de reunión comunitaria, con el propósito de acercar los conocimientos directamente a los productores pecuarios y fomentar su participación activa en un entorno familiar y práctico la selección de estos lugares se basó en criterios de funcionalidad, higiene, ubicación y disponibilidad de recursos, garantizando un entorno favorable para el aprendizaje y la demostración técnica.

### **Fecha y horarios.**

El programa se desarrolló en dos meses, distribuidos en 4 talleres presenciales y 2 sesiones prácticas de campo, cada taller tuvo una duración aproximada de 3 horas, con horarios adaptados a las jornadas laborales de los productores (de 10:30 am a 1:30 pm).

Las fechas fueron coordinadas en conjunto con la SADER y los participantes, considerando:

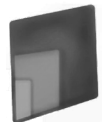
- Disponibilidad de los instructores.
- Condiciones climáticas favorables.
- Disponibilidad de los productores.
- Determinación de los destinatarios.

Las capacitaciones se desarrollaron mediante diferentes talleres, realizados los días viernes, en los cuales la asistencia variaba en cada sesión, por lo que no se contó con un número fijo de participantes.


A través de la coordinación entre la SADER y los productores se enviaban invitaciones directas para que todos los interesados pudieran asistir a los talleres registrando su participación mediante listas de asistencia. Se contó con la participación de productores dedicados al manejo de ganado bovino, ovino y porcino quienes representaron diversos niveles de experiencia y tamaño de explotación pecuaria.

La participación fue voluntaria priorizando el compromiso de aplicar los conocimientos adquiridos en sus unidades productivas.

A continuación, se presenta el formato del programa:




**Figura 3.** Formato del programa de actividades.




**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Oficina de Representación de  
**AGRICULTURA en Veracruz**

Reporte de actividades



Fecha		Hora de inicio	Hora de termino
Localidad:		Municipio	
Actividad realizada:			
Número de Asistentes:			
Numero de taller:	Productores(as):	Nombre del Médico que dará la capacitación:	
		Residentes a cargo	
Resultado directo de esta actividad:			
Acuerdo de los productores:			
Elaboro:		Autorizo:	



### Determinación del instructor.

Para el desarrollo de la capacitación se seleccionó a personal con amplia experiencia en el ámbito de la salud animal, con una sólida formación profesional en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Los instructores cuentan con los conocimientos técnicos y científicos necesarios para abordar de manera integral los temas relacionados con la prevención, diagnóstico y control de esta plaga que afecta al sector pecuario, de igual manera el personal, posee aptitudes pedagógicas y de comunicación.

Los especialistas que impartirán la capacitación colaboran activamente con la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Comisión México Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas en los Animales (CPA), Instituciones reconocidas por su labor en la vigilancia epidemiológica y en la protección de la salud animal.

Documentos que respaldan la formación profesional y acreditan la experiencia y conocimientos de los instructores, encargados de impartir la capacitación.



**Figura 4.** Formato de constancias de los encargados de impartir la capacitación.



**Ejecución.**

Los talleres teórico práctico se llevaron a cabo en casas ejidales y espacios comunitarios, seleccionados por su accesibilidad y capacidad de albergar a los asistentes durante estas secciones, los productores recibieron información técnica actualizada sobre el ciclo biológico del gusano barrenador, las estrategias de detección temprana, los métodos de tratamiento de heridas y el uso adecuado de insecticidas.

En las imágenes se presentan las diapositivas utilizadas durante el desarrollo de la capacitación. Dicho material fue diseñado con el propósito de facilitar la comprensión de los temas tratados, promover la participación de los asistentes y fortalecer el aprendizaje de los productores.

**Figura 5.** Ciclo de vida.



**Figura 6.** Presentación y concepto de GBG.





Figura 7. Prevención, control y productos recomendados.

### Prevención y Control

- Inyección diaria de animales en grupo y de compañía.
- Aplicación de tratamiento preventivo o curativo contra GBG (juicio de experiencia/prevención).
- Animales curados apartados en un corral/corral hasta que cicatricen (7 días aprox).
- Mantener limpios los ambientes de becerros recién nacidos, así como las heridas y lacramentos en el ganado.
- Asociación de movimiento de animales con ruidos o heridas.

### Productos Recomendados

<p><b>Deparazitante</b> - Ivermectina al 1%</p> 	<p><b>Antiséptico con acción bactericida de amplio espectro</b> - Gluconato de clorhexidina</p> 
<p><b>Baño</b> - Ciprocetru y Clorhexidina</p> 	<p><b>Insecticida Acaricida con acción larvicida y oocidicida</b> - Cloxolol + Propoxur + Protarbin</p> 
<p><b>Antiparasitario externo</b> - Piperil + Sulfato de pita + Clorhidrato</p> 	<p><b>Mayor poder cicatrizante</b> - Oxipilina</p> 

Figura 8. Acciones vulnerables al ganado y signos clínicos.

### Acciones que pueden hacer vulnerable al ganado ante el GBG

- Ombligos en neonatos
- Descorne
- Herraje
- Recorte de uñas
- Aretes
- Heridas y lesiones
- Cirugías
- Marcaje

### Signos Clínicos

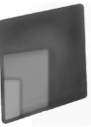
Cuando inicia la infestación, provoca una alicción conocida como mielid traumática y se observa mancha leve dentro de la herida, la cual se extiende y se hace profunda conforme las larvas se alimentan de los tejidos, produciendo supuración serosanguinolenta.

Las larvas del GBG se encuentran enterradas profundamente en los tejidos como sonillas, alimentándose en posición vertical; es decir, con los ganchos bucales hacia abajo y los espiráculos posteriores hacia arriba (de ahí su nombre de *hormeador*).

Figura 9. Toma de muestra.

### Toma de Muestras

1. Identificar animales con gresca(s).
2. Limpia la herida con gases, agua, retiro de pelo, coque y cualquier material que obstruya la visibilidad de la herida.
3. Cobrir preferentemente de 30-32 larvas de la más profunda de la herida y orificios naturales (oidos, nariz, boca, vagina o ano) con pinzas de disección.
4. Introduce las larvas en el recipiente con alcohol al 70% que se encuentra dentro del tubo colector.
5. Llena el formulario y realiza el reporte a través de los teléfonos de emergencia.
6. Verifica que no hayan quedado larvas vivas en el suelo, en su caso elimínalas todas.
7. Agrega dentro y en el borde de la herida el polvo curativo al cual acudirán a quemar las larvas y su renovación.



**Figura 10.** Capacitación del GBG.



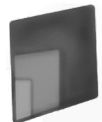
Se realizaron prácticas de campo por los técnicos de la SADER y CPA, donde los participantes observaron el procedimiento de control y manejo sanitario, aplicados directamente en animales, con el fin de replicarlos posteriormente en sus propias unidades de producción.

**Figura 11.** Prácticas de campo.



**Figura 12.** Visitas a veterinarias de los ejidos.





**RESULTADOS.**

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que el 97% de los productores participantes lograron un aprendizaje efectivo después de recibir la capacitación sobre la identificación, prevención, control y tratamiento del Gusano Barrenador. Solamente un 5% presentó errores en dos preguntas del diagnóstico, lo que demuestra una excelente asimilación de los contenidos impartidos.

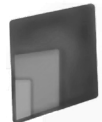
A continuación, se presenta una tabla con las preguntas planteadas en el diagnóstico aplicado a los productores, así como sus porcentajes de respuestas correctas e incorrectas. Además, se incluyen las gráficas correspondientes para facilitar la visualización de los datos.

**Figura 13.** Tabla de preguntas aplicadas en el diagnóstico a productores.

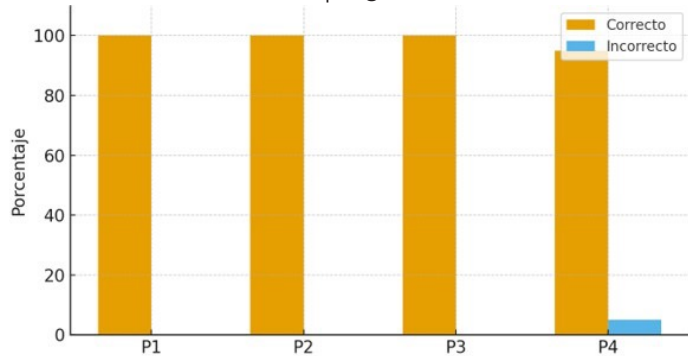
**Tabla de preguntas planteadas en el diagnóstico aplicado a los productores.**

N°	Preguntas	Correctas	Incorrectas
1	Nombre científico del gusano barrenador.	100%	
2	Animales afectados.	100%	
3	Signos de presencia del GBG.	100%	
4	Etapa que causa daño en los animales.	95%	5%
5	Medida preventiva eficaz.	100%	
6	Frecuencia para revisar el ganado.	100%	
7	Productos más usados para el control.	100%	
8	Lugar donde deposita sus huevos.	100%	
9	Beneficio del control del gusano barrenador.	100%	
10	Pasos ante un caso sospechoso.	100%	
11	Uso de productos no recomendados.	95%	5%
12	Importancia de mantener corrales limpios.	100%	
13	Frecuencia de baño garrapaticida.	100%	
14	Uso de baño mosquicida.	100%	14
15	Frecuencia de capacitación.	100%	15
16	Precauciones al preparar el baño mosquicida.	100%	16

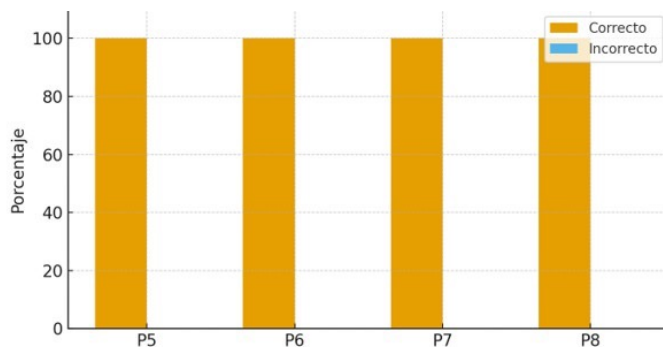




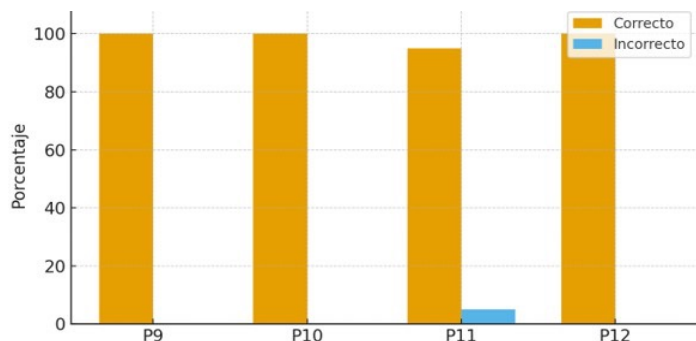
**Grafica 1.** Resultados de las preguntas 1 a 4.



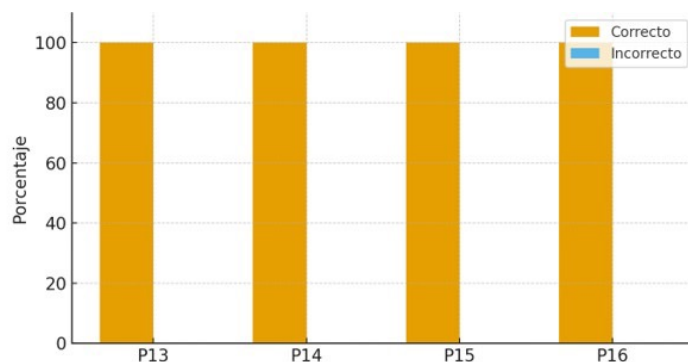
**Grafica 2.** Resultados de las preguntas 5 a 8.



**Grafica 3.** Resultados de las preguntas 9 a 12.



**Grafica 4.** Resultados de las preguntas 13 a la 16.

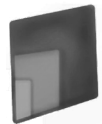


## DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos evidencian que el programa de capacitación fue altamente efectivo ya que la gran mayoría de los productores adquirió los conocimientos necesarios para identificar y actuar ante la presencia del Gusano Barrenador.

Es importante destacar que, además del aumento en el conocimiento técnico, el programa contribuyó a fortalecer la responsabilidad y la conciencia sanitaria por parte de los productores, al comprender mejor los riesgos asociados al GBG, los participantes mostraron una mayor disposición para implementar las prácticas adecuadas y dar seguimiento a sus animales, lo cual es fundamental para reducir la incidencia de infestaciones y evitar pérdidas en la producción.

Todo esto sugiere que el programa no solo fue exitoso en transmitir información, sino también en promover una actitud preventiva y participativa entre los productores. Este cambio es esencial para la sostenibilidad del sector, ya que la sanidad animal depende en gran medida de la correcta aplicación de medidas preventivas por parte de los productores quienes se encargan de su ganado.



