

PROYECTA

REVISTA CIENTÍFICA

Nº 20 MAYO-AGOSTO AÑO 7: 2026 ISSN: 2683-331X



INNOVACIÓN
PRODUCTIVA
TECNOLÓGICA

PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA, AÑO **7**, NÚMERO **20**, MAYO - AGOSTO 2026, 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, DRA. ANA VICTORIA ORTEGA FERREL, CALLE EMILIANO ZAPATA, 15, COL. EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ, C.P. 91156, FECHA DE ULTIMA MODIFICACIÓN, 23 DE SEP DE 2026.

PROYECTA
REVISTA CIENTÍFICA

NÚMERO 19: ENERO - ABRIL
AÑO 7: 2026

DIRECTORA

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

COMITÉ CIENTÍFICO

DANIEL BELLO PARRA
ALICIA PERALTA MAROTO
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

EDITORIA

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

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:

MEDICIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES. 1

Martha Bibiana Arriaga López
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
martha.al@veracruz.tecnm.mx
Delio Coss Camilo
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
delio.cc@Veracruz.tecnm.mx
Ezequiel Piña Ortiz
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
ezequiel.po@veracruz.tecnm.mx

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO (KPIs) PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES DE UNA EMPRESA PORTUARIA DE VERACRUZ, MÉXICO 12

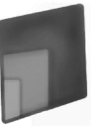
Jose Agustín Colina Sánchez
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
jose.cs@veracruz.tecnm.mx

EL EJE DEL PACÍFICO MEXICANO: IMPORTANCIA ECONÓMICA, DESAFÍOS DE GOBERNANZA Y SOLUCIONES LOGÍSTICAS EN EL PUERTO DE MANZANILLO, LAS ASIPONAS Y HAZESA 22

Francisco Javier Zendejas González
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
Gabriel Adrián Vázquez Valerio
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
Jorge Augusto Pallares Contreras
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz

IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA NOM -030-STPS- 2009 PUNTOS 6 Y 7 28

César Augusto Rogel Gálvez
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
cesar.rg@veracruz.tecnm.mx
Manuel Rivera Moreno
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
manuel.rm@veracruz.tecnm.mx
Héctor Ulises Flores Sansorez
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
L16020059@veracruz.tecnm.mx
Libia Nahomi Cruz Gómez
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
L22020263@veracruz.tecnm.mx



SUMARIO:

LA METODOLOGÍA 9S Y SU FACTIBILIDAD EN EL ENTORNO LATINOAMERICANO. 38

Juliana María Pereda Ramos
Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz
juliana.pr@veracruz.tecnm.mx



MEDICIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN LÍNEAS DE PRODUCCIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

1

Martha Bibiana Arriaga López
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
martha.al@veracruz.tecnm.mx

Delio Coss Camilo
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
delio.cc@Veracruz.tecnm.mx

Ezequiel Piña Ortiz
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
ezequiel.po@veracruz.tecnm.mx

Fecha de recepción: 12/06/2026
Fecha de aprobación: 04/07/2026

RESUMEN

El presente proyecto se realiza en la empresa PROMEXA con el objetivo de analizar los tiempos muertos en la línea de envasado de arroz y evaluar su impacto en la eficiencia del proceso productivo. Para ello, se realizó el registro y análisis de datos relacionados con las principales causas de paro mediante herramientas graficas en Excel. Como resultado, se identificaron las fallas más frecuentes dentro de la línea de producción y se propusieron acciones de mejora orientadas a la reducción de tiempos muertos y al incremento de la productividad.

ABSTRACT

This project was carried out at PROMEXA with the objective of analyzing downtime on the rice packaging line and evaluating its impact on the efficiency of the production process. To this end, data related to the main causes of downtime were recorded and analyzed using Excel graphical tools. As a result, the most frequent failures within the production line were identified, and improvement actions were proposed aimed at reducing downtime and increasing productivity.

Palabras Clave: seguridad, análisis y evaluación.

Keywords: safety, analysis, evaluation.



INTRODUCCIÓN

La eficiencia operativa dentro de los procesos industriales representa un factor fundamental para el desarrollo y competitividad de las empresas, debido a que permite optimizar recursos, mejorar la productividad y reducir pérdidas ocasionadas por interrupciones en la producción. En este contexto, el análisis de tiempos muertos constituye una herramienta importante para identificar las principales causas que afectan el desempeño de una línea productiva y establecer estrategias orientadas a la mejor continua.

El presente proyecto de residencia profesional fue desarrollado en PROMEXA, específicamente en el área de producción, con la finalidad de analizar los tiempos muertos generados durante el proceso productivo e identificar las causas con mayor incidencia dentro de la línea de producción. Para ello, se realizó la recopilación y análisis de información mediante registros operativos, permitiendo clasificar las fallas y actividades que ocasionan interrupciones en el proceso.

El análisis permitió diferenciar actividades propias de la operación, de aquellas fallas operativas y mecánicas que representan oportunidades de mejora dentro del proceso productivo. A partir de los resultados obtenidos, fue posible identificar las causas de mayor impacto y establecer prioridades para la implementación de acciones orientadas a la disminución de interrupciones de la producción.

Finalmente, este proyecto contribuye al fortalecimiento de la mejor continua dentro de la empresa, proporcionando información relevante para la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias enfocadas en el incremento de la eficiencia operativa y productividad.

PROBLEMAS POR RESOLVER

Se llevo a cabo en la empresa Productora Mexicana de Arroz, S.A.P.I de C.V (PROMEXA), molino de arroz más moderno y más grande de México, cerca de 10 años produciendo en la ciudad de Veracruz. Es una empresa orgullosamente mexicana dedicada al sector agroindustrial siendo un gran productor y comercializador de arroz en el país, también ofrece otros productos como frijol, lentejas, maíz, garbanzo, avena, soya, entre otros productos.

PROMEXA se encuentra ubicada en Av. Manatí 247 Interior 3, Parque Industrial Olmeca, C.P. 91808, Veracruz, su localización estratégica dentro de un parque industrial facilita la recepción de materia prima, así como la distribución eficiente de sus productos terminados.

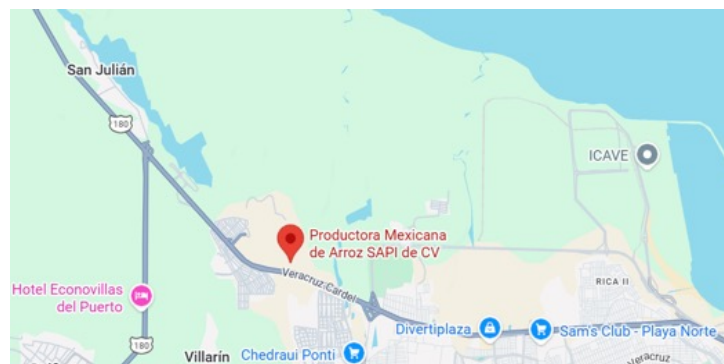
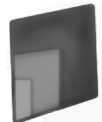


Ilustración 1 ubicación de la empresa

Fuente: elaboración propia, 2026



La empresa cuenta con aproximadamente 400 trabajadores, en la parte superior de la administración se encuentra el consejo de administración, que representa la mayor autoridad, de este órgano depende la dirección general, la cual cuenta con el apoyo de un área de administración.

A partir de la Dirección General se desprenden cuatro áreas principales: administración y finanzas, ventas, recursos humanos y logística. Dentro de la empresa, el área operativa está conformada por departamentos relacionados directamente con el proceso productivo del arroz, tales como control de calidad, sanidad, mantenimiento, subproductos y semielaborados. Por otro lado, las funciones administrativas se encuentran a cargo de áreas como seguridad, compras, ventas, crédito y cobranza, así como contabilidad.

La planta de producción de PROMEXA se encuentra distribuida en diferentes áreas destinadas al almacenamiento, procesamiento, envasado y empaque del producto. Con la finalidad de identificar la distribución general de la planta y comprender el flujo operativo del proceso productivo, se presenta el layout general de la planta de producción.

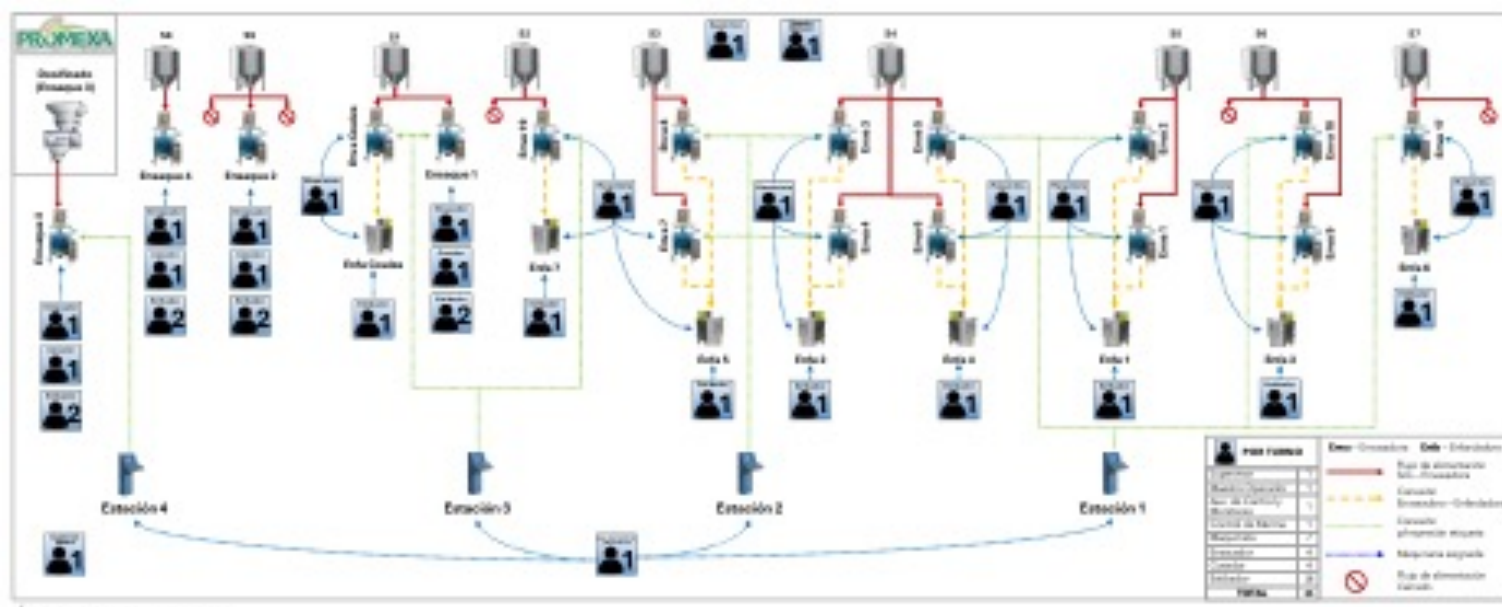
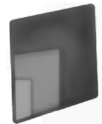