## CONCLUSIONES.

El proyecto desarrollado permitió comprobar que la capacitación es una herramienta clave para atender la problemática del gusano barrenador en Las Choapas, Veracruz. Desde el diagnóstico inicial hasta la ejecución de los talleres, se evidenció una notable mejora en los conocimientos y prácticas de los productores, reflejada en un 97% de aprendizaje efectivo, esta cifra demuestra la correcta estructuración del programa y la pertinencia de los contenidos impartidos. La participación activa e interés de los asistentes refuerzan la importancia de continuar impulsando procesos formativos en sanidad animal.

Además, los resultados superaron las metas planteadas, ya que no solo se alcanzó el objetivo de capacitar a 80 productores, sino que se rebasó este número, esto permitió fortalecer prácticas de prevención, detección y control del gusano barrenador dentro de las unidades de producción, la correcta aplicación de estos conocimientos contribuirá a reducir riesgos sanitarios, mejorar el bienestar animal y la productividad pecuaria, demostrando que la capacitación continua es esencial para la resiliencia del sector.

En conclusión, a lo largo de este proyecto se constató que el trabajo colaborativo y la implementación de un programa de capacitación bien estructurado generan cambios significativos en los productores, los resultados obtenidos confirmaron que la metodología teórico-práctico fue adecuada y que las estrategias empleadas lograron un aprendizaje real y aplicable, además de fomentar mayor conciencia sobre la importancia del manejo sanitario.

### **Competencias desarrolladas durante el proyecto.**

Durante el desarrollo de este proyecto, como ingenieras en Gestión Empresarial, se fortalecieron y aplicaron diversas competencias profesionales, tanto genéricas como específicas que contribuyeron al diseño, planeación y ejecución de la propuesta de capacitación.

1. Competencia de planeación y gestión: Al organizar de manera estructurada las actividades y recursos necesarios para la implementación del taller. Se elaboró un cronograma, se distribuyeron responsabilidades y se establecieron objetivos claros, lo que permitió una coordinación efectiva entre los participantes del equipo.
2. Competencia de análisis y diagnóstico: Fue necesario realizar un estudio previo sobre la problemática y su impacto, esto implicó la recopilación de información técnica y la identificación de necesidades específicas de capacitación para los productores.
3. Competencia de comunicación y liderazgo: Se promovió el trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y la exposición clara de los objetivos y los temas durante las sesiones de taller. Estas habilidades resultaron fundamentales para transmitir los conocimientos de manera efectiva y mantener la participación activa de los productores, garantizando un ambiente de aprendizaje positivo.
4. Competencia de diseño y desarrollo de programas: Al estructurar contenidos, elaborar materiales didácticos y seleccionar métodos adecuados para la enseñanza de temas didácticos. Este proceso permitió vincular el conocimiento teórico con la práctica, adaptando la información al contexto y el nivel educativo de los productores.



5. Competencia de ética y bienestar social: Al promover el compromiso con el bienestar de los productores y la sanidad animal. La elaboración de este proyecto reflejó valores como la responsabilidad, el respeto y la empatía hacia el sector agropecuario, contribuyendo al desarrollo sostenible y fortalecimiento del campo mexicano.

## REFERENCIAS

- de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f-a). Ganadería a la mexicana. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/ganaderia-a-la-mexicana>.
- de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f-b). Gusano Barrenador del Ganado: Prevención y Control en México. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/gusano-barrenador-del-ganado-prevencion-y-control-en-mexico>.
- de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (s/f-c). SADER: todo cambio es para bien. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/sader-todo-cambio-es-para-bien>.
- de Riesgo Compartido, F. (s/f). La Ganadería en México. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/firco/articulos/la-ganaderia-en-mexico?idiom=es>.
- ¿En qué consiste la evaluación? (2024, agosto 12). Ceneval. <https://ceneval.edu.mx/blog/2024/08/12/en-que-consiste-la-evaluacion/>.
- Lozano, L. J., Secretario, A., Ramo, D., Castro, Á., Subsecretario, E., Trabajo, D., Social, P., Patricia, L., Torres, E., Domingo, J., Buitrón, L., Lorenzo Martínez, L., Oficial, G., Luz, M. L., Paniagua, A., Directora General De Capacitación, F., Beatriz, L., Campos, P., María, L., ... López, O. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160973/Elaboracion\\_de\\_programas\\_de\\_capacitacion\\_Anexo\\_1\\_250\\_1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160973/Elaboracion_de_programas_de_capacitacion_Anexo_1_250_1.pdf).
- Servicio Nacional de Sanidad, & Agroalimentaria, I. y. C. (s/f). Protege SENASICA la producción pecuaria de México. gob.mx. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/protege-senasica-la-produccion-pecuaria-de-mexico>.
- Técnica. (2019, septiembre 25). Concepto. <https://concepto.de/tecnica/>.



- (S/f-a). Indeed.com. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, **125**  
de <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/que-hace-instructor>.
- (S/f-b). Wordpress.com. Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de <https://jgestiondeltalentohumano.wordpress.com/wpcontent/uploads/2013/11/gestion-del-talento-humano-idalberto-chiavenato-3th.pdf>.
- (S/f-c). Recuperado el 16 de noviembre de 2025, de [http://file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/2R1F20Y3/recursos\\_humanos5\\_3\[1\].pdf](http://file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/2R1F20Y3/recursos_humanos5_3[1].pdf).



# OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE SEMILLA INCRUSTADA MEDIANTE ANÁLISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS Y CONTROL DE VARIABLES CRÍTICAS

Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-147@itsperote.edu.mx

Luis de Jesús Montero García  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
doc-060@itsperote.edu.mx

Daniel Bello Parra  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
daniel.bello@perote.tecnm.mx

Marycruz Hernández Hernández  
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Perote  
marycruzhernandez3400@gmail.com

Fecha de recepción: 28/11/2025  
Fecha de aprobación: 27/12/2025

## RESUMEN

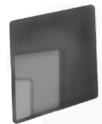
El proceso de secado de la semilla incrustada Mombaza en una planta distribuidora Agro veterinaria con amplia presencia en el territorio nacional, dedicada a la comercialización de insumos agropecuarios y veterinarios, carece de estandarización, lo que compromete la calidad del producto y la eficiencia energética al depender del criterio sensorial del operador. Esta investigación busca optimizar el proceso de secado de semilla incrustada de la variedad Mombaza en la planta distribuidora mediante herramientas de ingeniería industrial y el control de variables críticas, que garantice la calidad del producto final y establezca una base para futuras mejoras en otras variedades. La metodología incluyó un Estudio de Tiempos y Movimientos para diagnosticar la variabilidad operativa y un Diseño de Experimentos (DOE) para analizar la relación entre el tiempo de exposición y la humedad a una temperatura constante. Los resultados permitieron fijar parámetros óptimos y controlados: una temperatura de 45 °C, y tiempos estandarizados de 1:55 min y 2:55 min para el primer y segundo desplazamiento respectivamente. Esta estandarización logró una humedad final objetivo uniforme del 7.5%. La conclusión principal es que la aplicación rigurosa de herramientas de ingeniería eliminó la subjetividad, redujo significativamente la variabilidad operativa y el reproceso, e implementó un sistema de Control Estadístico de Proceso (CEP) que garantiza la estabilidad y la calidad homogénea de la semilla.

**Palabras Claves:** Estandarización, Humedad, DOE, CEP

## ABSTRACT

The drying process for the Mombaza encrusted seed at an agro-veterinary distribution plant with a wide national presence, dedicated to the commercialisation of agricultural and veterinary supplies, currently lacks standardization. This deficiency compromises product quality and energy efficiency, as it relies on the operator's sensory judgement. This research aims to optimise the drying process for the Mombaza encrusted seed at the distribution plant by applying industrial engineering tools and controlling critical variables. The goal is to guarantee the quality of the final product and establish a foundation for future improvements across other seed varieties. The methodology encompassed a Time and Motion Study to diagnose operational variability, and a Design of Experiments (DOE) to analyse the relationship between exposure time and moisture content at a constant temperature. The results enabled the establishment of optimal and controlled parameters: a temperature of 45 °C, and standardised times of 1:55 min and 2:55 min for the first and second displacement, respectively. This standardization successfully achieved a uniform target final moisture content of 7.5 %. The main conclusion is that the rigorous implementation of engineering tools eliminated subjectivity, significantly reduced operational variability and rework, and established a Statistical Process Control (SPC) system that ensures the stability and homogeneous quality of the seed.

**Keywords:** Standardization, Moisture, DOE, SPC



## INTRODUCCIÓN.

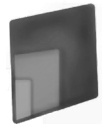
En el contexto específico de la planta de tratamiento de semillas de La Potranca S.A. de C.V., el manejo de la variedad Mombaza presentaba un vacío metodológico. La operación de secado carece de un protocolo estandarizado, dependiendo enteramente del criterio y la experiencia sensorial del operador, quienes basaban la finalización del proceso en la percepción táctil y visual. Esta dependencia subjetiva se traduce en una alta variabilidad en los tiempos de exposición (con promedios variables de 102 y 168 segundos para el primer y segundo desplazamiento, respectivamente) y, consecuentemente, en una inconsistencia en la humedad final del producto, la cual frecuentemente excedía o se desviaba de los límites de calidad aceptados. Esta inestabilidad provocaba que la energía térmica y el tiempo de la máquina no se emplearan eficientemente, además de que los reprocesos se repitieran sin cesar y la uniformidad del lote de semillas se pusiera en riesgo.

Resolver este problema es de importancia estratégica. Es esencial que el proceso de secado pase de ser una práctica empírica a un procedimiento científico y regulado para asegurar la calidad homogénea del producto, maximizar la eficacia operativa y el rendimiento energético, y armonizar las prácticas productivas con los estándares más estrictos en términos de control de calidad y académicos. Esta modificación sienta las bases para el mejoramiento permanente y robustece la fiabilidad técnica de la compañía en el sector agropecuario.

Esta investigación se dispuso a tratar de manera sistemática la optimización del proceso de secado como respuesta a la problemática detectada. Para conseguirlo, la metodología se enfocó en tres líneas de acción concretas. En primer lugar, se llevó a cabo un estudio detallado y documentado del proceso actual de secado, utilizando tanto la observación directa como el uso de un análisis de tiempos y movimientos. El objetivo de esta etapa fue caracterizar y cuantificar cada aspecto del trabajo con el fin de determinar las causas exactas de los cuellos de botella operativos y las ineficiencias. En segundo lugar, la investigación se centró en identificar los parámetros más eficaces y sólidos para la operación.

Con el fin de determinar los valores óptimos que llevaran a una humedad final del 7.5%, se examinó el impacto de variables esenciales, como la duración de la exposición a la humedad, empleando un diseño experimental y manteniendo constante la temperatura del secador a 45 °C. En última instancia, el estudio sugirió establecer un protocolo de operación estandarizado basado en los parámetros ideales establecidos e implementar un sistema de control estadístico de proceso (CEP) con el fin de garantizar que el proceso se conserve estable y predecible a largo plazo, eliminando así la dependencia del criterio subjetivo del operador.

El proceso de secado es una operación unitaria esencial en el sector de las semillas, ya que resulta crucial para preservar y mantener la viabilidad fisiológica del producto (Fuster, 2020). La semilla incrustada es la que se ha recubierto con materiales aglutinantes y protectores (como silicato de magnesio, pegamento, etc.) para optimizar su gestión y capacidad para germinar (Grupo Papalotla, s.f.). El secado, que se lleva a cabo justo después de la incrustación, tiene como objetivo disminuir el contenido de humedad en las semillas hasta niveles seguros, normalmente por debajo del 10%, con el fin de evitar que germinen prematuramente o que haya actividad microbiana (Larrosa, 2024).



La homogeneidad y el control de los factores de secado, particularmente la temperatura y el tiempo de exposición, determinan directamente la calidad final de la semilla. La homogeneidad del lote y la eficacia energética de la planta se ven amenazadas por un procedimiento empírico que se basa en el criterio sensorial (color y tacto) del operador, lo cual provoca una variabilidad inaceptable.

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta para la medición del trabajo empleada para registrar y analizar los tiempos y movimientos correspondientes a las operaciones de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de establecer normas de rendimiento para su ejecución (Cruelles, p. 43; Cortés Méndez, 2023).

El Diseño de Experimentos (DoE) se refiere a la planeación y realización de un conjunto de pruebas en las que se realizan cambios deliberados a los factores de control (variables de entrada) de un proceso o sistema, con el fin de medir el efecto que dichos cambios tienen sobre la respuesta (variable de salida) del proceso o sistema (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2012, p. 3).

El Control Estadístico de Procesos (CEP) es la aplicación de técnicas estadísticas para lograr que un proceso sea estable (en control) y para reducir la variabilidad (Montgomery, 2020, p. 28).

Su objetivo principal es distinguir la variación por causas comunes (intrínseca al sistema) de la variación por causas especiales (eventos externos e identificables), permitiendo al operador actuar sobre estas últimas. La estandarización de procesos es un procedimiento que busca ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento para que se asemejen a un tipo, modelo o norma en común, logrando la eliminación de la variabilidad en las operaciones (Bello Parra, Parra Ferié, & Valarezo Molina, 2023).

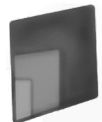
## **METODOLOGÍA**

El proyecto adoptó un enfoque cuantitativo y aplicado, desarrollándose en el área de producción de la planta de tratamiento de La Potranca. El análisis se centró exclusivamente en la semilla Mombaza, dado su volumen representativo, con la intención de extrapolar los resultados a otras variedades.

### **Materiales y Equipos**

La recolección de datos se realizó con instrumental no intrusivo para no interrumpir el flujo productivo. Los principales instrumentos utilizados fueron:

- Cronómetro Digital: Esencial para obtener registros precisos de los tiempos requeridos para cada operación de secado y desplazamiento, lo que constituyó la base del Estudio de Tiempos y Movimientos.
- Termómetro Digital (Interior/Exterior): Empleado para registrar la temperatura de operación del secador.
- Flexómetro: Utilizado para medir distancias y recorridos dentro del área de secado, facilitando la identificación de movimientos innecesarios y la optimización del layout operativo.
- Instrumento de Medición de Humedad: Utilizado para determinar el contenido de humedad de la semilla en las distintas etapas del proceso.



## Fases de la Investigación

La investigación se dividió en tres fases operativas, alineadas con los objetivos específicos:

### Fase 1: Diagnóstico y Estudio de Tiempos y Movimientos

Se realizó una observación directa y participante para documentar el proceso actual. El Estudio de Tiempos y Movimientos se aplicó para cuantificar el tiempo promedio de exposición de la semilla en las distintas operaciones. Se documentó que el tiempo de primer desplazamiento promediaba 102 segundos y el segundo desplazamiento 168 segundos, ambos determinados empíricamente por el operador. Además, se identificaron cuellos de botella generados por la acumulación de semilla en la tolva y la necesidad de acopio temporal en camas sobre el piso.

### Fase 2: Análisis de Variables y Diseño de Experimentos (DOE)

En esta fase, la temperatura del secador se mantuvo como una variable controlada a 45 °C durante todas las corridas experimentales. El estudio se concentró en el impacto del tiempo de secado (variable independiente) sobre el contenido de humedad (variable dependiente). Se utilizó el análisis de regresión lineal para cuantificar esta relación en las etapas críticas.

### Fase 3: Estandarización y Control Estadístico

Con base en los resultados del DOE, se definieron los parámetros de operación óptimos. Estos valores se integraron en un protocolo de operación estandarizado y se complementaron con la aplicación de las cartas de control I-MR para las variables críticas, asegurando la estabilidad y permanencia del proceso optimizado.

## RESULTADOS

### Diagnóstico Operativo y Análisis de Tiempos y Movimientos

El primer Estudio de Tiempos y Movimientos mostró que el proceso tenía una gran fluctuación en términos de tiempo, lo cual era consecuencia del criterio subjetivo (sensorial) del operador. La Tabla 1 muestra la descomposición y el promedio de tiempo de los movimientos críticos en un proceso no optimizado.

**Tabla 1.** Desglose de Tiempos y Movimientos Críticos del Proceso de Secado Inicial.

Elemento de Trabajo/Movimiento	Descripción de la Operación	Tiempo Promedio Registrado (segundos)	Criterio de Finalización
Alimentación (Caída Libre)	Tiempo de descarga de semilla desde la tolva al secador.	8 segundos	Detención manual del flujo.
Primer Desplazamiento	Exposición de la semilla en la primera sección del secador.	102 segundos	Criterio de tacto (humedad aparente).





Segundo Desplazamiento	Exposición en la sección final del secador.	168 segundos	Criterio de tacto y color (humedad percibida) final
Tiempo Total Promedio	Suma de tiempos de exposición y movimiento.	278 segundos (4:38 min)	—

Nota: Descomposición y el tiempo promedio de los movimientos críticos en el proceso no optimizado.

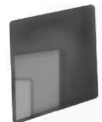
La hipótesis de que la operación de secado de la semilla Mombaza no estaba estandarizada y dependía de factores subjetivos fue corroborada por el análisis descriptivo inicial, llevado a cabo a través del Estudio de Tiempos y Movimientos. A continuación, se sintetizan los principales descubrimientos del diagnóstico:

1. Fluctuación en los tiempos de exposición: El operador definía los periodos de tiempo que la semilla permanecía en el secador, lo que provocaba una dispersión elevada. Se registraron promedios de 102 segundos para el primer movimiento y de 168 segundos para el segundo. Esta variabilidad imposibilitaba la aplicación uniforme de tiempo y calor.
2. Criterio para determinar el final basado en la percepción sensorial: Determinar la humedad final se hacía con base en el criterio sensorial (el color y el tacto de la semilla), lo cual a menudo resultaba en una humedad fuera de los límites de calidad, provocando que fuera necesaria una re-procesada o que existiera el peligro de deterioro del almacén.
3. Ineficacia en la alimentación: (8 segundos en promedio) La duración de la caída libre de la semilla desde la tolva al secador era variable. Esta operación irregular producía una capa de semilla que no tenía un grosor uniforme en la plancha del secador, lo cual perjudicaba la uniformidad y la eficiencia térmica del proceso de secado.
4. Frecuencia de reprocesamiento: Se observó que el reproceso debido a la humedad inadecuada era una práctica común, lo cual conllevaba un gasto no previsto en términos de tiempo y consumo energético.

Este estudio corroboró que la variabilidad en los tiempos de transporte era el factor principal que provocaba la inconsistencia en la humedad final, lo que justifica la necesidad de una estandarización estricta.

### **Análisis de Variables y Diseño de Experimentos (DOE)**

Se definieron los tiempos de ciclo y las condiciones más eficaces para llegar a la humedad final deseada del 7.5% mediante el DOE y el análisis de regresión. La Tabla 2 describe el nuevo estándar operativo, mostrando cómo la variabilidad ha sido reemplazada por valores fijos y controlados.



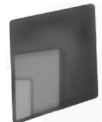
**Tabla 2.** Tiempos y Movimientos Estandarizados del Proceso de Secado Optimizado.

Elemento de Trabajo/Movimiento	Tiempo Estándar (segundos)	Tiempo Estándar (minutos)	Justificación de la Mejora
Alimentación (Caída Libre)	4 s (inicio) / 2 s (flujo)	0:04 min / 0:02 min	Estandarización para capa uniforme y eficiencia térmica.
Primer Desplazamiento	115 segundos	1:55 min	Valor estadístico que asegura la máxima remoción de humedad superficial ( $R^2=0.8241$ ).
Segundo Desplazamiento	175 segundos	2:55 min	Valor estadístico que garantiza la humedad final de 7.5% y estabilidad.
Tiempo Total Estandarizado	290 segundos	4:50 min	Tiempo de ciclo total predecible.

Nota: Nuevo estándar operativo, reflejando la sustitución de la variabilidad por valores fijos y controlados.

En la etapa de análisis, se utilizó una temperatura de 45°C en el secador como variable controladora. Para estudiar el efecto que tiene la duración de la exposición en el contenido de humedad, se utilizó la metodología Diseño de Experimentos (DOE). Se utilizó principalmente el análisis de regresión lineal simple para representar la relación entre la humedad (variable dependiente) y el tiempo (variable independiente).







1. Establecimiento de la humedad objetivo: Para asegurar la estabilidad de la semilla, se fijó como valor óptimo de calidad una humedad final del 7.5%.
2. Efecto del primer desplazamiento: El Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) en esta fase fue elevado, con un valor de 0.8241, lo que significa que el tiempo de exposición es responsable de más del 82% de la fluctuación en la humedad durante la primera extracción. Este hallazgo hizo evidente la necesidad de estandarizar este tiempo de manera rigurosa para asegurar la desaparición de la humedad superficial.
3. Consecuencias del segundo desplazamiento: El análisis para la etapa final del secado arrojó un  $R^2$  inferior, de 0.4552. Este valor indica que, a pesar de que el tiempo sigue teniendo un efecto, otros elementos intrínsecos a la semilla (como la humedad interna) tienen más peso y necesitan un periodo de exposición más extenso para lograr el objetivo.



**Diagrama de Proceso de Operaciones (DPO) del Flujo Estandarizado.**

El Diagrama de Proceso de Operaciones (DPO) (Tabla 3) ilustra la secuencia lógica del proceso de secado después de la optimización, incluyendo los tiempos estandarizados. Se utilizan los símbolos estándar de la Ingeniería Industrial (Círculo: Operación; Cuadrado: Inspección; Flecha: Transporte/Movimiento; Triángulo Invertido: Almacenamiento).

**Tabla 3.** Diagrama de Proceso de Operaciones (DPO) del Proceso de Secado Estandarizado de Semilla Mombaza.

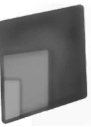
No.	Símbolo	Descripción de la Operación	Tiempo Estándar
1		Alimentación y Dosificación: Introducción controlada de la semilla incrustada a la tolva.	0:04 min
2		Caída Libre y Distribución: Movimiento de la semilla de la tolva a la plancha del secador (espesor uniforme).	0:02 min
3		Secado - Primer Desplazamiento: Semilla expuesta al calor a $45\text{ }^\circ\text{C}$ (Remoción de humedad superficial).	1:55 min
4		Secado - Segundo Desplazamiento: Semilla expuesta al calor a $45\text{ }^\circ\text{C}$ (Remoción de humedad ligada interna).	2:55 min
5		Inspección de Humedad Final: Medición instrumental para verificar contenido de $7.5\%$ .	0:05 min (estimado)
6		Acopio y Enfriamiento: Almacenamiento temporal antes de empaque.	Variable
Tiempo Total	4:56 min		

Nota: Ilustra la secuencia lógica del proceso de secado después de la optimización, incluyendo los tiempos estandarizados.

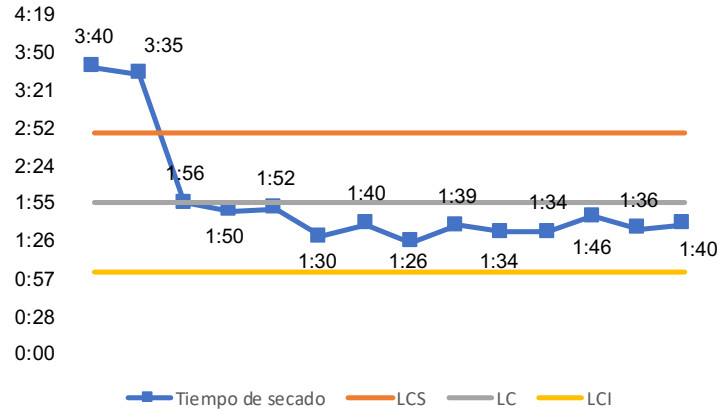
**Integración del Control Estadístico de Proceso (CEP)**

Primer desplazamiento por el secador.

La estandarización se complementó con la implementación de Cartas de Control I–MR. El tiempo promedio de secado fue de 01:57 min, con límites comprendidos entre 01:03 y 02:50 min. La amplitud del intervalo refleja la alta sensibilidad del proceso en esta etapa, lo cual justifica su control estricto. (Figura 1)



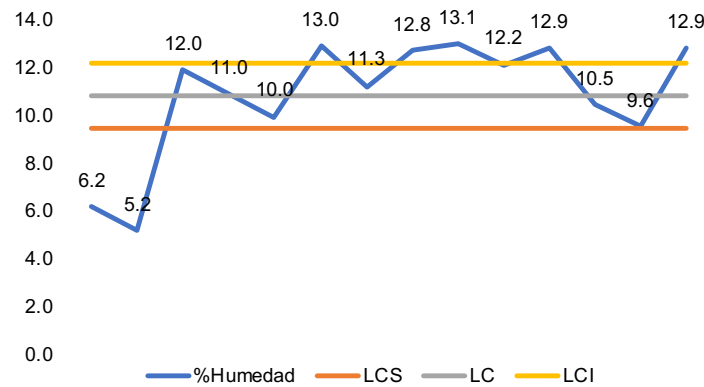
**Figura 1:** Gráfica de control Individual (I) del tiempo de secado durante el primer desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza



Fuente: Elaboración propia.