Ilustración 2 Layout general de la planta y máquinas de producción

Asimismo, la empresa cuenta con una cartera de clientes consolidada a nivel local y nacional, así como certificaciones internacionales como FSSC 22000 y SMETA, las cuales respaldan su compromiso con la calidad, inocuidad alimentaria, responsabilidad social y mejora continua dentro de sus procesos productivos. PROMEXA se enfoca en mantener procesos industriales estandarizados, buscando la mejora continua, optimización de recursos y cumplimiento de las normas de calidad aplicables al sector alimenticio.

El área donde se desarrollaron las residencias profesionales es en el área de producción, el cual es el responsable de la operación y supervisión de la línea productiva dentro de PROMEXA.

En esta área se lleva a cabo el procesamiento del arroz mediante una serie de máquinas interconectadas que conforman la línea de producción. Actualmente, la línea está integrada por aproximadamente 12 máquinas las cuales operan de manera continua durante la jornada laboral.



Se desempeñan funciones relacionadas con el monitoreo y análisis de los tiempos muertos en la línea de producción, Entre sus principales actividades se encuentran

- Supervisar el funcionamiento continuo de cada maquina
- Registrar la hora exacta en que ocurre un paro
- Identificar y documentar la causa del paro
- Medir la duración del tiempo detenido
- Clasificar los tiempos muertos según su origen (fallas mecánicas, falta de material, ajuste de máquinas, cambio de bobina, cambio de marca o presentación, silos vacíos entre otros)

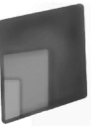
Esta actividad permite generar información confiable para el análisis del desempeño operativo, detectar áreas de oportunidad y proponer estrategias orientadas a la reducción de tiempos improductivos, contribuyendo así a la mejora de la eficiencia en la línea de producción.

En el área de producción de la empresa PROMEXA se ha identificado un alto índice de no conformidades en los empaques, principalmente debido a sellos débiles y roturas en el producto terminado. A pesar de realizar ajustes constantes en los parámetros de la máquina, como temperatura y presión, la problemática persiste, generando baja eficiencia operativa, tiempos muertos, reprocesos y merma de producto.

Con el objetivo de identificar las posibles causas relacionadas con los defectos en el empaque y los tiempos muertos en la línea de producción, se elaboró un diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama causa-efecto. Esta herramienta permitió clasificar las posibles causas del problema en diferentes categorías relacionadas con maquinaria, método, material, mano de obra y medición.



Ilustración 3 Diagrama de Ishikawa



A partir del análisis realizado, se identificó que las principales causas potenciales se relacionan con problemas en el sistema de sellado, ajustes operativos, variaciones en los materiales y practicas operativas no estandarizadas, las cuales pueden afectar directamente la calidad del empaque y la continuidad del proceso productivo generando paros de tiempos muertos.

Esta situación impacta directamente en la eficiencia global del equipo (OEE), debido a paros no programados y retrabajos, además de representar pérdidas económicas significativas. Se desconoce si los defectos en los empaques se originan en la maquinaria, debido al desgaste o des calibración de componentes como las mordazas de sellado; el material, por posibles inconsistencias en la calidad de la película plástica, así como por condiciones del insumo suministrado por el proveedor, ya que en algunas ocasiones la bobina o el fardo presentan daños que afectan el proceso de sellado; en el método, por la inadecuada configuración de parámetros como temperatura, presión y tiempo de sellado; o el factor humano, derivado de prácticas operativas inadecuadas, como la contaminación del área de sellado por partículas de arroz.

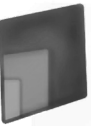
Esta falta de claridad en el origen de las fallas provoca que las acciones correctivas implementadas sean empíricas y no siempre efectivas, lo que contribuye a la recurrencia de los problemas, incrementando los tiempos muertos, los reprocesos y las pérdidas de producto.

Por ello, se detectó la necesidad de mejorar el control de los tiempos muertos en la línea de producción. Aunque exista un registro previo de paros, este no se realizaba de manera constante ni detallada, lo que dificultaba el análisis de las causas, frecuencia y duración de las interrupciones. Considerando que la línea está conformada por aproximadamente 12 máquinas, la falta de información precisa limita la identificación de fallas recurrentes y oportunidades de mejora.

Por ello, es fundamental implementar un monitoreo sistemático de los tiempos muertos, registrando de forma continua la hora, causa y duración de cada paro, con el objetivo de generar información confiable que permita optimizar el proceso productivo y mejorar la eficiencia en la línea.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfoca en el análisis de los tiempos muertos dentro de la línea de envasado de arroz en la empresa Productora Mexicana de Arroz los cuales afectan directamente la eficiencia del proceso productivo. La existencia de paros constantes, derivados de actividades como el cambio de bobina, cambio de fardo, mantenimiento correctivo de resistencias y ajustes en componentes como el teflón, genera pérdidas de tiempo que impactan en la productividad y en el cumplimiento de la demanda. La importancia de este estudio radica en la necesidad de identificar las principales causas de dichos tiempos muertos, con el fin de analizar su comportamiento y evaluar el impacto que tienen sobre la eficiencia productiva de la empresa. A través de este análisis, se busca generar información confiable y organizada que permite detectar áreas de oportunidad y proponer acciones orientadas a la mejora del proceso productivo. Del mismo modo, el estudio pretende contribuir a la optimización de recursos, disminución de interrupciones y mejor aprovechamiento de la maquinaria y del tiempo operativo disponible.



Para el desarrollo de la investigación, se realizó un registro sistemático de los tiempos muertos en la línea de envasado utilizando formatos físicos y herramientas digitales en Excel para organizar y analizar la información recopilada. A partir de estos datos, se elaboraron gráficas y comparaciones por máquina, turno, maquinista y dosificador, permitiendo identificar las principales causas de paro, diferencias en el desempeño operativo y patrones relacionados con la productividad.

El proyecto permitió aplicar herramientas de análisis propias de ingeniería industrial y generar información útil para proponer mejoras orientadas a la reducción de paros, incremento de productividad y optimización del proceso de envasado.

Tiempos muertos en procesos productivos

Los tiempos muertos representan periodos en los cuales una máquina, equipo o proceso productivo se encuentra detenido o funcionando por debajo de su capacidad optima, sin generar valor agregado. Estos tiempos constituyen una de las principales fuentes de ineficiencia dentro de los sistemas productivos, ya que afectan directamente la continuidad de la producción y el aprovechamiento de los recursos disponibles (Niebel & Freivalds, 2009)

En entornos industriales, los tiempos muertos pueden originarse por diversas causas, tales como fallas mecánicas, cambios de material, ajustes de máquina, falta de o errores operativos. En líneas de envasado, estos paros suelen estar relacionados con actividades como cambio de bobina, cambio de fardo, problemas de sellado o interrupciones en el suministro de material.

De acuerdo con (Heizer, Render & Munson, 2017), la identificación y análisis de estos tiempos improductivos es fundamental para mejorar la eficiencia operativa, ya que permite detectar cuellos de botella, fallas recurrentes y oportunidades de mejora dentro del proceso productivo.

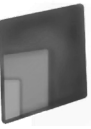
Por lo tanto, el análisis de los tiempos muertos permite identificar las principales causas de interrupción dentro del proceso, facilitando la implementación de estrategias orientadas a la optimización del desempeño y la reducción de desperdicios.

Impacto de los tiempos muertos en la producción

Los tiempos muertos representan periodos en los cuales una máquina, equipo o proceso productivo se encuentra detenido o funcionando por debajo de su capacidad optima, sin generar valor agregado. Estos tiempos constituyen una de las principales fuentes de ineficiencia dentro de los sistemas productivos, ya que afectan directamente la continuidad de la producción y el aprovechamiento de los recursos disponibles (Niebel & Freivalds, 2009)

En entornos industriales, los tiempos muertos pueden originarse por diversas causas, tales como fallas mecánicas, cambios de material, ajustes de máquina, falta de o errores operativos. En líneas de envasado, estos paros suelen estar relacionados con actividades como cambio de bobina, cambio de fardo, problemas de sellado o interrupciones en el suministro de material.

De acuerdo con (Heizer, Render & Munson, 2017), la identificación y análisis de estos tiempos improductivos es fundamental para mejorar la eficiencia operativa, ya que permite detectar cuellos de botella, fallas recurrentes y oportunidades de mejora dentro del proceso productivo.



Por lo tanto, el análisis de los tiempos muertos permite identificar las principales causas de interrupción dentro del proceso, facilitando la implementación de estrategias orientadas a la optimización del desempeño y la reducción de desperdicios.