El contenido de humedad promedio fue de 10.9 %, con límites de control entre 9.6 % y 12.2 %. La variabilidad registrada confirma un proceso estadísticamente estable, aunque con mayor dispersión que en etapas posteriores. (Figura 2)

**Figura 2:** Gráfica de control Individual (I) del contenido de humedad (%) durante el primer desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza

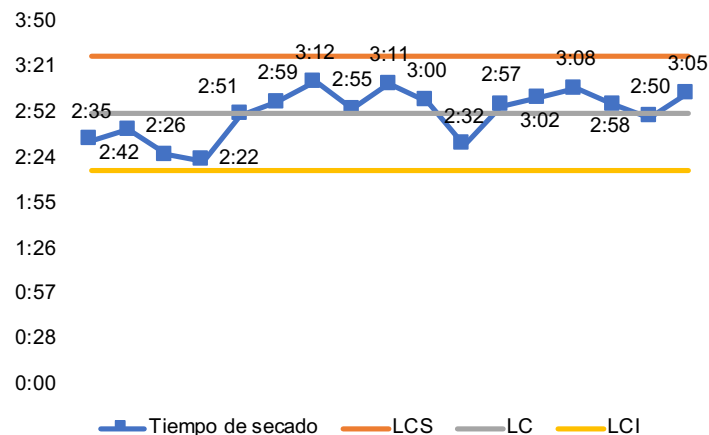


Fuente: Elaboración propia

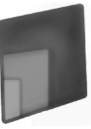
Segundo desplazamiento por el secador.

El tiempo promedio fue de 02:52 min, con límites entre 02:15 y 03:28 min. La disminución del MR respecto al primer desplazamiento indica una mayor estabilización del proceso conforme avanza el secado. (Figura 3)

**Figura3:** Gráfica de control Individual (I) del tiempo de secado durante el segundo desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza

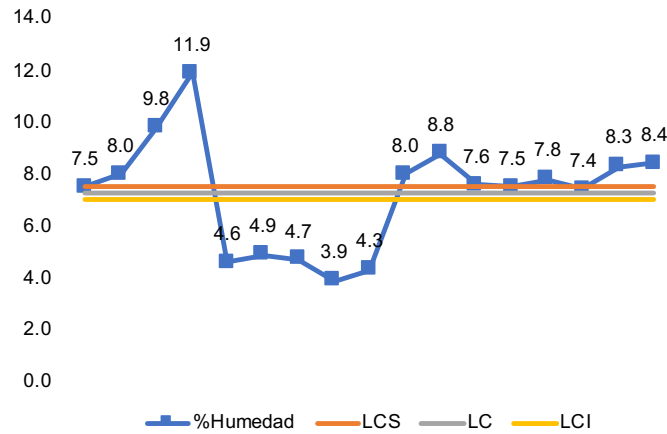


Fuente: Elaboración propia.



La humedad promedio fue de 7.3 %, con límites entre 7.0 % y 7.5 %, lo que demuestra una elevada precisión en la obtención de la humedad final objetivo. (Figura 4)

**Figura 4:** Gráfica de control Individual (I) del contenido de humedad (%) durante el segundo desplazamiento por el secador de la semilla Mombaza

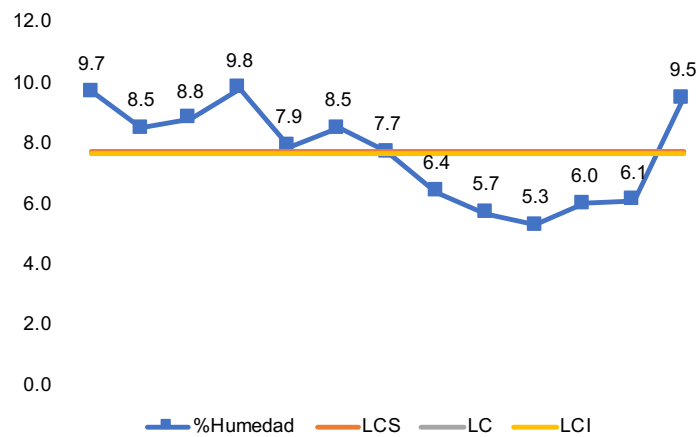


Fuente: Elaboración propia.

### Recolección de semilla seca en contenedores

La combinación de los parámetros óptimos de operación con los límites de control estadístico permite establecer un esquema de estandarización robusto, en el cual el proceso no solo opera en valores de máxima eficiencia, sino que además se mantiene bajo vigilancia estadística continua. (Figura 5)

**Figura 5:** Gráfica de control Individual (I) del contenido de humedad (%) en la recolección de semilla seca en contenedores de la semilla Mombaza

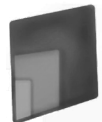


Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIÓN

La optimización lograda valida que la eficiencia y la calidad en el secado dependen directamente de la estandarización y el control de variables críticas. La variabilidad operativa, identificada como la principal causa de ineficiencia y reprocesos, fue mitigada con la sustitución del juicio sensorial por parámetros de tiempo objetivos (01:55 min y 02:55 min).

El análisis de regresión en el DOE fue determinante para la fijación de los tiempos óptimos. El alto coeficiente R2 de 0.8241 en el primer desplazamiento resalta que, en esta etapa, la pérdida de humedad es fuertemente predecible y controlable, lo que confirma su rol como la fase principal de remoción de



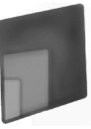
humedad superficial. Por otro lado, el R2 moderado de 0.4552 en el segundo desplazamiento refleja el reto inherente de la remoción de humedad interior y la necesidad de aplicar un tiempo de exposición más largo para alcanzar el objetivo de 7.5%.

La temperatura constante de 45 °C se estableció como la condición térmica óptima, ya que permitió una cinética de secado eficiente sin comprometer la calidad fisiológica de la semilla, un hallazgo confirmado por la debilidad de la correlación entre humedad final y germinación. Este resultado es de valor técnico, pues distingue que el secado es una operación de conservación física y no el factor limitante de la viabilidad inicial del lote.

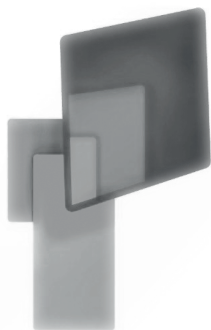
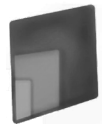
Finalmente, la integración del CEP con las cartas I-MR asegura la sostenibilidad de la mejora. Esto transforma el control de calidad, pasando de la reacción a los resultados no conformes a la prevención activa de desviaciones, manteniendo el proceso dentro de un estado estable y predecible, lo que es crucial para la competitividad en el mercado agropecuario. El comportamiento integral observado confirma que la eficiencia del proceso depende de la interacción entre exposición uniforme, condiciones térmicas constantes y control objetivo del tiempo.

**Tabla 4:** Comparación del proceso actual vs. proceso estandarizado y optimizado de secado de semilla incrustada

Variable del proceso	Proceso actual	Proceso estandarizado y optimizado	Impacto técnico del ajuste
Temperatura de operación del secador	45°C	45°C	-
Tiempo de caída libre de semilla de tolva a secador	Variables (8 segundos promedio)	4 segundos al inicio y 2 segundos después de liberar superficie	Mejor distribución de la semilla y mayor eficiencia térmica
Tiempo de primer desplazamiento	Variable (102 segundos promedio)	115 segundos	Reducción de variabilidad en la eliminación de humedad inicial
Humedad intermedia	No controlada	10.9%	Prevención de sobre secado
Tiempo de segundo desplazamiento	Variable (168 segundos promedio)	175 segundos	Secado completo bajo control estadístico
Humedad final del producto	Variable (fuera de límites en varias mediciones)	7.5 %	Calidad final homogénea
Criterio de finalización del secado	Sensorial (tacto y color)	Instrumental + validación sensorial	Reducción de errores por subjetividad
Corrección durante el proceso	Empírica	Basada en cartas I-MR y límites de control	Control estadístico real del proceso
Reproceso por humedad fuera de rango	Frecuente	Mínimo o nulo	Ahorro de tiempo y energía
Variabilidad del proceso	Alta	Baja	Proceso estable
Consumo energético	Variable	Optimizado por reducción de tiempos muertos	Mayor eficiencia energética
Calidad del producto final	Inconsistente	Homogénea y controlada	Mayor confiabilidad en el producto

**REFERENCIAS**

- Bello Parra, R. O., Parra Ferié, C., & Valarezo Molina, M. J. (2023). Diseño de un procedimiento para la estandarización de procesos en empresas agroproductivas como vía de incremento de su competitividad. *Revista Episteme*, 10(2), 234–248.
- Cortés Méndez, A. J. (2023). Simulación, análisis de tiempos y movimientos para procesos de traspaleo [Informe técnico]. Tecnológico Nacional de México.
- Cruelles, J. (s. f.). Ingeniería de métodos. Editorial no especificada. Nota: Obra citada como fuente primaria dentro del informe de Cortés Méndez (2023).
- Diario Oficial de la Federación. (2007). Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas. DOF.
- Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas: Su producción, conservación y almacenamiento. Editorial no especificada.
- Fuster. (2020). Secado de semillas: Importancia y claves. Institución no especificada.
- Grupo Papalotla. (s. f.). Apariencia de la semilla incrustada tras el recubrimiento [Material ilustrativo].
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández Hernández, M. (2025). Optimización del proceso de secado de semilla incrustada mediante análisis de tiempos y movimientos y control de variables críticas en la planta de tratamiento de La Potranca S.A. de C.V. [Informe final de residencia profesional]. Instituto Tecnológico Superior de Perote.
- International Seed Testing Association. (2016). International rules for seed testing. ISTA.
- Larrosa, P. (2024). El secado de semillas forrajeras: Principios y consideraciones técnicas. Institución no especificada.
- Montgomery, D. C. (2020). Introduction to statistical quality control (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Olivera, M. E., & Ferrari, L. (2023). Volumen de fase líquida en pelculado e incrustado de semillas. *Revista especializada en tecnología de semillas*.
- Robinson, L. (2024). Tratamiento de semillas: Una guía práctica. Institución no especificada.



# MUESCADORA AUTOMATIZADA PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HIGOS EN ALMÍBAR: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Luis de Jesús Montero García  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
<https://orcid.org/0000-0001-5723-0024>

Olga Yaneth Chang Espinosa  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
<https://orcid.org/0009-0007-0235-9913>

Araceli Ávila Hernández  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote  
<https://orcid.org/0000-0001-7127-498X>

Ignacio Torres Monfil  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

José Antonio Aburto Hernández  
Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Perote

Fecha de recepción: 28/11/2025  
Fecha de aprobación: 27/12/2025

## RESUMEN

El presente estudio describe el diseño, construcción y validación de una máquina muescadora automatizada para la producción de higo en almíbar, desarrollada como respuesta a la ausencia de equipos especializados para este proceso en la agroindustria mexicana. Con base en un análisis morfológico de 1,489 higos y en el diagnóstico de las prácticas tradicionales de corte, se establecieron los requisitos técnicos para el diseño de moldes, mecanismos de corte y sistemas de automatización. El prototipo integra un motor a pasos, un pistón neumático, electroválvulas y un PLC Siemens S7-1200, lo que permitió sincronizar las fases de carga, corte y descarga. Los resultados demostraron la capacidad del equipo para generar muescas limpias y uniformes, sin deformación del fruto, y un incremento del 50 % en la productividad respecto al método manual. Asimismo, se verificó el cumplimiento de normativas de inocuidad alimentaria y seguridad industrial. La máquina representa una innovación tecnológica viable para pequeñas y medianas agroindustrias, con potencial para mejorar la competitividad de los productores de higo en regiones como Tatatila, Veracruz.

**Palabras clave:** Automatización agroindustrial, Higo en almíbar, Diseño de maquinaria.

## ABSTRACT

This study presents the design, construction, and validation of an automated scoring machine for fig processing in syrup, developed in response to the lack of specialized equipment for this operation within the Mexican agro-industry. Based on a morphological analysis of 1,489 figs and a diagnosis of traditional cutting practices, the technical requirements for mold design, cutting mechanisms, and automation systems were established. The prototype integrates a stepper motor, a double-acting pneumatic cylinder, solenoid valves, and a Siemens S7-1200 PLC, enabling synchronized loading, cutting, and unloading cycles. Results showed that the machine produced clean and uniform scores without damaging the fruit and increased productivity by 50% compared to manual methods. Compliance with food safety and industrial safety standards was also verified. This equipment represents a viable technological innovation for small and medium-sized agro-industries, with potential to enhance the competitiveness of fig producers in regions such as Tatatila, Veracruz.

**Keywords:** Agroindustrial automation, Figs in syrup, Machine design.





## INTRODUCCIÓN.

México se ha consolidado como uno de los principales productores de higo (*Ficus carica* L) a nivel mundial. En 2023, el país alcanzó una producción de 12,489.34 toneladas, cultivadas en una superficie de 2,168.17 hectáreas. Los estados con mayor aportación fueron Morelos (3,743.39 t), Veracruz (2,670.80 t), Michoacán (1,670.49 t) y Baja California Sur (1,238.84 t) (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023). Dentro de este panorama, Veracruz ocupa un lugar relevante en la producción nacional, con municipios especializados en este cultivo, entre los que destaca Tatatila.

En 2020, Tatatila contaba con 6,041 habitantes, de los cuales el 88% se encontraba en situación de pobreza, distribuida en 30% pobreza extrema y 58% pobreza moderada (DataMéxico, 2020). Pese a estas condiciones socioeconómicas, el municipio ha logrado posicionarse como líder estatal en la producción de higo, cuya comercialización constituye no solo una de las principales fuentes de ingreso económico, sino también un elemento identitario para la comunidad local.