Importancia del monitoreo en tiempo real

El monitoreo en tiempo real dentro de los procesos productivos es una herramienta fundamental para mejorar el control operativo, detectar fallas oportunamente y optimizar la toma de decisiones en las líneas de producción. Este tipo de monitoreo permite obtener información inmediata sobre el comportamiento de la maquinaria, los tiempos de operación, el desempeño del personal y las interrupciones que afectan la continuidad del proceso productivo.

El seguimiento constante de las operaciones permite identificar variaciones en el desempeño del sistema y facilita la implementación de acciones correctivas antes de que las fallas generen mayores afectaciones en la producción.

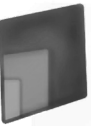
El monitoreo en tiempo real también favorece la toma de decisiones estratégicas dentro de la industria, ya que proporciona información precisa y actualizada sobre el estado de los procesos productivos. Esto permite a las empresas reaccionar con mayor rapidez ante problemas operativos, retrasos en producción o fallas mecánicas, reduciendo el impacto de los tiempos muertos y mejorando la continuidad operativa. Según Ultatek, el monitoreo de producción en tiempo real permite incrementar la eficiencia de las líneas de producción mediante el análisis constante de indicadores operativos, facilitando la detección temprana de problemas y el seguimiento del desempeño de la maquinaria. Además, esta herramienta contribuye a mejorar la coordinación entre áreas y optimizar la utilización de recursos dentro del proceso de producción. Dentro de los sistemas industriales modernos, el monitoreo continuo se encuentra estrechamente relacionado con conceptos en industria 4.0 y digitalización de procesos, donde el uso de sensores, sistemas automatizados y análisis de datos permite supervisar el comportamiento de la producción de manera más precisa y eficiente. Estas tecnologías favorecen el control de operaciones y ayudan a reducir pérdidas relacionadas con tiempos muertos, fallas recurrentes y desperdicios operativos.

Eficiencia productiva

La eficiencia productiva es un concepto fundamental dentro de los sistemas industriales, ya que permite evaluar el desempeño de los procesos productivos mediante el aprovechamiento adecuado de los recursos disponibles. De manera general, la eficiencia se relaciona con la capacidad de producir una mayor cantidad de bienes utilizando el menor tiempo, esfuerzo y recursos posibles, manteniendo al mismo tiempo la calidad del producto final.

De acuerdo con Heizer, Render y Munson (2017), la eficiencia productiva se refiere al uso óptimo de recursos como maquinaria, materiales, tiempo y mano de obra para alcanzar los objetivos de producción establecidos por la organización. En los sistemas manufactureros, una operación eficiente permite incrementar la productividad, reducir desperdicios y mejorar el desempeño general de la empresa.

Dentro de los procesos industriales, la eficiencia productiva depende de diversos factores relacionados



con la disponibilidad de la maquinaria, el flujo continuo de producción, la organización del trabajo y el desempeño operativo del personal. Cuando existen fallas mecánicas, retrasos en el suministro de materiales o interrupciones constantes en la operación. El nivel de eficiencia disminuye debido a la reducción del tiempo efectivo de producción.

Asimismo, la eficiencia operativa se encuentra estrechamente relacionada con la capacidad de mantener la continuidad del proceso productivo y minimizar las actividades improductivas.

En los sistemas de manufactura, la eficiencia también se relaciona con el balance adecuado entre producción, calidad y tiempo de operación. Una línea de producción eficiente no solamente busca incrementar el volumen producido, sino también mantener estabilidad operativa y reducir variaciones que afecten el desempeño del sistema.

En el presente proyecto, la eficiencia productiva se relaciona con el desempeño de las máquinas y del personal dentro de la línea de envasado de arroz, considerando variables como la cantidad de tarimas producidas y la continuidad operativa del proceso. El análisis de estos factores permitió evaluar el comportamiento real de la producción y detectar áreas de oportunidad orientadas a mejorar el rendimiento operativo de la línea.

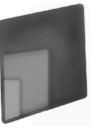
Análisis de causa raíz y mejora continua

El análisis de causa raíz es una metodología utilizada para identificar el origen principal de los problemas dentro de un proceso productivo, con el objetivo de implementar soluciones que eviten su recurrencia y permitan mejorar el desempeño operativo del sistema. Esta herramienta resulta fundamental dentro de la ingeniería industrial, ya que facilita el estudio estructurado de las fallas e interrupciones que afectan la continuidad de la producción.

De acuerdo con Kaoru Ishikawa (1985), el análisis de causa raíz permite identificar los factores que generan problemas mediante la evaluación de variables relacionadas con maquinaria, métodos, materiales, mano de obra y entorno de trabajo. Este enfoque facilita la detección de causas reales y evita que las organizaciones se limiten únicamente a corregir los efectos visibles de las fallas.

Dentro de los sistemas industriales, las interrupciones operativas y los tiempos muertos pueden originarse por múltiples factores que interactúan entre sí, por lo que resulta necesario analizar cada variable de manera integral. Herramientas como el diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama causa-efecto, permiten clasificar y organizar las posibles causas de un problema para facilitar su análisis y posterior solución.

Por otro lado, la mejora continua es un enfoque de gestión que busca optimizar los procesos mediante la identificación constante de oportunidades de mejora y la eliminación de desperdicios dentro de la operación. De acuerdo con Womack y Jones (2003), la mejora continua se basa en la búsqueda permanente de actividades que agreguen valor al proceso productivo y en la reducción de actividades improductivas que afectan la eficiencia del sistema.



RESULTADOS

Como resultado de esta actividad, se logró generar una base de datos confiable, organizada y estructurada sobre los tiempos muertos presentes en la línea de envasado, a partir de la información recopilada directamente durante la operación del proceso productivo. El registro de datos se llevó a cabo de manera continua desde el 3 de febrero, considerando jornadas laborales de lunes a viernes con una duración de 8 horas diarias, lo que permitió obtener información amplia y representativa del comportamiento real de la línea de producción.

Durante esta etapa, se recopilaron datos relacionados con la frecuencia de paros, el tiempo de duración de cada uno y las causas que lo originan, tomando en cuenta variables importantes como la maquina involucrada, el turno de trabajo y el tipo de falla presentada. Posteriormente, toda la información obtenida fue organizada y clasificada en una base de datos, facilitando su manejo, consulta y análisis posterior.

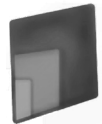
Asimismo, la información generada permitió tener una mayor visibilidad del comportamiento operativo de la línea de envasado, identificando las áreas, equipos y situaciones con mayores incidencias de tiempos muertos. Esto facilito la detección de patrones repetitivos, posibles causas raíz y áreas de oportunidad dentro del proceso productivo, contribuyendo al desarrollo de un análisis más preciso y fundamentado.

De manera general, esta actividad represento una etapa fundamental dentro del proyecto, ya que proporciono información suficiente, confiable y ordenada para sustentar las siguientes fases de análisis, evaluación y propuesta de mejora, permitiendo establecer una base sólida para la toma de decisiones orientadas a incrementar la eficiencia y el desempeño del proceso de producción.

CONCLUSIÓN

La realización del análisis de tiempos muertos permitió identificar las principales causas que afectan la continuidad y eficiencia de la línea de envasado de arroz en la empresa PROMEXA. A través del registro sistemático de información, observación directa y análisis de datos, fue posible detectar tanto causas operativas como causas relacionadas con el estado y funcionamiento de los equipos.

- Causa raíz operativa: Se identifico que una parte importante de los tiempos muertos se encuentra relacionada con actividades operativas como cambios de bobina, cambios de fardo, ajustes en el sistema de sellado y tiempos de respuesta durante el abastecimiento de arroz. En varios casos, estas interrupciones se generan debido a la falta de preparación anticipada de materiales, diferencias en la forma de trabajo de los operadores y ajustes realizados de manera empírica durante la operación.
- Causa raíz mecánica y de mantenimiento: Se determino que las fallas relacionadas con el sistema de sellado representan una de las principales causas de interrupción en la línea de producción, aquellas asociadas al desgaste de resistencias, mordazas y componentes del sistema de sellado.



Asimismo, se observó que las máquinas con mayor antigüedad presentan una mayor incidencia de fallas y tiempos muertos en comparación con las más recientes, evidenciando la influencia del estado en el desempeño operativo.

- Causa raíz sistemática: El análisis permitió identificar la ausencia de un sistema preventivo y seguimiento continuo enfocado en componentes críticos de la maquinaria, así como la falta de estandarización en ciertas actividades operativas. Esto ocasiona que algunos ajustes y reemplazos se realicen únicamente cuando ocurre la falla, provocando interrupciones recurrentes y tiempos improductivos dentro del proceso.

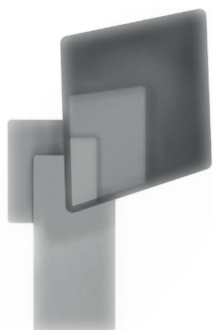
La fase de análisis resultó fundamental para identificar patrones y establecer relaciones entre causas de los tiempos muertos y el comportamiento operativo de la línea de producción.

REFERENCIAS

- Altertecnica. (2024). Tiempos muertos: cómo gestionar las paradas con la ley de Pareto. Altertecnica <https://altertecnica.com/tiempos-muertos-gestionar-paradas-ley-de-pareto/>
- Automaticatech. (2024). Tiempos muertos en producción: causas, consecuencias y cómo reducirlos. Automaticatech <https://automaticatech.com/tiempos-muertos-en-produccion/>
- Organización Internacional de Normalización (2018) ISO 22000. Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/65465.html>
- Castro-Castro, J. D., & Cendales-Ladino, E. D. (2019). Casos aplicados del análisis de causa raíz: revisión. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 29(1), 95–134. <https://doi.org/10.18359/rcin.3197>
- Cruelles Ruiz, J. A. (2013). Productividad e incentivos: cómo hacer más con menos y que los empleados colaboren. Marge Books.
- Garcés, D. A., & Castrillón, O. D. (2017). Diseño de una técnica inteligente para identificar y reducir los tiempos muertos en un sistema de producción. Información Tecnológica, 28(3), 157–170. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000300017>
- García López, J. (2019). Análisis y reducción de tiempos muertos en una línea de producción de alimentos [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Veracruz]. Tecnológico Nacional de México. <https://rinacional.tecnm.mx/>
- Groover, M. P. (2010). Fundamentos de manufactura moderna: Materiales, procesos y sistemas (4.ª ed.). McGraw-Hill.



- Guzmán Soria, E., de la Garza Carranza, M. T., Atlatenco Ibarra, Q., & Terrones **11**
Cordero, A. (2024). La industria manufacturera en México: un análisis de su productividad y eficiencia, 1993-2020. *Economía, Sociedad y Territorio*, 24(74), 1–21. <https://doi.org/10.22136/est20241927>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Dirección de la producción y de operaciones* (12.ª ed.). Pearson Educación.
- International Organization for Standardization. (2009). *ISO/TS 22002-1:2009: Prerequisite programmes on food safety — Part 1: Food manufacturing*. ISO.
- Mendoza Covián, A. (2017). *Propuesta de mejora en procesos industriales mediante herramientas de calidad* [Tesis de licenciatura, CETYS Universidad]. CETYS Universidad.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press.
- Olarte, W., Botero, M., & Cañón, B. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia et Technica*
- Parra, C., & Crespo, A. (2008). Modelos de gestión de mantenimiento para optimizar la disponibilidad de equipos y minimizar costos. *Revista Ingeniería Industrial*, 29(4), 1–10. *SciELO Venezuela*
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2016). *Administración de operaciones* (8.ª ed.). Pearson Educación.
- Salinas-Rodríguez, J., & Romero-Guerrero, J. A. (2024). Teoría de restricciones (TOC) como metodología dinámica de mejora continua en líneas de producción automotrices. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 11(22), 1–10. <https://doi.org/10.29057/icbi.v11i22.10901>
- Ultatek. (2024). *Monitoreo de la producción en tiempo real: impulsando la eficiencia y la toma de decisiones estratégicas*. Ultatek
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2001). *Optimización de operaciones en la línea de producción para incrementar la productividad y disminuir el desperdicio* [Tesis de licenciatura]. Repositorio Institucional UANL. <https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/4044>
- Velázquez, J. E., Fierro Xochitototl, M. C., & Chávez, J. (2020). Estandarización del proceso de confección, a través de la ingeniería de métodos, para aumentar la productividad, en una empresa del ramo textil en el estado de Puebla. *Revista de Ingeniería Industrial*, 4(13), 1–7. <https://doi.org/10.35429/JIE.2020.13.4.1.7>



DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO (KPIs) PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES DE UNA EMPRESA PORTUARIA DE VERACRUZ, MÉXICO

Jose Agustín Colina Sánchez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
jose.cs@veracruz.tecnm.mx

Fecha de recepción: 16/06/2026
Fecha de aprobación: 12/07/2026

RESUMEN

El presente trabajo describe el diseño y validación de un sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en el Departamento de Servicios Generales de una empresa portuaria de Veracruz, México, con el objetivo de optimizar la gestión del mantenimiento de instalaciones y fortalecer la toma de decisiones basada en datos. El proyecto surge ante la necesidad de superar una gestión predominantemente reactiva, caracterizada por la falta de mecanismos estandarizados para medir el desempeño y planificar eficientemente las actividades de mantenimiento.

La metodología incluyó el análisis de los procesos operativos, la identificación de áreas de mejora, la estandarización de actividades y la implementación de herramientas de control para la recopilación y monitoreo de información. Con base en estos datos, se diseñaron KPIs orientados a evaluar la eficiencia operativa, el mantenimiento preventivo y correctivo, el uso de recursos, los costos y los tiempos de respuesta.

Se espera que la propuesta permita reducir fallas no programadas, optimizar recursos y favorecer la transición hacia un modelo de mantenimiento preventivo, contribuyendo al fortalecimiento de la eficiencia operativa institucional.

Palabras Clave: Indicadores Clave de Desempeño (KPIs), gestión del mantenimiento, mantenimiento preventivo, eficiencia operativa, mejora continua.

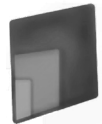
ABSTRACT

This paper describes the design and validation of a Key Performance Indicators (KPIs) system in the General Services Department of a port company located in Veracruz, Mexico, with the aim of optimizing facility maintenance management and strengthening data-driven decision-making. The project emerged from the need to overcome a predominantly reactive management approach, characterized by the lack of standardized mechanisms for measuring performance and efficiently planning maintenance activities.

The methodology included the analysis of operational processes, the identification of improvement areas, the standardization of activities, and the implementation of control tools for data collection and monitoring. Based on the information obtained, a set of KPIs was developed to evaluate operational efficiency, preventive and corrective maintenance performance, resource utilization, associated costs, and response times.

The proposed system is expected to reduce unplanned failures, optimize the use of resources, and support the transition toward a preventive maintenance model, thereby contributing to enhanced institutional operational efficiency and continuous improvement.

Keywords: Key Performance Indicators (KPIs), Maintenance Management, Preventive Maintenance, Operational Efficiency, Continuous Improvement.



INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente del mantenimiento de instalaciones constituye un factor estratégico para garantizar la continuidad operativa, la seguridad y la optimización de recursos en organizaciones de alta exigencia operativa, como las del sector portuario (Wireman, 2005). En este contexto, la medición del desempeño mediante Indicadores Clave de Desempeño (Key Performance Indicators, KPIs) se ha consolidado como una herramienta fundamental para evaluar procesos, identificar oportunidades de mejora y apoyar la toma de decisiones basada en datos (Parmenter, 2019). Sin embargo, en muchas organizaciones, la gestión del mantenimiento continúa desarrollándose bajo enfoques predominantemente reactivos, limitando la capacidad de planificación, control y mejora continua (Campbell, 2001).

El presente estudio se desarrolló en el Departamento de Servicios Generales de una empresa portuaria ubicada en Veracruz, México, con el propósito de diseñar y validar un sistema de KPIs orientado a la gestión del mantenimiento de instalaciones. La necesidad de esta investigación surge de la ausencia de mecanismos formales para medir el desempeño del área, situación que dificultaba el control de costos, la optimización de recursos, la evaluación de la efectividad de las actividades de mantenimiento y el seguimiento de los niveles de servicio proporcionados a los usuarios internos.

Para atender esta problemática, se implementó una metodología estructurada que incluyó el análisis de los procesos existentes, el mapeo de actividades mediante la herramienta SIPOC, la estandarización de zonas y áreas de trabajo, el diseño de formatos de registro, la elaboración de listas de verificación para mantenimiento autónomo y el desarrollo de un tablero de control para el monitoreo de indicadores. Estas acciones permitieron establecer una base de información confiable para la definición y seguimiento de KPIs relacionados con la eficiencia operativa, el mantenimiento preventivo y correctivo, los costos asociados, el uso de recursos y los tiempos de respuesta ante incidencias (Parmenter, 2019).

La relevancia de este trabajo radica en su contribución al fortalecimiento de la gestión del mantenimiento mediante la incorporación de herramientas de medición y control que favorecen una transición desde un modelo reactivo hacia un enfoque preventivo y estratégico (Moubray, 2001). Asimismo, la propuesta busca mejorar la visibilidad del desempeño organizacional, facilitar la identificación de áreas de mejora y promover una cultura de mejora continua alineada con los objetivos institucionales (Kaplan, 1996).

El artículo presenta, en primer lugar, los fundamentos teóricos relacionados con la gestión del mantenimiento y los indicadores de desempeño; posteriormente, describe la metodología aplicada para el diseño e implementación del sistema de KPIs; a continuación, expone los resultados obtenidos y su análisis; y finalmente, presenta las conclusiones y aportaciones derivadas de la investigación.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, con alcance descriptivo y de mejora de procesos, orientado al diseño e implementación de un sistema de Indicadores Clave de Desempeño (Key Performance Indicators, KPIs) para la gestión del mantenimiento de instalaciones en el Departamento de Servicios



Generales de una empresa portuaria ubicada en Veracruz, México. La metodología se estructuró en cuatro **14** etapas: análisis del proceso actual de mantenimiento, estandarización de áreas e inspecciones, diseño de herramientas para la recopilación de datos y desarrollo de un sistema de seguimiento mediante indicadores. Este enfoque es consistente con las recomendaciones para el desarrollo de sistemas de medición del desempeño y gestión de activos basados en información objetiva (Parmenter, 2019).

Mapeo del proceso de mantenimiento mediante SIPOC

La primera etapa consistió en analizar y documentar el proceso de mantenimiento mediante un diagrama SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), herramienta utilizada para representar de forma integral los elementos que intervienen en un proceso y facilitar la identificación de oportunidades de mejora. Su aplicación permitió comprender el flujo de trabajo, delimitar responsabilidades y establecer la información necesaria para el diseño posterior de los indicadores de desempeño (George et al., 2005). Durante esta fase (Tabla 1) se identificaron los proveedores del proceso (personal interno, proveedores externos, responsables de área y usuarios que reportan incidencias), las entradas (solicitudes de mantenimiento, reportes de hallazgos, bitácoras, materiales y recursos), las actividades que integran el proceso (registro, clasificación, asignación, ejecución, verificación y cierre), así como las salidas y los usuarios beneficiados por los servicios de mantenimiento. Esta información constituyó la base para la estructuración del sistema de medición del desempeño.

Tabla 1. Diagrama SIPOC del proceso de mantenimiento a instalaciones.