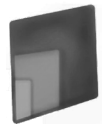
El higo es un fruto altamente demandado en la industria alimentaria debido a su versatilidad y propiedades nutricionales. Puede transformarse en dulces tradicionales, mermeladas, ensaladas y conservas; además, destaca por su aporte de fibra (20% de la ingesta diaria recomendada por porción), antioxidantes, calcio, potasio, magnesio y vitamina K (FAO, 2020). La transformación del higo en productos derivados, como el almíbar, representa una actividad económica de gran relevancia en diversas regiones del país, particularmente en Tatatila, donde las condiciones edafoclimáticas favorecen su cultivo (González et al., 2018).

El proceso tradicional de elaboración de higos en almíbar consiste en el lavado, corte en forma de cruz, cocción y posterior adición del almíbar (Blanco, 1992). Aunque es una técnica aparentemente sencilla, presenta importantes retos en la etapa de corte y preparación, dado que actualmente se realiza de manera manual. Esto limita la eficiencia del proceso, incrementa los costos y afecta la competitividad de los productores (Ramírez y Torres, 2019). La carencia de maquinaria especializada para este tipo de operaciones genera un obstáculo significativo para el desarrollo de la cadena productiva.

En este contexto, el diseño de maquinaria automatizada se plantea como una alternativa viable para mejorar la competitividad de los productores de higo. Un prototipo de cortadora automatizada permitiría realizar cortes uniformes y precisos, reducir tiempos de operación, minimizar la intervención manual y disminuir el desperdicio de materia prima. De esta forma, se contribuiría a preservar la calidad del fruto, aumentar el valor agregado de los derivados y fortalecer la posición de los productores veracruzanos en el mercado (Martínez et al., 2021).

## ANTECEDENTES

Las máquinas cortadoras de frutas y verduras desempeñan un papel fundamental en la industria alimentaria, ya que incrementan la eficiencia y productividad mediante la reducción de tiempos de operación, la



disminución de costos y la garantía de cortes uniformes y precisos. Su implementación contribuye también **139** a mejorar la calidad del producto final, fortalecer la seguridad alimentaria y aumentar la competitividad de los productores. Los cortes más comunes incluyen rodajas, cubos, julianas y bastones de diferentes tamaños, lo que permite diversificar la oferta de productos procesados como ensaladas, frutas y verduras deshidratadas, mermeladas, jugos y conservas en almíbar.

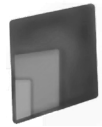
Diversos estudios han abordado el diseño y construcción de maquinaria para el procesamiento de frutas y hortalizas, considerando sus propiedades físicas y mecánicas. Krantidip et al. (2020) desarrollaron una cortadora de papa y plátano con base en parámetros como tamaño, esfericidad, ángulo de reposo, densidad y porosidad. La máquina incluyó cuatro unidades principales: alimentación, corte, recolección y transmisión de potencia, alcanzando rendimientos de 68 kg/h para plátano y 91 kg/h para papa. En la misma línea, Abo El-Magd et al. (2023) estudiaron las propiedades físicas (dimensiones axiales, masa, densidad, área superficial y esfericidad) y mecánicas (coeficiente de fricción y firmeza) del tomate para el diseño de cortadoras especializadas, reportando un diámetro promedio de 69.26 mm, densidad de 0.99 cm<sup>3</sup>, coeficiente de fricción de 0.427 y firmeza media de 4.9 cm<sup>2</sup>.

Otros aportes relevantes son los de López y Vintimilla (2019), quienes diseñaron una cortadora de manzanas, plátanos, piña y papaya en forma de rodajas con un espesor estandarizado de 3 mm y una capacidad de 25 kg/h; y Carrasco (2022), que construyó un prototipo para cortar papaya, melón y sandía en forma de cubos, corte conocido como "Parmentier", caracterizado por piezas de aproximadamente 2 cm de lado. Estos desarrollos muestran la importancia de considerar tanto el tipo de fruta como el corte requerido en el diseño de maquinaria agroalimentaria.

En el ámbito de la protección industrial, se han registrado diferentes diseños de cortadoras y picadoras de verduras multifuncionales que evidencian la relevancia tecnológica de este tipo de equipos. Ejemplo de ello son el Modelo Industrial de Cortadora de Verduras con tapa registrado por DART Industries Inc. (MX/2022/52401), así como las solicitudes de diseño industrial presentadas por Zhejiang Fullstar Houseware Co., Ltd. para cortadoras multifuncionales (MX/2025/51436; MX/2025/51438), las cuales fueron objeto de examen de novedad por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Estos documentos confirman la tendencia creciente hacia la innovación en maquinaria de corte para frutas y hortalizas. Sin embargo, la revisión de literatura y de registros de propiedad industrial evidencia una limitante significativa: hasta el momento, no se han identificado máquinas diseñadas específicamente para realizar cortes en higos destinados a la elaboración de almíbar. La preparación manual de este fruto, particularmente el corte para facilitar la penetración del jarabe, continúa siendo un proceso artesanal que demanda tiempo, esfuerzo y presenta riesgos de heterogeneidad en el producto final.

Ante este panorama, el presente proyecto propone el diseño y construcción de un prototipo de máquina muescadora de higo automatizada, orientada a resolver la carencia de equipos especializados en este proceso. Su implementación permitirá optimizar la producción, reducir la dependencia del trabajo manual, mejorar la uniformidad y calidad del corte, disminuir el desperdicio y, en consecuencia, incrementar la competitividad de los productores locales dedicados a la transformación del higo en almíbar.



## MARCO TEÓRICO

### **Automatización en la agroindustria alimentaria**

La automatización de procesos en la agroindustria ha transformado significativamente la manera en que se producen, procesa y comercializan alimentos. Entre las tecnologías con mayor impacto se encuentran las máquinas cortadoras de frutas y verduras, cuyo papel es crucial para incrementar la eficiencia y productividad, al reducir tiempos de operación, disminuir costos y garantizar cortes uniformes y precisos. Estas ventajas no solo elevan la calidad del producto, sino que también contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y aumentar la competitividad de los productores (Krantidip et al., 2020; Ramírez y Torres, 2019). Los cortes más utilizados en la industria son rodajas, cubos, julianas y bastones de distintos tamaños, los cuales permiten diversificar la oferta de productos derivados como ensaladas, frutas deshidratadas, mermeladas, jugos y conservas en almíbar (López y Vintimilla, 2019; Carrasco, 2022).

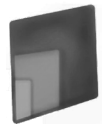
### **Estudios sobre diseño y desarrollo de cortadoras de frutas y hortalizas**

El diseño de maquinaria especializada para el corte de frutas y verduras debe considerar las propiedades físicas y mecánicas de cada fruto. Krantidip et al. (2020) desarrollaron una máquina cortadora de papa y plátano tomando en cuenta parámetros como tamaño, esfericidad, ángulo de reposo, densidad y porosidad. Su diseño, conformado por cuatro unidades (alimentación, corte, recolección y transmisión de potencia), logró rendimientos de 68 kg/h para plátano y 91 kg/h para papa.

En otro estudio, Abo El-Magd et al. (2023) evaluaron las propiedades físicas (dimensiones axiales, masa, densidad, área superficial y esfericidad) y mecánicas (coeficiente de fricción y firmeza) del tomate, con el fin de desarrollar equipos más eficientes. Sus resultados reportaron un diámetro promedio de 69.26 mm, densidad de 0.99 cm<sup>3</sup> y firmeza media de 4.9 cm<sup>2</sup>, datos esenciales para diseñar cortadoras específicas. De igual forma, López y Vintimilla (2019) diseñaron una cortadora de frutas (manzana, plátano, piña y papaya) con cortes en rodajas de 3 mm de espesor, obteniendo una capacidad de 25 kg/h. Carrasco (2022), por su parte, construyó un prototipo de cortadora de papaya, melón y sandía en forma de cubos tipo "Parmentier", estandarizados en piezas de aproximadamente 2 cm de lado. Estos estudios evidencian la importancia de adaptar los equipos a las características de cada fruto para lograr cortes de calidad y normalizar la producción.

### **Innovación y protección industrial en maquinaria cortadora**

La revisión de documentos de propiedad industrial demuestra que existe un interés creciente por proteger innovaciones en equipos de corte para frutas y hortalizas. Ejemplo de ello es el Modelo Industrial de Cortadora de Verduras con tapa registrado por DART Industries Inc. en México (MX/2022/52401). Asimismo, empresas como Zhejiang Fullstar Houseware Co., Ltd. han presentado solicitudes para registrar diseños de picadoras y cortadoras de verduras multifuncionales (MX/2025/51436; MX/2025/51438), las cuales han sido evaluadas en cuanto a su novedad por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Estos antecedentes muestran que, si bien existen múltiples diseños de cortadoras para diversos frutos, no se ha desarrollado hasta el momento una máquina especializada para el higo, lo que representa un vacío tecnológico relevante.



## La producción de higo y su transformación en México

México ocupa un lugar destacado como productor de higo a nivel mundial. En 2023, el país produjo 12,489.34 toneladas en una superficie de 2,168.17 hectáreas, siendo Morelos, Veracruz, Michoacán y Baja California Sur los principales estados productores (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

El higo (*Ficus carica* L.) posee una alta demanda en la industria alimentaria debido a su versatilidad y valor nutricional: aporta fibra dietética, antioxidantes, calcio, potasio, magnesio y vitamina K (FAO, 2020). En Veracruz, particularmente en el municipio de Tatatila, el cultivo de higo constituye una de las principales actividades económicas y representa un elemento identitario para la población local (González et al., 2018). Uno de los productos derivados de mayor tradición es el higo en almíbar, cuya elaboración implica procesos manuales como el corte en forma de cruz, cocción y adición del jarabe (Blanco, 1992). Aunque se trata de un procedimiento aparentemente sencillo, enfrenta limitaciones en términos de eficiencia y competitividad, debido al carácter artesanal de la operación (Ramírez y Torres, 2019).

Vacíos tecnológicos y propuesta de innovación

La revisión bibliográfica y documental evidencia que, aunque se han desarrollado cortadoras para frutos como plátano, papa, papaya, melón y sandía, no existen equipos diseñados específicamente para el higo. Este hecho constituye un obstáculo en la cadena de valor, ya que la elaboración de higos en almíbar continúa dependiendo de procesos manuales que consumen tiempo, generan variabilidad en la calidad y aumentan los costos de producción.

Frente a esta situación, el diseño y construcción de un prototipo de máquina muescadora de higo automatizada surge como una propuesta innovadora. Este equipo permitiría optimizar el proceso productivo mediante cortes uniformes y precisos, reducir la intervención manual, minimizar el desperdicio y, en consecuencia, elevar la competitividad de los productores veracruzanos dedicados a la transformación de higo en almíbar.

## METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló mediante investigación aplicada, de alcance descriptivo–explicativo, con diseño tecnológico-experimental y enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo), orientada al desarrollo, construcción y validación de un prototipo de muescadora automatizada para el proceso de producción del higo en almíbar, en el estado de Veracruz.

La metodología fue estructurada en siete etapas, que integran tanto el análisis de campo como el diseño y validación tecnológica del equipo.

### 1. Identificación de requisitos del proceso.

Se realizaron encuestas y entrevistas dirigidas a productores, agricultores y expertos en la transformación del higo, con el propósito de identificar los requisitos técnicos y operativos específicos del proceso de corte. Esta etapa permitió determinar las necesidades reales de la producción y las limitaciones de las prácticas tradicionales.



## 2. Análisis de variables del fruto.

Se evaluaron las principales características físicas del higo involucradas en el proceso de muescado, tales como altura, forma, diámetro y peso. Los datos fueron sometidos a análisis estadístico con el fin de establecer promedios y rangos de referencia que sirvieran como base para el diseño del prototipo.

## 3. Revisión documental y tecnológica.

Se llevó a cabo una investigación documental sobre las tecnologías disponibles para el corte de higos y otros frutos similares. Se analizaron las distintas alternativas existentes en el mercado, seleccionando como referencia aquella que mejor se adecuaba a los requerimientos definidos en las etapas previas.

## 4. Diseño del prototipo.

El diseño preliminar y detallado del prototipo se realizó mediante el software AutoCAD, considerando dimensiones, materiales, componentes y mecanismos que garantizaran la funcionalidad y durabilidad del equipo. Asimismo, se tomaron en cuenta las normativas aplicables a la fabricación de maquinaria destinada a procesos alimenticios.

## 5. Evaluación de sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.

Para la validación funcional de los sistemas eléctricos, electrónicos, neumáticos y de automatización, se realizaron simulaciones empleando los programas TIA Portal y FluidSim. Dichas simulaciones permitieron valorar la pertinencia de las configuraciones propuestas y anticipar posibles ajustes en los mecanismos de control.

## 6. Construcción del prototipo.

La fabricación del prototipo contempló el cumplimiento de las normativas de seguridad e higiene industrial, además de criterios de eficiencia energética y operativa. El proceso de manufactura se ejecutó integrando los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos diseñados en las etapas anteriores.