DUENO DEL PROCESO		INDICADORES DEL PROCESO		
Supervisor de Servicios Generales				
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTES
Areas Operativas/Plan Anual de Mantenimiento	Necesidad de Mantenimiento	Solicitud verbal o por correo/Plan de Mantenimiento lo indica	Solicitud de Mantenimiento	Supervisor de Servicios Generales
Supervisor de Servicios Generales	Solicitud de Mantenimiento	Planear Mantenimiento (Material o Servicio)	Solicitud de Cotización	Jefatura de Compras
Jefatura de Compras	Solicitud de Cotización	Cotización de Material o Servicio	Cotización Realizada	Gerencia de Contabilidad/Supervisor de servicios Generales
Gerencia de Contabilidad/Supervisor de Servicios Generales	Cotización	Aprobar o denegar Cotización	Cotización Aprobada/Denegada	Supervisor de Servicios Generales
Supervisor de Servicios Generales	Cotización Aprobada	Genera Solicitud Interna de Compra	Solicitud Interna de Compra Generada	Jefatura de Compras
Jefatura de Compras	Solicitud Interna de Compra	Genera Orden de Compra	Orden de Compra Generada	Proveedor
Proveedor	Orden de Compra	Suministra Material/ Brinda Servicio	Material Suministrado/Comienzo de Servicio a Suministrar	Servicios Generales
Servicios Generales	Material/Comienzo de Servicio a Suministrar	Realizar Mantenimiento o Supervisar Servicio	Mantenimiento Concluido	Servicios Generales/Áreas Operativas
Supervisor de Servicios Generales	Mantenimiento Concluido	Genera Reporte de Actividad	Agrega a Reporte Mensual	Gerencia de Contabilidad
¿CÓMO SE REALIZA EL PROCESO?				
En base al Programa Anual de Mantenimiento o por solicitud de alguna area operativa se crea la necesidad de mantenimiento>>El Supervisor recibe esa necesidad como una solicitud y determina si se atenderá con proveedor externo como servicio o se atenderá por el departamento de servicios generales y se comprará el material>>El supervisor de servicios generales solicita la cotización correspondiente al departamento de compras>>El departamento de compras cotiza y envía la cotización a la Gerencia de Compras y a el Supervisor de Servicios Generales>>Si los dos dan el visto bueno el supervisor de Servicios Generales crea una SIC>>Compras recibe la SIC y crea un orden de Compra>>El proveedor recibe la orden de compra y suministra el material o servicio>>El departamento de Servicios Generales recibe el material o al proveedor y realiza o supervisa el mantenimiento a realizar>>Al concluir el Mantenimiento a realizar el Supervisor de Servicios Generales genera un reporte fotográfico con un soporte de documentos que se envía cada mes a la Gerente de Contabilidad junto con las actividades de todo el mes.				



Estandarización de zonas y desarrollo de listas de verificación

En la segunda etapa se realizó la estandarización de las zonas que conforman las instalaciones mediante la elaboración de un catálogo de identificación, asignando una nomenclatura uniforme para cada área. Posteriormente se diseñaron listas de verificación (checklists) y fichas de mantenimiento autónomo para cada departamento, definiendo los criterios mínimos de funcionamiento, inspección y conservación de las instalaciones. Estas herramientas favorecen la estandarización de los procesos de inspección, reducen la variabilidad operativa y fortalecen las actividades de mantenimiento preventivo (Nakajima, 1988). La implementación de estas listas permitió detectar oportunamente desviaciones, disminuir la probabilidad de fallas inesperadas y fomentar la participación del personal en actividades básicas de mantenimiento, sentando las bases para un sistema preventivo de mayor confiabilidad.

Diseño del sistema de registro de actividades

Con el propósito de generar información confiable para la medición del desempeño, se diseñó un formato estandarizado para registrar las actividades de mantenimiento. Dicho formato incorporó variables relacionadas con el tipo de mantenimiento, descripción de la actividad, clasificación del hallazgo, responsable de la intervención y fechas de inicio y término de cada trabajo. La estandarización de la captura de información permitió construir una base de datos histórica de las actividades realizadas, requisito fundamental para el análisis de confiabilidad, disponibilidad y desempeño de los procesos de mantenimiento, de acuerdo con las recomendaciones de la norma ISO 14224 (2016) para la recopilación y gestión de datos de mantenimiento (Tabla 2). Asimismo, esta base de datos sirvió como insumo para el desarrollo de los indicadores y reportes ejecutivos.

Tabla 2. Registro de actividades de mantenimiento del Departamento de Servicios Generales.

TIPO DE ACTIVIDAD	MES	AÑO	AÑO/MES	ITEM	TIPO DE HALLAZGO	BITÁCORA DE REGISTRO	FECHA DE HALLAZGO	PLAN DE ACCIÓN	¿QUIÉN REALIZA MANTENIMIENTO?	NOMBRE DE PROVEEDOR	RESPONSABLE
Mantenimiento Correctivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Rueda de Silla de Auxiliar Administrativo Descompuesta	Mobiliario	MANTENIMIENTO A INSTALACIONES	11/21/2025	SG arreglará llanta	Servicios Generales	SG	NHM
Mantenimiento Preventivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Mantenimiento a Compresores de AC en Oficinas	Aires Acondicionados	MANTENIMIENTO A AIRES ACONDICIONADOS	11/24/2025	Mantenimiento por Proveedor	Proveedor Externo	AC	NHM
Mantenimiento Preventivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Lubricar Puerta de Oficina 24 hrs	Cancelería	MANTENIMIENTO A INSTALACIONES	11/25/2025	Aplicar líquido afloja todo en bisagras	Servicios Generales	SG	NHM
Mantenimiento Preventivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Limpieza de Ventilias de AC	Aires Acondicionados	MANTENIMIENTO A AIRES ACONDICIONADOS	11/27/2025	Limpieza de ventilias por parte de SG	Servicios Generales	SG	NHM
Mantenimiento Correctivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Reemplazo de Luminarias por Campaña en PG	Luminarias	MANTENIMIENTO A INSTALACIONES	11/27/2025	Reemplazo de Luminarias en pisos B y D	Servicios Generales	SG	NHM
Mantenimiento Correctivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Grifería dañada en baños operativos de Hombres	Baños	MANTENIMIENTO A INSTALACIONES	11/27/2025	Reemplazo de Grifería en baños operativos de Hombres	Servicios Generales	SG	NHM
Mantenimiento Preventivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Mantenimiento a Red contra incendio	red contra incendios	N/A	11/27/2025	Mantenimiento Preventivo a Red contra incendios	Proveedor Externo	FIRE FIGHTER	NHM
Mantenimiento Correctivo	Noviembre	2025	2025-Noviembre	Bajantes pluviales goteando	bajantes pluviales	MANTENIMIENTO A INSTALACIONES	11/27/2025	Mantenimiento correctivo por gotera	Proveedor Externo	PLOMEROS S.A	NHM

Fuente: Elaboración propia con base en los registros de seguimiento de actividades del Departamento de Servicios Generales

Desarrollo del dashboard y definición de indicadores

La etapa final comprendió el diseño de un dashboard para la visualización de la información generada durante el proceso de mantenimiento. Esta herramienta permitió consolidar la información operativa en reportes ejecutivos orientados al seguimiento del desempeño del departamento y al apoyo en la toma de decisiones. A partir de la información recopilada se definieron KPIs relacionados con el cumplimiento del mantenimiento preventivo y correctivo, tiempos de respuesta, frecuencia de incidencias, utilización de recursos y costos asociados (Figura 1). La selección de estos indicadores siguió los principios propuestos para el diseño de

sistemas efectivos de medición del desempeño organizacional, privilegiando indicadores alineados con los **16** objetivos estratégicos y orientados a la mejora continua (Kaplan, 1996).



Figura 1. Dashboard Ejecutivo de Gestión de Mantenimiento: Indicadores Operativos y Financieros
Fuente: Elaboración propia con base en el registro interno de hallazgos y costos de mantenimiento (2025).

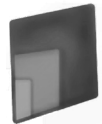
Análisis de la información

La información obtenida mediante los formatos de registro, las listas de verificación y las fichas de mantenimiento autónomo fue consolidada y analizada periódicamente mediante el dashboard desarrollado. El análisis permitió generar reportes sobre el desempeño operativo, identificar tendencias, evaluar el comportamiento de los procesos de mantenimiento y establecer una línea base para el seguimiento de los KPIs.

La integración de herramientas de diagnóstico, estandarización, registro y análisis permitió desarrollar un sistema estructurado de gestión del mantenimiento orientado a datos, favoreciendo la transición de un enfoque reactivo hacia un modelo preventivo y de mejora continua, en concordancia con los principios de la gestión moderna del mantenimiento y de los sistemas de medición del desempeño (Campbell, 2001).

RESULTADOS

La implementación del sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en el Departamento de Servicios Generales permitió establecer las bases para una gestión del mantenimiento orientada a datos, mediante la estandarización de procesos, la incorporación de prácticas de mantenimiento autónomo y el desarrollo de herramientas para el registro, análisis y visualización de información. Aunque el proyecto se encuentra en una fase inicial de implementación, los resultados obtenidos evidencian avances significativos en la estructuración y control de las actividades de mantenimiento.



Estandarización de áreas y procesos de mantenimiento

Uno de los principales resultados fue la estandarización de la nomenclatura del departamento, las áreas de atención y los tipos de actividades de mantenimiento. Esta acción permitió uniformar los criterios de registro y clasificación de incidencias, reduciendo inconsistencias en la captura de información y facilitando el análisis histórico de los datos. La estandarización estableció una estructura común para la gestión de la información, favoreciendo la identificación de tendencias y la detección de áreas críticas de intervención. A partir de esta mejora se logró una disminución aproximada del 20 % en las actividades de mantenimiento correctivo, debido a una mejor identificación de patrones de falla y a la posibilidad de planificar acciones preventivas con base en información confiable.