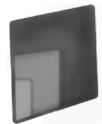
## 7. Pruebas de ajuste y validación.

Finalmente, se efectuaron pruebas de ajuste y calibración para identificar y corregir errores o deficiencias de funcionamiento. La validación se realizó en un entorno controlado de laboratorio, mediante la prueba de concepto, con el fin de asegurar que el prototipo cumpliera con los objetivos de automatización y precisión del corte en el proceso de producción de higo en almíbar.

## RESULTADOS

### Identificación de requisitos del proceso.

Con el objetivo de identificar los requisitos técnicos y operativos del proceso de corte de higos destinados a la elaboración de higos en almíbar, se llevó a cabo una encuesta descriptiva dirigida a productores especializados. Esta fase diagnóstica constituye un paso fundamental dentro del diseño centrado en el usuario y en la ingeniería de requerimientos, ampliamente utilizada para el desarrollo de maquinaria agroindustrial (Ulrich y Eppinger, 2016; Rosenthal et al., 2020).



La encuesta estuvo conformada por 10 preguntas de respuesta abierta, orientadas a obtener información **143** cualitativa detallada sobre el proceso tradicional de corte. Los temas abordados incluyeron: tipo de corte empleado y su geometría recomendada, profundidad óptima del corte, posición exacta del corte en el fruto, finalidad tecnológica del corte (permeabilidad, absorción del jarabe, estética), número aproximado de higos por kilogramo, variabilidad estacional del tamaño del fruto, influencia de la temporada de cosecha en el diámetro y firmeza de los higos.

La encuesta fue aplicada a productores de higos en almíbar con experiencia, seleccionados por su conocimiento empírico del proceso y su participación en cadenas de producción de pequeña y mediana escala. Las respuestas obtenidas permitieron identificar las variables primarias del proceso de corte, tales como profundidad estándar, umbrales de daño aceptables, variación de tamaños por lote y criterios operativos para la manipulación del fruto.

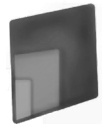
Esta información fue esencial para traducir las necesidades de los usuarios en especificaciones de diseño, permitiendo establecer parámetros críticos para el desarrollo de la muescadora automatizada, tales como dimensiones del sistema de sujeción, espacio entre moldes, geometría del conjunto cortante, carrera vertical de las navajas y velocidad de operación. La integración de conocimiento empírico con criterios técnicos contribuyó a un diseño más eficiente, seguro y adecuado a las condiciones reales del proceso agroindustrial.

### **Análisis de variables del fruto.**

Para dimensionar adecuadamente el diseño de la máquina muescadora semiautomática, se determinaron las principales propiedades físicas del higo (*Ficus carica* L.). Se analizó una muestra representativa de 1489 frutos sanos, recolectados en estado de madurez comercial, a los cuales se les determinaron tres variables morfométricas: diámetro, altura y peso. El diámetro y la altura se midieron con calibrador digital y la masa individual de cada higo se obtuvo con una balanza analítica (modelo k-SF400). A partir de los valores obtenidos, los frutos se clasificaron en tres categorías morfológicas: chicos, medianos y grandes.

En la Tabla se resumen los valores mínimos, máximos, promedio y moda de cada variable. Se observa que los higos chicos presentaron un diámetro promedio de 30.7 mm, con un rango entre 29.1 y 32.6 mm, una altura promedio de 42.4 mm (30.0 - 54.9 mm) y un peso promedio de 15.3 g. Los higos medianos mostraron un diámetro medio de 34.5 mm (32.6 - 36.4 mm), una altura de 42.6 mm y un peso de 14.9 g, mientras que los higos grandes alcanzaron un diámetro promedio de 38.2 mm (36.4 - 40.0 mm), con una altura media de 42.5 mm (30.1 - 54.9 mm) y un peso de 15.1 g.

La moda del diámetro se incrementó de 29.3 mm en los higos chicos a 38.6 mm en los grandes, lo que confirma una clasificación coherente con el crecimiento del fruto. No obstante, las alturas promedio fueron similares entre las tres categorías (42.4 - 42.6 mm), lo que sugiere que la variación en tamaño está más relacionada con el diámetro transversal que con la altura. En cuanto al peso, los valores promedio oscilaron entre 14.9 y 15.3 g, con modas de 15 a 20 g, indicando una ligera superposición entre categorías, atribuible a diferencias en la densidad del tejido o contenido de agua más que a las dimensiones geométricas externas.



Estos resultados evidencian que la clasificación de los higos según su tamaño se sustenta principalmente en el diámetro, siendo esta variable la de mayor sensibilidad para diferenciar los grupos. La altura y el peso presentan variaciones menores y no constituyen indicadores tan determinantes de la categoría del fruto.

**Tabla 1.** Clasificación de las variables morfológicas del higo (*Ficus carica* L.)

Clasificación	Variables morfológicas	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda
<b>Chico</b>	Diámetro (mm)	29.1	32.6	30.7	29.3
	Altura (mm)	30.0	54.9	42.4	36.0
	Peso (g)	6.0	20.0	15.3	20.0
<b>Mediano</b>	Diámetro (mm)	32.6	36.4	34.5	36.0
	Altura (mm)	30.0	55.0	42.6	37.4
	Peso (g)	6.0	20.0	14.9	15.0
<b>Grande</b>	Diámetro (mm)	36.4	40.0	38.2	38.6
	Altura (mm)	30.1	54.9	42.5	36.9
	Peso (g)	6.0	20.0	15.1	20.0

Nota: Elaboración propia con base en el análisis de la muestra representativa de 1,489 frutos.

### Revisión documental y tecnológica.

La información que detalla los estudios previos sobre la fabricación y diseño de máquinas cortadoras de frutas se encuentra en la sección de antecedentes y marco teórico. Sin embargo, no existen equipos diseñados específicamente para el higo.

### Diseño del prototipo.

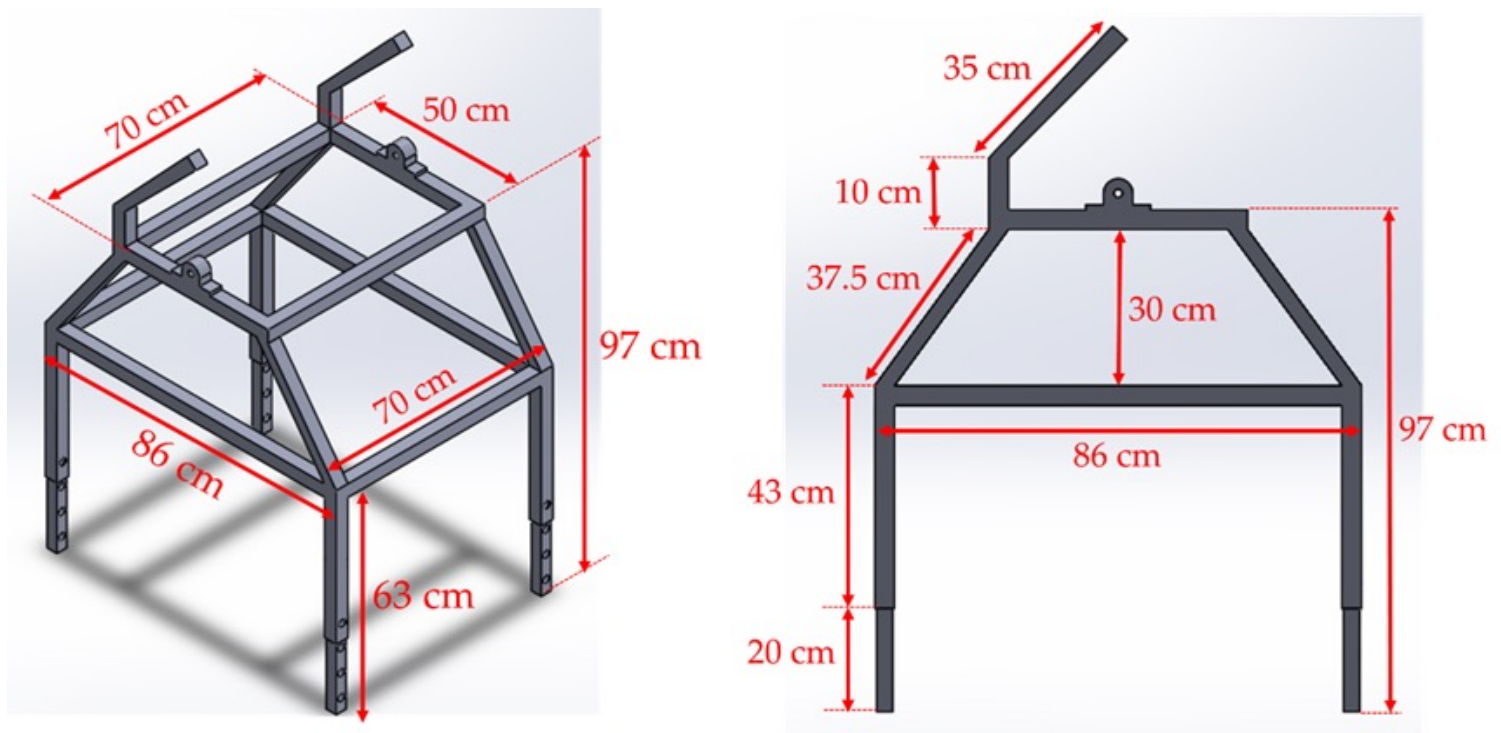
El prototipo de la muescadora está constituido por dos secciones principales: una estructura fija y una móvil. La parte fija actúa como soporte estructural del sistema móvil (véase la Figura 1). Esta estructura fue construida a partir de perfiles metálicos rectangulares soldados (de 1 ½ pulgadas), con el fin de garantizar rigidez, estabilidad y durabilidad durante la operación.

La estructura fija presenta una altura total de 97 cm, valor determinado considerando los criterios ergonómicos recomendados para puestos de trabajo en posición de pie. De acuerdo con las normas ISO 14738:2002 y NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), la altura óptima de mesas de trabajo para tareas de precisión se encuentra entre 85 y 120 cm, dependiendo de la estatura del operador y del tipo de tarea. Con el propósito de ajustar la máquina a diferentes usuarios, las cuatro patas de la estructura incorporan rieles con perforaciones que permiten seleccionar cuatro niveles de altura con intervalos de 5 cm, ofreciendo flexibilidad y confort durante el uso.

La parte central de la estructura conforma un prisma trapezoidal de base 70x86 cm, al cual se adicionaron cuatro extensiones verticales de 63 cm en las esquinas, formando el armazón principal de la mesa. En la parte superior se ubica la sección móvil, montada sobre una base de 70x50 cm, diseñada para alojar el mecanismo de muescado y los moldes de sujeción de los higos.

La longitud frontal de 70 cm se seleccionó con base en principios ergonómicos de alcance funcional, de manera que el operario pueda acceder cómodamente a la zona de trabajo sin necesidad de extender el tronco o los brazos de forma excesiva. Esta configuración permite reducir la fatiga postural, aumentar la precisión del muescado y optimizar los tiempos de operación, contribuyendo así a una mayor eficiencia del proceso.

**Figura 1.** Parte fija de la máquina muescadora.



La parte móvil (Figura 2) del sistema está conformada por un prisma rectangular fabricado en zintro de 3/4 de pulgada, con dimensiones de 53 cm de longitud y 20 cm de ancho, sobre el cual se montan los moldes destinados a alojar los higos durante el proceso de corte. Esta geometría proporciona una estructura rígida y estable capaz de soportar cargas dinámicas durante el accionamiento del mecanismo. El prisma se encuentra atravesado axialmente por una varilla de acero inoxidable de 5/8 de diámetro, que funciona como eje principal de giro. Este eje se inserta en un par de chumaceras, las cuales proporcionan soporte rotacional, reducen la fricción y aseguran un movimiento suave, estable y con mínimo desgaste. El uso de chumaceras es fundamental para mantener la alineación del eje y garantizar una vida útil prolongada del sistema rotativo.