Implementación del mantenimiento autónomo

La incorporación de listas de verificación y fichas de mantenimiento autónomo fortaleció la participación del personal en actividades de inspección y detección temprana de anomalías. Esta estrategia favorece la identificación oportuna de condiciones que podrían derivar en fallas operativas, permitiendo intervenir antes de que se generen daños mayores o interrupciones en el servicio.

Como resultado esperado de esta práctica, se obtuvo un incremento cercano al 30 % en las actividades de mantenimiento preventivo, derivado de la formalización de rutinas de inspección y seguimiento que anteriormente se realizaban de manera reactiva o sin registro documental. Este cambio contribuye a una distribución más eficiente de los recursos y promueve una cultura organizacional enfocada en la prevención.

Desarrollo del sistema de registro y control de información

La creación de un formato estandarizado de captura de datos permitió consolidar información relacionada con tipos de mantenimiento, categorías de hallazgos, responsables de ejecución, tiempos de atención y costos asociados. La centralización de estos registros generó una base de datos estructurada que facilita el seguimiento de actividades y proporciona información objetiva para la evaluación del desempeño del departamento.

La disponibilidad de información organizada posibilita la identificación de retrasos, cuellos de botella y oportunidades de mejora en la asignación de recursos. Como consecuencia, se logró una mejora del 15 % en los tiempos de atención y cierre de actividades de mantenimiento, fortaleciendo la capacidad de respuesta operativa del área.

Implementación del dashboard de KPIs

La consolidación de la información mediante un dashboard de indicadores constituye uno de los resultados más relevantes del proyecto. Esta herramienta integra información sobre la proporción de mantenimiento preventivo y correctivo, distribución de costos, participación de proveedores externos, tipos de hallazgos y tiempos de respuesta, proporcionando una visión integral del desempeño del departamento.

La visualización sistemática de los indicadores facilita la toma de decisiones basada en evidencia y permite evaluar de manera continua el comportamiento de las operaciones de mantenimiento. Asimismo, se obtuvo

una mejora del 10 % en el control del gasto asociado al mantenimiento, derivada de una administración más eficiente de los recursos disponibles y de una mayor capacidad para justificar inversiones y evaluar alternativas de contratación externa.

Impacto global del sistema propuesto

En conjunto, los resultados obtenidos muestran que la implementación de herramientas de estandarización, mantenimiento autónomo, registro estructurado y monitoreo mediante KPIs contribuyen al fortalecimiento de la gestión del mantenimiento de instalaciones. El sistema desarrollado proporciona visibilidad sobre el desempeño operativo, facilita la identificación de oportunidades de mejora y establece las condiciones necesarias para la transición de un modelo de mantenimiento predominantemente reactivo hacia un enfoque preventivo, estratégico y orientado a la mejora continua.

La Tabla 3 presenta de forma resumida y cuantificable los resultados derivados de la implementación del sistema de gestión del mantenimiento basado en KPIs. Los datos muestran las mejoras esperadas en los principales indicadores de desempeño del departamento, destacando una reducción del 20 % en las actividades de mantenimiento correctivo, un incremento del 30 % en las actividades preventivas, una mejora del 15 % en los tiempos de atención y cierre de actividades, así como un aumento del 10 % en el control y optimización del gasto de mantenimiento. Estos resultados evidencian el potencial de las herramientas desarrolladas para fortalecer la eficiencia operativa, mejorar la planificación de las actividades y promover una gestión orientada a la prevención y la mejora continua.

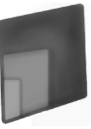
Tabla 3. Resultados esperados de la implementación del sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs).

Indicador	Situación actual	Resultado esperado
Mantenimiento correctivo	Predominante	Reducción del 20 %
Mantenimiento preventivo	Limitado	Incremento del 30 %
Tiempo de atención	Sin control sistemático	Mejora del 15 %
Control del gasto	Seguimiento limitado	Mejora del 10 %
Disponibilidad de información	Dispersa	Base de datos centralizada
Toma de decisiones	Basada en experiencia	Basada en KPIs

Fuente: Elaboración propia con base en la información recopilada durante el desarrollo del proyecto.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de un sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) constituye una estrategia viable para fortalecer la gestión del mantenimiento en el Departamento de Servicios Generales de la empresa portuaria. La estandarización de procesos, la implementación de herramientas de registro y seguimiento, así como la incorporación de prácticas de mantenimiento autónomo, permitieron establecer una estructura organizada para la recopilación y análisis de información, aspecto fundamental para la toma de decisiones basada en datos.



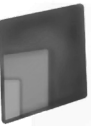
Uno de los principales hallazgos del estudio fue la importancia de la estandarización de áreas, nomenclaturas **19** y procedimientos como requisito previo para la medición del desempeño. Antes de la implementación del proyecto, la información relacionada con las actividades de mantenimiento se encontraba dispersa y carecía de criterios uniformes de clasificación, lo que dificultaba la generación de análisis confiables. La creación de formatos estandarizados y la definición de categorías de hallazgos permitieron mejorar la calidad de los registros y sentar las bases para la construcción de indicadores de desempeño. Estos resultados coinciden con lo señalado por Parmenter (2019), quien destaca que la efectividad de un sistema de KPIs depende directamente de la calidad y consistencia de los datos utilizados para su cálculo.

Asimismo, la incorporación del mantenimiento autónomo representa una contribución relevante para la transición de un modelo reactivo hacia un enfoque preventivo. La participación activa de los usuarios en actividades básicas de inspección y detección temprana de anomalías favorece la identificación oportuna de condiciones que pueden derivar en fallas operativas. Este enfoque se encuentra alineado con los principios del Mantenimiento Productivo Total (TPM), propuestos por Nakajima (1988), los cuales promueven la corresponsabilidad del personal en la conservación de los activos y la reducción de fallas mediante actividades preventivas sistemáticas.

Otro aspecto relevante fue el desarrollo de una base de datos centralizada y un dashboard para el monitoreo de indicadores. La consolidación de la información permitió transformar registros operativos en información útil para la gestión, facilitando el seguimiento de variables como tipos de mantenimiento, tiempos de respuesta, frecuencia de incidencias y costos asociados. En este sentido, los resultados respaldan los planteamientos de Kaplan y Norton (1996), quienes sostienen que los sistemas de medición del desempeño deben proporcionar información oportuna y comprensible para apoyar la toma de decisiones estratégicas. Las mejoras presentadas, particularmente la reducción del mantenimiento correctivo, el incremento de las actividades preventivas y la optimización de los tiempos de atención, indican que la propuesta ha generado beneficios significativos para la organización. Aunque dichos resultados corresponden a la implementación inicial del sistema y requieren ser validados mediante un seguimiento de largo plazo, constituyen indicadores favorables sobre la efectividad de la metodología aplicada. La posibilidad de identificar tendencias, monitorear el comportamiento de los activos y evaluar el desempeño operativo contribuye a una gestión más eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. Debido a que el sistema de KPIs fue implementado recientemente, aún no se dispone de información histórica suficiente para evaluar estadísticamente el impacto a largo plazo de los indicadores sobre el desempeño del departamento. Asimismo, la efectividad del sistema dependerá del compromiso de los usuarios con el registro oportuno y preciso de la información, así como de la actualización continua de las bases de datos y herramientas de monitoreo.

Finalmente, los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de herramientas de gestión basadas en indicadores puede contribuir significativamente a la profesionalización de la gestión del mantenimiento en organizaciones del sector portuario. La metodología desarrollada proporciona una base replicable para otras áreas o instituciones que enfrentan problemáticas similares relacionadas con la falta de información, la gestión reactiva del mantenimiento y la ausencia de mecanismos formales para evaluar el desempeño.



En consecuencia, el sistema propuesto representa un avance hacia una cultura organizacional orientada a **20** la mejora continua, la prevención de fallas y la toma de decisiones fundamentada en evidencia objetiva.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió diseñar e implementar una propuesta de gestión del mantenimiento basada en Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) para el Departamento de Servicios Generales de una empresa portuaria ubicada en Veracruz, México. La investigación demostró que la ausencia de mecanismos formales de medición limita la capacidad de control, seguimiento y evaluación de las actividades de mantenimiento, dificultando la toma de decisiones y la optimización de los recursos disponibles.

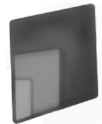
La metodología aplicada permitió estructurar y estandarizar los procesos de mantenimiento mediante el mapeo de actividades a través de la herramienta SIPOC, la identificación y clasificación de áreas de atención, el desarrollo de listas de verificación para mantenimiento autónomo y la creación de formatos estandarizados para el registro de actividades. Estas acciones contribuyeron a establecer una base de información confiable y consistente, indispensable para la medición del desempeño y el análisis de los procesos operativos.

Asimismo, el desarrollo de una base de datos centralizada y de un dashboard para el monitoreo de indicadores proporcionó una herramienta de apoyo para la gestión del mantenimiento, permitiendo visualizar información relevante sobre actividades preventivas y correctivas, tiempos de atención, costos y tipos de incidencias. La disponibilidad de esta información favorece una toma de decisiones más objetiva y orientada a resultados.

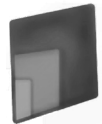
Los resultados obtenidos muestran que la propuesta tiene el potencial de reducir la dependencia de un enfoque reactivo de mantenimiento y promover una cultura organizacional orientada a la prevención, la mejora continua y la gestión basada en datos. Las mejoras proyectadas en la reducción de mantenimientos correctivos, el incremento de actividades preventivas, la optimización de tiempos de atención y el fortalecimiento del control de recursos evidencian la viabilidad del sistema propuesto como una herramienta para incrementar la eficiencia operativa del departamento.

No obstante, debido a que la implementación del sistema se encuentra en una etapa inicial, se recomienda realizar evaluaciones periódicas de los indicadores establecidos con el fin de validar cuantitativamente los beneficios proyectados y realizar ajustes que permitan mejorar continuamente el desempeño del sistema. Asimismo, se sugiere ampliar la aplicación de esta metodología a otras áreas de la organización para fortalecer la gestión integral del mantenimiento y consolidar una cultura de mejora continua.

Finalmente, se concluye que la implementación de KPIs constituye una estrategia efectiva para profesionalizar la gestión del mantenimiento de instalaciones, proporcionando información objetiva para la toma de decisiones, optimizando el uso de los recursos y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos operativos y estratégicos de la organización. El sistema desarrollado representa una base sólida para la evolución hacia un modelo de mantenimiento preventivo y estratégico, alineado con las necesidades actuales de competitividad y eficiencia del sector portuario.

**REFERENCIAS****21**

- Campbell, J. D. (2001). Excelencia en el mantenimiento : Optimización de las decisiones sobre el ciclo de vida de los equipos. Taylor & Francis.
- George, M. L., Rowlands, D., Price, M., & Maxey, J. (2005). Manual de bolsillo de herramientas Lean Six Sigma. McGraw-Hill.
- ISO 14224 . (2016). ISO 14224:2016 Industrias del petróleo, petroquímica y gas natural . Recopilación e intercambio de datos de fiabilidad y mantenimiento para equipos.
- Kaplan, R. S. (1996). El cuadro de mando integral: Traducir la estrategia en acción. Harvard Business School Press.
- Moubray, J. (2001). Mantenimiento centrado en la fiabilidad. Industrial Press Inc.
- Nakajima, S. (1988). Introducción al TPM: Mantenimiento Productivo Total. Productivity Press.
- Parmenter, D. (2019). Indicadores clave de rendimiento : Desarrollo, implementación y uso de KPI exitosos. John Wiley & Sons.
- Wireman, T. (2005). Desarrollo de indicadores de desempeño para la gestión del mantenimiento. (2a ed.). Hawái: Industrial Press Inc



EL EJE DEL PACÍFICO MEXICANO: IMPORTANCIA ECONÓMICA, DESAFÍOS DE GOBERNANZA Y SOLUCIONES LOGÍSTICAS EN EL PUERTO DE MANZANILLO, LAS ASIPONAS Y HAZESA

22

Francisco Javier Zendejas González
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz

Gabriel Adrián Vázquez Valerio
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz

Jorge Augusto Pallares Contreras
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz

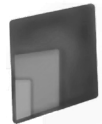
Fecha de recepción: 18/06/2026
Fecha de aprobación: 12/07/2026

RESUMEN

El Puerto de Manzanillo se consolida como la principal puerta de entrada para el comercio entre México y la región de Asia-Pacífico. A pesar de su indiscutible liderazgo económico e indicadores de crecimiento sostenido, el nodo enfrenta severas problemáticas estructurales e institucionales. Este artículo analiza la transición de las Administraciones del Sistema Portuario Nacional (ASIPONAS) bajo la Secretaría de Marina (SEMAR), los cuellos de botella en terminales multipropósito y de granel como Hazesa, y el impacto comercial de la saturación aduanera. Finalmente, se formulan propuestas de solución basadas en tecnología no intrusiva, descentralización comercial e infraestructura multimodal.

ABSTRACT

The Port of Manzanillo is solidifying its position as the primary gateway for trade between Mexico and the Asia-Pacific region. Despite its undisputed economic leadership and indicators of sustained growth, the hub faces severe structural and institutional challenges. This article analyzes the transition of the National Port System Administrations (ASIPONAS) under the Secretariat of the Navy (SEMAR), bottlenecks at multipurpose and bulk terminals such as Hazesa, and the commercial impact of customs congestion. Finally, it proposes solutions based on non-intrusive technology, commercial decentralization, and multimodal infrastructure.



INTRODUCCIÓN

Importancia Económica en el Comercio Exterior

El dinamismo del comercio exterior en México tiene su epicentro en el litoral del Pacífico, siendo el Puerto de Manzanillo, Colima, el nodo logístico más crítico del país. La relevancia de este puerto no es únicamente regional; representa el termómetro de las cadenas de suministro globales que conectan a la manufactura mexicana con los principales centros de proveeduría en Asia (China, Japón, Corea del Sur).

Indicadores Económicos de Impacto Nacional

Para dimensionar el peso estratégico de Manzanillo en la economía nacional, es fundamental evaluar sus métricas operativas y su aportación fiscal:

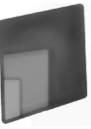
- **Liderazgo en Contenerización:** Manzanillo opera más del 45% de los contenedores marítimos que ingresan o salen del país, consolidándose como el puerto número uno de México en carga contenerizada y el tercero en América Latina.
- **Volumen de Operación:** El puerto promedia un movimiento anual superior a los 3.4 a 3.7 millones de TEUs (Unidades Equivalentes a 20 pies). Esta concentración de volumen genera una dependencia crítica: un día de paro o retraso en Manzanillo impacta directamente las líneas de producción de la industria automotriz, tecnológica y de electrodomésticos en el Bajío y el Centro del país.
- **Recaudación Fiscal Histórica:** La Aduana de Manzanillo es una de las mayores fuentes de ingresos para el erario público. Aporta aproximadamente entre el 12% y el 14% de la recaudación total de IVA y aranceles por importación a nivel nacional, compitiendo directamente con Nuevo Laredo como el punto aduanero más rentable del país.
- **Hinterland Industrial:** Su zona de influencia interna (hinterland) abarca estados que representan más del 55% del Producto Interno Bruto (PIB) de México, conectando de manera directa con la Ciudad de México, el Estado de México, Jalisco, Guanajuato y Querétaro.

DIAGNÓSTICO DE LAS PROBLEMÁTICAS PRINCIPALES

A pesar de estos robustos indicadores, el crecimiento de la carga ha superado la velocidad de adaptación de la infraestructura física y el modelo de gestión portuaria.

A. Centralización Operativa e Institucional de las ASIPONAS

La transición de las antiguas API (Administraciones Portuarias Integrales) a las ASIPONAS (Administraciones del Sistema Portuario Nacional), bajo el control de la Secretaría de Marina (SEMAR), trajo consigo un cambio de paradigma. Si bien la priorización de la seguridad nacional y el combate al contrabando han tenido un impacto positivo en el control fiscal, el modelo militarizado adolece de rigidez comercial.



Las decisiones operativas de asignación de ventanas de atraque y prioridades de carga se han burocratizado, **24** lo que resta flexibilidad ante contingencias marítimas y climáticas, restándole agilidad a la dinámica de libre mercado que requiere el comercio exterior.

B. El Caso de Hazesa y la Saturación de Terminales Multipropósito

Terminales como Hazesa, diseñadas inicialmente con una fuerte vocación para el manejo de graneles minerales, productos agrícolas y carga general, se han visto inmersas en las problemáticas de asignación portuaria.

- **Conflicto de Criterios de Atraque:** Organismos empresariales han señalado rigideces donde la autoridad portuaria (ASIPONA) determina qué tipo de buques deben descargar de forma preferencial en terminales específicas. Al forzar dinámicas de atraque por encima de los contratos y capacidades naturales de las terminales, se generan cuellos de botella para cargas de acero o minerales, incrementando los tiempos de estadía de los buques.
- **Saturación en Patios de Almacenamiento:** El espacio físico limitado de las terminales periféricas como Hazesa provoca que el flujo de salida de materiales pesados o a granel se ralentice cuando el transporte terrestre (ferroviario o de autotransporte) colapsa fuera del recinto.

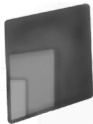
C. Cuellos de Botella Aduaneros y Logísticos (El Impacto en Costos)

El endurecimiento de las revisiones aduaneras obligatorias ha extendido los tiempos de despacho. El fenómeno del “semáforo rojo” aduanero implica inspecciones físicas minuciosas que congelan el flujo de las mercancías.

- **Demoras y Almacenajes:** Un contenedor retrasado más allá de los días libres otorgados por las navieras genera costos de almacenamiento extraordinarios en puerto y multas por demoras de equipo. Estos costos ocultos terminan siendo transferidos al consumidor final, restando competitividad a las exportaciones mexicanas.
- **Colapso de la Infraestructura Terrestre:** Los accesos terrestres al puerto (como la zona de Tapeixtles) reciben diariamente a miles de tractocamiones. La falta de vialidades confinadas exclusivas provoca macro-bloqueos vehiculares que paralizan tanto la actividad portuaria como la vida urbana de la ciudad de Manzanillo.

MATRIZ DE ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

Para mitigar el impacto negativo de estas problemáticas sobre los indicadores económicos del puerto, se plantea la siguiente estrategia integral:



Dimensión Analizada	Problemática Detectada	Propuesta de Solución Estratégica
Gobernanza Portuaria (ASIPONA)	Centralización en la toma de decisiones comerciales y rigidez operativa por el enfoque exclusivo de seguridad nacional.	Comité Mixto de Facilitación Comercial: Crear un órgano de decisión coparticipado entre la SEMAR, agencias aduanales, terminales (como Hazesa) y usuarios del puerto para balancear la seguridad portuaria con la agilidad logística y el respeto al libre mercado.
Operación de Terminales (Hazesa)	Desbalance en la asignación de tipos de carga y cuellos de botella en muelles multipropósito.	Especialización Dinámica y Conectividad Ferroviaria: Optimizar las espuelas de ferrocarril internas de Hazesa para desalojar graneles minerales de forma directa sin tocar la red vial urbana, respetando la vocación técnica de la terminal bajo criterios de eficiencia de mercado.
Procesos Aduaneros	Exceso de revisiones físicas intrusivas, derivando en sobrecostos por demoras y almacenajes para el sector importador.	Aduana Tecnológica e Inteligencia Artificial: Implementar sistemas de escaneo perimetral en movimiento (rayos X de flujo continuo) combinados con modelos de analítica de datos predictiva para pre-clasificar embarques de bajo riesgo (Operadores Económicos Autorizados) y agilizar su despacho inmediato.
Infraestructura Terrestre	Colapso de vialidades urbanas por transporte de carga y retrasos en las obras de expansión del Nuevo Puerto (Cuyutlán).	Zonas de Apoyo Logístico (ZAL) y Conectividad Metropolitana: Construir puertos secos y patios de regulación fuera de la mancha urbana de Manzanillo. Los camiones solo avanzarían al recinto portuario mediante citas digitales validadas, liberando las avenidas locales. Acelerar las licitaciones de infraestructura perimetral del Nuevo Puerto.