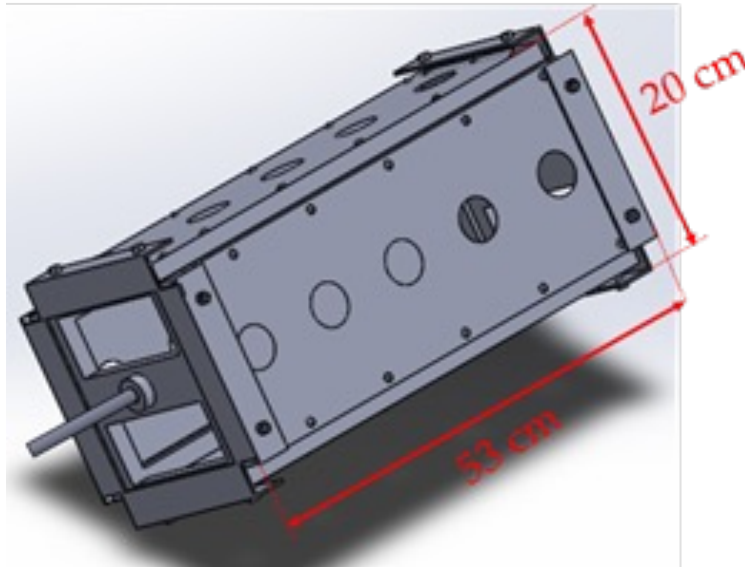
En cada una de las caras laterales del prisma se instalan los moldes de sujeción del fruto, diseñados de acuerdo con las dimensiones del higo y con tolerancias estrechas para mantener la estabilidad del fruto sin ejercer presión excesiva. Los moldes se fijan al prisma mediante un sistema de sujeción desmontable a





base de tornillo y tuerca tipo mariposa, lo que permite retirarlos con rapidez para su limpieza, inspección o **146** sustitución. Este mecanismo de fijación favorece el cumplimiento de las prácticas de higiene industrial, ya que posibilita la sanitización completa de los componentes en contacto directo con el alimento.

**Figura 2.** Parte móvil de la máquina muescadora.

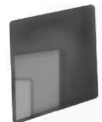


Uno de los pasos críticos en la producción de higos en almíbar es la realización de un corte en la base del fruto, cuyo objetivo es facilitar la penetración uniforme del almíbar hacia el interior del higo. Este procedimiento, aunque aparentemente sencillo, presenta desafíos significativos desde el punto de vista mecánico y operativo, ya que el tejido del higo (*Ficus carica* L.) es altamente blando y heterogéneo, con una piel fina y una pulpa con alto contenido de humedad (80-85%), lo que lo hace susceptible a daños por compresión o desgarre durante el proceso de corte (Kabas et al., 2006; Çalışkan y Polat, 2011).

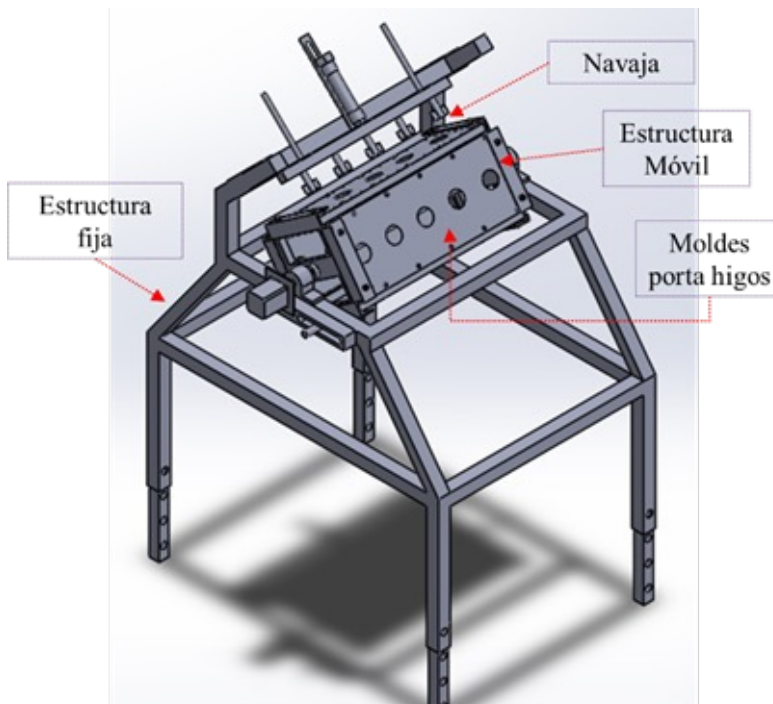
Durante el desarrollo de la máquina, el diseño del sistema de corte se identificó como uno de los aspectos fundamentales. El mecanismo debía garantizar un corte limpio, preciso y reproducible, evitando el aplastamiento del fruto y reduciendo al mínimo las pérdidas de material comestible. Asimismo, la operación debía realizarse a una velocidad controlada, suficiente para permitir la penetración de la cuchilla sin generar esfuerzos de impacto que deterioren la textura del higo.

Con base en estos criterios, se fabricó una cuchilla recta de acero inoxidable grado alimenticio (AISI 304), con bordes lisos y afilado fino, y una longitud total de 45 cm. La selección del acero inoxidable AISI 304 se fundamenta en su elevada resistencia a la corrosión, su compatibilidad con aplicaciones alimentarias y su facilidad de sanitización, cumpliendo con los lineamientos de diseño higiénico establecidos por la European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG, 2018) y por la Food and Drug Administration (FDA).

La cuchilla se acopla estructuralmente a tres barras portadoras de acero, diseñadas para garantizar una transmisión rígida y estable del movimiento. Estas barras se encuentran unidas a un pistón de accionamiento, el cual proporciona el desplazamiento vertical controlado del sistema. Esta configuración asegura una distribución homogénea de la carga sobre toda la longitud de la cuchilla, disminuye la flexión durante el descenso y contribuye a mantener la perpendicularidad del corte sobre los frutos. En la Figura 3 se aprecia el acople final de la estructura fija, móvil, navaja y moldes.



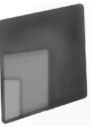
**Figura 3.** Estructura final completa de la máquina muescadora.



Para garantizar un corte preciso y uniforme, los frutos deben ser posicionados en moldes especialmente diseñados, que aseguren su estabilidad durante la operación. Estos moldes se diseñaron considerando la clasificación morfológica de los higos (chicos, medianos y grandes) obtenida en la sección anterior. La clasificación se basó en mediciones de diámetro y peso, el primero determina la geometría del alojamiento, mientras que el segundo define el tipo de placa y el espesor necesario para resistir las cargas sin deformarse. El diámetro modal (es decir, el valor más frecuente dentro de cada categoría) se empleó como parámetro de diseño, dado que representa el tamaño predominante de los frutos procesados. En consecuencia, se establecieron tres dimensiones de molde: 29.3 mm para higos pequeños, 36.0 mm para medianos y 38.6 mm para grandes. Este enfoque permite estandarizar la operación y minimizar el movimiento del fruto durante el corte, mejorando la precisión y reduciendo el riesgo de deformación o aplastamiento.

Por su parte, la altura promedio del higo se utilizó para calcular la carrera vertical de la navaja, garantizando que la profundidad del corte fuera de aproximadamente 1 cm, suficiente para permitir la adecuada penetración del almíbar. Estas propiedades físicas fueron determinantes para establecer la distancia entre los elementos de sujeción, la fuerza de retención necesaria y el ajuste del mecanismo de muescado. Estudios previos han demostrado que un control adecuado de la geometría del soporte y de las condiciones de sujeción reduce significativamente el daño estructural en frutas blandas durante el corte o troceado (Vázquez-Gutiérrez et al., 2019 y Peleg et al., 2009).

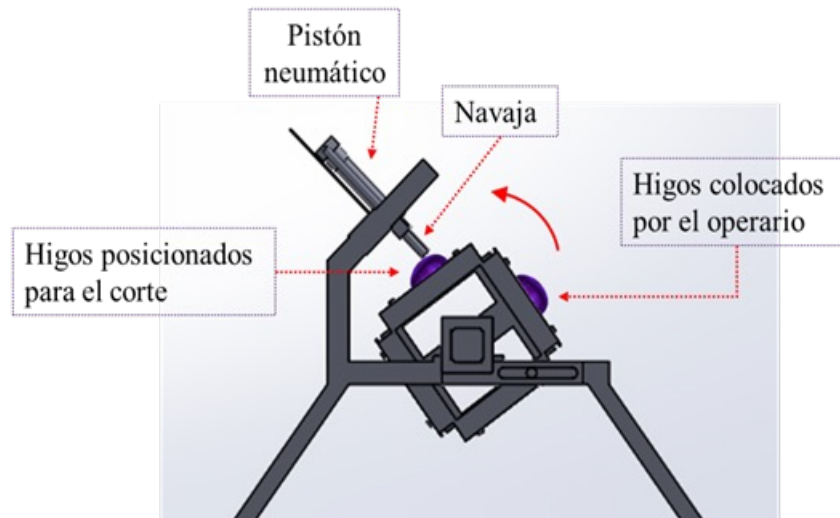
En la Figura 3 se muestran los moldes diseñados para alojar los higos durante la operación de corte. Los moldes se construyeron de acero inoxidable grado alimenticio (AISI 304) y se colocan en cada cara del prisma rectangular que es la parte móvil de la máquina. Considerando que el proceso de corte se realiza mediante una cuchilla lineal de 45 cm de longitud, se definió una longitud útil de trabajo de la misma longitud para los moldes, a partir de esta longitud se determinó que es posible distribuir seis



perforaciones equidistantes, cada una con el diámetro requerido para alojar los higos grandes, medianos **148** y chicos, manteniendo una separación suficiente para evitar interferencias con la trayectoria de la cuchilla durante el descenso.

Finalmente, en la Figura 4 se observa la parte móvil del sistema durante la operación de corte. El proceso inicia cuando el operario coloca manualmente los higos en los moldes, asegurando su correcta orientación. Una vez posicionados, el conjunto móvil gira hacia la izquierda hasta alcanzar la posición de corte, donde permanece inmóvil durante unos segundos. En esta fase, la cuchilla recta desciende de forma controlada y ejecuta el corte transversal en los frutos. Posteriormente, al concluir la carrera de corte, la parte móvil gira de nuevo a la izquierda, lo que permite que los higos ya seccionados caigan por gravedad hacia un recipiente colector ubicado debajo de la mesa de trabajo. Una vez liberados los higos cortados, los moldes quedan vacíos y el operario coloca nuevamente los frutos, y el ciclo se repite de manera continua. Este diseño permite un flujo de operación semi automatizado, reduce los tiempos muertos y asegura una secuencia eficiente y repetible entre carga, corte y descarga, optimizando así la productividad del sistema.

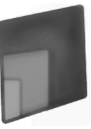
**Figura 4.** Parte móvil girando y representación del corte de higos.



### **Evaluación de sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.**

La máquina muescadora de higos se integra mediante un sistema electromecánico y electrónico diseñado para garantizar precisión, repetibilidad y seguridad durante el proceso de corte. La arquitectura eléctrica incorpora un motor a pasos encargado de generar el movimiento rotacional de la parte móvil donde se alojan los moldes. Este motor posee un par de torsión de carga de 4 Nm, lo que asegura un par suficiente para efectuar el giro con estabilidad incluso bajo cargas variables asociadas al número y tamaño de los frutos.

La unidad de corte está compuesta por una cuchilla recta accionada mediante un pistón neumático de doble efecto. El desplazamiento del pistón se controla por medio de dos electroválvulas (Modelo 4V210-08, 5/2 vías, 24 V y rango de presión de 0.15-0.8 MPa) encargadas de regular el flujo de aire comprimido, permitiendo un descenso suave y un retorno controlado. Finalmente, el movimiento conjunto del motor a pasos, el pistón neumático y las electroválvulas se implementó mediante un controlador lógico programable (PLC) Siemens S7-1200, programado en el entorno TIA Portal, el cual permite integrar funciones de



programación, diagnóstico y monitoreo en tiempo real. El uso de PLC garantiza una operación segura y estable, además de facilitar futuras mejoras o ajustes operativos. El conjunto electromecánico resultante asegura que el ciclo de carga, corte y descarga se ejecute de manera uniforme, incrementando la eficiencia operativa del proceso.

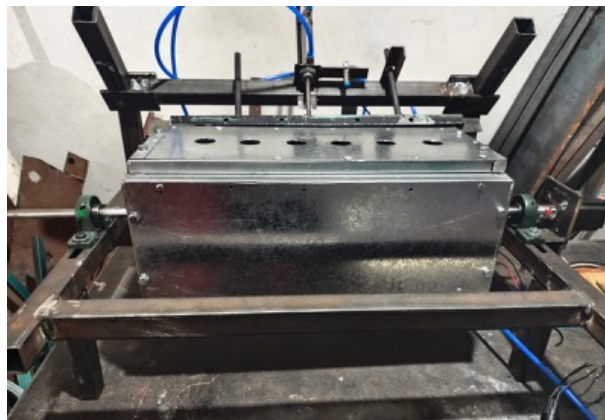
### **Construcción del prototipo.**

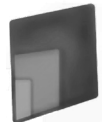
La máquina muescadora de higos se diseñó y construyó empleando materiales y componentes seleccionados bajo criterios de resistencia mecánica, durabilidad, inocuidad alimentaria y cumplimiento normativo. Cada elemento estructural y funcional fue elegido de acuerdo con las exigencias operativas del proceso de muestreo, la cual se puede observar en la Figura 5.

La estructura principal de soporte se construyó con perfil cuadrado de acero debido a su alta capacidad para absorber vibraciones del sistema mecánico y resistencia a impactos. Este material se recubrió con pintura para incrementar su longevidad en ambientes húmedos o con presencia de residuos orgánicos propios de la operación con higo fresco. Para el sistema de soporte y transmisión se utilizaron chumaceras de acero, seleccionadas por su alta capacidad de carga radial, así como por su habilidad para minimizar la fricción y el desgaste durante el movimiento rotativo continuo. A través de estas chumaceras se instaló una varilla de acero que actúa como eje de la parte móvil; este material se eligió por su rigidez estructural y estabilidad ante movimientos repetitivos. La herramienta de corte consiste en una navaja de acero inoxidable grado alimenticio, seleccionada por su elevado poder de retención de filo, resistencia al desgaste por abrasión y estabilidad química frente a sustancias naturales del fruto, como azúcares y compuestos orgánicos. Este tipo de acero garantiza además una operación higiénica y segura, evitando la transferencia de sabores metálicos o contaminantes.

Para el contacto directo con el fruto se emplearon moldes porta higos fabricados en acero inoxidable AISI 304, material recomendado por su alta resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza y compatibilidad con normas sanitarias para el procesamiento de alimentos. La fabricación y el ensamble de la máquina se realizaron conforme a las especificaciones normativas descritas en la Tabla 2, que establece los materiales permitidos para equipos en contacto con alimentos, los requerimientos para mecanismos de corte de uso industrial y los lineamientos para la instalación adecuada de componentes eléctricos y neumáticos en equipos semiautomáticos. El cumplimiento de estas normas garantiza la seguridad operativa, la inocuidad del producto y la confiabilidad del sistema durante el ciclo de procesamiento.

**Figura 5.** Máquina muescadora de higos.





**Tabla 2.** Normativa aplicable al diseño de la muescadora.

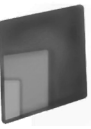
Norma Estándar	Requisitos principales	Aplicación directa al diseño de la muescadora
<b>NOM-251-SSA1-2009</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Materiales inocuos y no tóxicos</li> <li>· Superficies lisas, sin poros ni uniones que acumulen residuos</li> <li>· Ensamblaje/desensamblaje fácil para sanitización</li> <li>· Evitar zonas de estancamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cuchillas y estructura en acero inoxidable grado alimenticio</li> <li>· Diseño sanitario con accesos amplios para limpieza diaria</li> <li>· Evitar cavidades donde se acumulen restos de higo</li> </ul>
<b>Codex Alimentarius / ISO 14159</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Minimizar contaminación física, química y microbiológica</li> <li>· Garantizar drenaje adecuado</li> <li>· Evitar lubricantes en áreas de contacto con alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mecanismo de corte sin lubricación en zona de producto</li> <li>· Superficies con pendiente o drenaje para evitar agua estancada</li> </ul>
<b>NMX-F-605-NORMEX-2018</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Resistencia a sanitización intensiva y agentes químicos</li> <li>· Control del contacto humano con alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Guías y bandejas que reduzcan manipulación directa del higo</li> <li>· Superficies resistentes a corrosión por lavado frecuente</li> </ul>
<b>NOM-019-STPS-2011</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comisión de Seguridad e Higiene debe supervisar instalación y operación de maquinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La puesta en marcha del prototipo debe registrarse y ser supervisada por la comisión interna</li> </ul>
<b>NOM-001-SEDE-2012</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Instalaciones eléctricas seguras</li> <li>· Cableado protegido y tableros certificados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Panel eléctrico con protección, cableado correcto y conexión a tierra</li> </ul>

Nota. Elaboración propia con base en análisis documental.

### Pruebas de ajuste y validación.

Los resultados obtenidos durante la operación preliminar de la cortadora de higos evidencian un desempeño eficiente en el proceso de muescado, cumpliendo con los requerimientos para la elaboración de higo en almíbar. La máquina logró realizar muescas uniformes y geoméricamente consistentes, preservando la integridad estructural del fruto y evitando deformaciones por aplastamiento. La navaja generó cortes limpios y simétricos que se mantuvieron constantes gracias a la alineación entre los moldes porta higos, la navaja, el motor a pasos y el pistón neumático.

En términos de productividad, la máquina mostró un incremento significativo respecto al método manual tradicional. Se cuantificó que una persona puede realizar manualmente aproximadamente 100 cortes en 5 minutos, siempre que disponga del suministro continuo de materia prima. Bajo las mismas condiciones de tiempo, la máquina muescadora alcanzó un rendimiento de 150 higos cortados, lo que representa un aumento del 50 % en la capacidad de producción. Este incremento se debe a la automatización parcial del proceso, la coordinación simultánea de movimientos y la reducción del esfuerzo físico del operador.



Además, el diseño ergonómico y la disposición secuencial de los componentes permitieron que un solo **151** operador pudiera alimentar y retirar los frutos del sistema sin interrupciones, minimizando tiempos muertos y evitando fatiga muscular. La estabilidad operativa registrada indica que la máquina posee el potencial de integrarse en líneas de producción de pequeña y mediana escala orientadas a la industria del procesamiento de higo.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos confirman que la incorporación de automatización en el proceso de muescado de higos representa una mejora significativa respecto al método artesanal tradicional. El prototipo desarrollado permitió resolver las principales limitantes identificadas en el proceso manual: variabilidad en el corte, altos tiempos de operación y riesgo de daño en el fruto debido a presiones inadecuadas.

### **Contribución del análisis morfológico al diseño**

La identificación del diámetro como variable crítica coincide con lo reportado por estudios previos en frutos blandos (Kabas et al., 2006; Vázquez-Gutiérrez et al., 2019), que señalan la importancia de un alojamiento geométrico adecuado para evitar deformaciones estructurales durante procesos de corte. En este proyecto, el uso de moldes con diámetros modales permitió garantizar estabilidad del fruto y precisión en la muesca, reduciendo significativamente la incidencia de errores mecánicos.

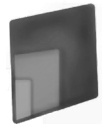
### **Eficiencia del sistema mecánico y neumático**

La integración del motor a pasos con un sistema neumático de doble efecto permitió lograr una sincronización precisa entre rotación y corte, lo cual repercutió directamente en la uniformidad del producto final. La cuchilla de acero inoxidable AISI 304 mostró un comportamiento óptimo para frutos con alta humedad y piel delgada, ya que minimizó concentraciones de esfuerzo que pudieran romper el pericarpio del higo. La repetibilidad del corte confirma la pertinencia de emplear un sistema combinado electromecánico, similar a las soluciones documentadas para otros frutos como tomate o plátano (Abo El-Magd et al., 2023; Krantidip et al., 2020).

### **Incremento de productividad y reducción de fatiga**

El incremento del 50% en la capacidad operativa demuestra que la automatización parcial, aun manteniendo la carga manual del fruto, es suficiente para mejorar de forma sustancial la eficiencia global del proceso. Este hallazgo es particularmente relevante para pequeñas agroindustrias, donde la disponibilidad de mano de obra es limitada y la producción depende de ritmos manuales.

Además, la disminución del esfuerzo físico del operario y la ergonomía de la máquina favorecen condiciones laborales más seguras, alineadas con NOM-019-STPS y NIOSH.



### **Cumplimiento higiénico y normativo**

El proyecto se diseñó bajo lineamientos de inocuidad alimentaria (NOM-251-SSA1-2009, ISO 14159, Codex Alimentarius), lo que garantiza que el prototipo pueda incorporarse en entornos reales de producción de alimentos. La facilidad para desmontar y sanitizar moldes y cuchillas constituye un valor agregado importante para evitar contaminación microbiológica.

### **Implicaciones para la cadena productiva del higo**

El prototipo representa una solución tecnológica inexistente en el mercado mexicano, lo que sugiere oportunidades de transferencia tecnológica y escalamiento. Su implementación podría:

Reducir los costos de mano de obra,

Estandarizar la calidad del producto,

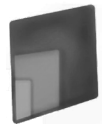
Aumentar la competitividad de productores de Tatatila y otras regiones,

Permitir procesos más rápidos en temporadas de alta demanda.

### **CONCLUSIONES**

En este estudio se diseñó y construyó una máquina semiautomática muescadora de higos para la producción de higos en almíbar. A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas del estudio:

- 1) La muescadora semiautomática desarrollada logró realizar muescas limpias, uniformes y reproducibles, preservando la integridad del fruto y cumpliendo con los requisitos funcionales para la elaboración de higo en almíbar.
- 2) El análisis morfológico de 1489 frutos permitió definir que el diámetro es la variable clave para el diseño de moldes, lo cual garantizó una sujeción estable.
- 3) El sistema de corte basado en una cuchilla recta de acero inoxidable y un pistón neumático mostró ser adecuado para los higos, logrando profundidades de corte consistentes y limpios.
- 4) La combinación de un motor a pasos, el pistón neumático, electroválvulas y PLC Siemens S7-1200 permitió un control preciso de la secuencia de operación, del movimiento rotacional de la parte móvil y el ascenso/descenso de la cuchilla.
- 5) En términos de producción, la máquina permitió incrementar en un 50% el número de higos cortados respecto al método manual.
- 6) El prototipo se construyó con materiales compatibles con normas de inocuidad alimentaria (NOM-251-SSA1-2009, ISO 14159), garantizando higiene, sanitización adecuada y durabilidad estructural.
- 7) Los resultados obtenidos indican que la máquina muescadora es viable, segura y de alto impacto para la producción de higos en almíbar de Tatatila Veracruz, e incluso podría escalarse a otras comunidades o a producciones mayores de higos.

**REFERENCIAS**

- Abo El-Magd, M. A., Hassan, H. S., y Mohamed, A. F. (2023). Physical and mechanical properties of tomato fruits relevant to the design of slicing machines. *Journal of Food Engineering*, 347, 111415.
- Blanco, M. (1992). *Manual de conservas vegetales*. Editorial Acribia.
- Çalışkan, O., y Polat, A. A. (2011). Physical, chemical, and mechanical properties of selected fig (*Ficus carica* L.) cultivars. *International Journal of Food Properties*, 14(6), 1321–1333.
- Carrasco, J. (2022). *Diseño y construcción de un prototipo de máquina cortadora de papaya, melón y sandía para la elaboración de ensalada de frutas [Tesis de licenciatura]*. Universidad Técnica de Machala.
- DataMéxico. (2020). *Perfil municipal: Tatatila, Veracruz*. Secretaría de Economía / DataWheel. Recuperado de <https://datamexico.org>
- EHEDG (2018). *Guidelines on Hygienic Design of Equipment for Processing of Food*. European Hygienic Engineering and Design Group.
- FAO (2020). *Figs: Post-harvest management and nutritional profile*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>
- FDA (2022). *Food Code 2022: Chapter 4 - Equipment, Utensils, and Linens*. U.S. Food and Drug Administration.
- González, L., Pérez, R., y Salazar, M. (2018). Producción y transformación del higo en México: Retos y oportunidades. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(4), 755–768.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2022). *Título de registro de diseño industrial No. 64312. Modelo industrial de cortadora de verduras con su tapa (MX/2022/52401)*. IMPI.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2025a). *Expediente de registro de diseño industrial MX/f/2024/002695. Modelo industrial de picadora y cortadora de verduras multifuncional (MX/2025/51436)*. IMPI.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2025b). *Expediente de registro de diseño industrial MX/f/2024/002694. Modelo industrial de picadora y cortadora de verduras multifuncional (MX/2025/51438)*. IMPI.
- ISO 14738:2002. *Safety of machinery — Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery*. International Organization for Standardization.
- Kabas, O., Yilmaz, E., Ozmerzi, A., y Akinci, I. (2006). Physical properties of *Ficus carica* L. fruits. *Journal of Food Engineering*, 74(3), 386–393.





- Krantidip, R., Rahul, G., y Shinde, A. (2020). Design and development of banana and potato slicing machine considering physical properties. *International Journal of Agricultural Engineering*, 13(2), 267–272.
- López, C., y Vintimilla, P. (2019). Diseño y construcción de una máquina cortadora de frutas (manzana, plátano, piña y papaya) [Tesis de ingeniería]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Martínez, H., Torres, A., y Ramírez, P. (2021). Innovación tecnológica para la agroindustria: Automatización de procesos en el corte de frutas. *Revista de Ingeniería Agroindustrial*, 7(2), 45–59.
- NIOSH (1997). Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation. U.S. Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health.
- Peleg, M., Normand, M. D., Corradini, M. G., y Fung, D. Y. C. (2009). *Food Engineering Aspects of Cutting and Size Reduction*. CRC Press.
- Ramírez, J., y Torres, G. (2019). Limitantes tecnológicas en la producción artesanal de conservas de frutas. *Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 98–107.
- Rosenthal, A., Barbosa-Cánovas, G. V., & Schweiggert, U. (2020). *Engineering Aspects of Food Processing*. CRC Press.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2023). Avances de producción agrícola de higo en México 2023. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <https://www.gob.mx/siap>
- Ulrich, K. T., y Eppinger, S. D. (2016). *Product Design and Development* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Vázquez-Gutiérrez, J. L., Fornari, T., y Fito, P. J. (2019). Mechanical properties of fresh and osmotically dehydrated fruits: Effect of structure and tissue damage. *Journal of Food Process Engineering*, 42(1), e12913.