Para fundamentar los resultados o el marco de proyecciones económicas, es clave incluir datos consolidados que demuestren la presión operativa que se avecina.

Las proyecciones para los próximos cinco años (2027-2031) toman como base un escenario macroeconómico inercial de crecimiento anual del 4.5% en la carga contenerizada y una tasa de inflación/eficiencia del 5% en la recaudación aduanera. Este crecimiento está fuertemente impulsado por la relocalización de cadenas productivas (nearshoring) hacia el Bajío y Occidente de México.



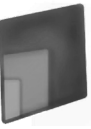
Tabla 1. Proyecciones de Crecimiento Operativo e Ingresos Fiscales (Aduana de Manzanillo, 2027-2031)

Año Proyectado	Volumen de Carga (Millones de TEUs)	Crecimiento Anual (%)	Recaudación Fiscal Estimada (Mil Millones de MXN)	Capacidad de Patios Ocupada (%)	Tiempo Promedio de Despacho (Horas)
2027	3.91	4.5%	\$162.5	84%	38.5
2028	4.09	4.6%	\$170.6	88%	42.0
2029	4.27	4.4%	\$179.1	92%	46.5
2030	4.46	4.5%	\$188.1	95%	51.0
2031	4.66	4.5%	\$197.5	98%	56.5

Nota de estimación metodológica: Las proyecciones de recaudación consideran el cobro acumulado de IVA de importación, Impuesto General de Importación (IGI) y el Derecho de Trámite Aduanero (DTA) reportados por la ANAM. Los tiempos promedio de despacho asumen una tendencia al alza si no se implementan las aduanas tecnológicas ni las zonas de apoyo logístico propuestas.

Para el análisis de la información es importante resaltar tres puntos críticos que vinculan estos números con las problemáticas de la ASIPONA y terminales como Hazesa:

1. La Barrera de los 4 Millones de TEUs: Hacia finales de 2028, el puerto romperá la barrera de los 4 millones de TEUs anuales. Físicamente, el vaso actual del puerto no está diseñado para soportar ese volumen sin un colapso vial absoluto en los accesos terrestres si se mantiene el modelo de despacho actual.
2. Saturación Inminente de Patios (98%): Para el año 2031, la ocupación de patios rozará el 98%, lo que técnicamente se considera un estado de parálisis operativa total. Esto explica por qué la ASIPONA tiende a intervenir e intentar redireccionar buques a terminales multipropósito como Hazesa para liberar espacio en los muelles de contenedores puros, aunque dicha medida distorsione las reglas comerciales del libre mercado.
3. El Costo de la Inacción (Degradación del Tiempo de Despacho): El incremento proyectado en el tiempo de despacho (pasando de 38.5 a 56.5 horas promedio) se traduce de forma directa en millones de dólares anuales en sobre costos por demoras de contenedores y almacenamiento extraordinario, impactando directamente la competitividad del hinterland industrial mexicano.

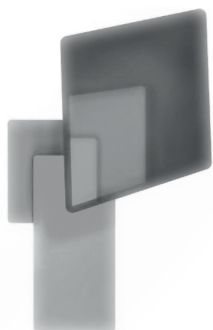


CONCLUSIÓN

27

El Puerto de Manzanillo es un activo macroeconómico insustituible para el crecimiento de México. Sus impresionantes indicadores de volumen y recaudación fiscal demuestran que el país está posicionado de manera idónea para capitalizar las tendencias comerciales de la cuenca del Pacífico. Sin embargo, la infraestructura y los modelos de gestión tradicionales han alcanzado su límite operativo.

La ASIPONA Manzanillo debe evolucionar hacia un rol donde el control aduanero y la seguridad no ahoguen la competitividad comercial. El fortalecimiento de terminales especializadas como Hazesa, la inversión en tecnologías de inspección rápida y la articulación de corredores logísticos intermodales hacia el interior de la república son las únicas vías para evitar que el motor del comercio exterior mexicano se detenga por su propio éxito.



IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA NOM-030-STPS-2009 PUNTOS 6 Y 7

28

César Augusto Rogel Gálvez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
cesar.rg@veracruz.tecnm.mx

Manuel Rivera Moreno
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
manuel.rm@veracruz.tecnm.mx

Héctor Ulises Flores Sansorez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
L16020059@veracruz.tecnm.mx

Libia Nahomi Cruz Gómez
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
L22020263@veracruz.tecnm.mx

Fecha de recepción: 22/06/2026
Fecha de aprobación: 18/07/2026

RESUMEN

El presente informe técnico aborda la implementación y desarrollo de la NOM-030-STPS-2009, específicamente de los puntos 6 y 7, en las instalaciones de la empresa. El proyecto tiene como finalidad contribuir a la prevención de accidentes y enfermedades laborales mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos y establecimiento de medidas preventivas y de control relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo.

Durante el desarrollo del proyecto se analizaron las condiciones de seguridad e higiene de la institución, considerando los principales factores de riesgo presentes en el entorno laboral. Asimismo, se realizaron actividades de investigación, recopilación de información y colaboración con el personal responsable de seguridad e higiene, con el propósito de establecer acciones que permitan reducir y controlar los riesgos identificados.

Como resultado, se desarrolló un programa de apoyo para la capacitación e instrucción de los trabajadores durante un periodo de un año, el cual puede ser modificado y adaptado de acuerdo con las necesidades de la organización y las condiciones de seguridad y salud que se presenten. Con ello, se busca fortalecer la cultura de prevención, promover ambientes de trabajo seguros y proporcionar una herramienta que pueda ser utilizada posteriormente por la institución e incluso como referencia para otras empresas.

Palabras Clave: NOM-030-STPS-2009; seguridad y salud en el trabajo; prevención de riesgos; identificación de peligros; medidas preventivas; higiene laboral; capacitación; accidentes laborales; riesgos laborales; programa de seguridad.

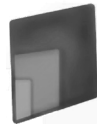
ABSTRACT

This technical report addresses the implementation and development of NOM-030-STPS-2009, specifically Sections 6 and 7, at the facilities of the company. The project aims to contribute to the prevention of occupational accidents and illnesses through hazard identification, risk assessment, and the establishment of preventive and control measures related to occupational safety and health.

During the development of the project, the institution's safety and hygiene conditions were analyzed, considering the main risk factors present in the workplace. Research, gathering information, and collaboration with the personnel responsible for occupational safety and hygiene were also carried out to establish actions aimed at reducing and controlling the identified risks.

As a result, a support program was developed to provide training and instruction to workers over a one-year period. This program can be modified and adapted according to the organization's needs and the safety and health conditions that may arise. The project seeks to strengthen the safety culture, promote safe working environments, and provide the institution with a useful tool that can be maintained after the completion of the professional residency and serve as a reference for other organizations seeking to identify and control occupational hazards and risks.

Keywords: NOM-030-STPS-2009; occupational safety and health; risk prevention; hazard identification; preventive measures; occupational hygiene; training; occupational accidents; occupational risks; safety program.



INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico de residencias profesionales, titulado "Implementación y desarrollo de la NOM-030-STPS-2009 en los puntos 6 y 7", se desarrolla en las instalaciones de la empresa. El proyecto tiene como propósito fortalecer la seguridad y salud en el trabajo mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos y aplicación de medidas preventivas y de control.

Durante el desarrollo del proyecto se analizaron las condiciones de seguridad e higiene de la institución, con el apoyo del personal responsable de estas áreas y mediante actividades de investigación y recopilación de información. Esto permitió identificar los principales factores de riesgo y establecer acciones orientadas a su prevención y control.

Como resultado, se elaboró un programa de capacitación e instrucción para los trabajadores con una duración de un año, el cual puede adaptarse de acuerdo con las necesidades de la institución. Con su implementación se busca fortalecer la cultura de prevención, reducir los riesgos laborales y contribuir al establecimiento de condiciones de trabajo más seguras.

Finalmente, este informe pretende servir como una herramienta de apoyo para la institución y como referencia para otras organizaciones interesadas en la identificación, prevención y control de peligros relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

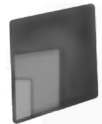
MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico aborda los principales conceptos relacionados con la normalización y la seguridad y salud en el trabajo. En primer lugar, se explica el concepto de normalización como un proceso mediante el cual se establecen criterios, requisitos y procedimientos aplicables a diferentes actividades, con el propósito de garantizar aspectos relacionados con la seguridad, salud y calidad.

Asimismo, se presenta la NOM-030-STPS-2009, norma emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, cuyo propósito es establecer las funciones y actividades relacionadas con los servicios preventivos de seguridad y salud en los centros de trabajo. Su aplicación permite desarrollar acciones orientadas a la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Finalmente, se aborda el concepto de Norma Oficial Mexicana (NOM), entendida como una regulación técnica de carácter obligatorio que establece requisitos y especificaciones para determinadas actividades, productos o servicios. Estos conceptos proporcionan las bases teóricas necesarias para comprender la importancia de la implementación de la NOM-030-STPS-2009 y su relación con la prevención de riesgos laborales.

Para la elaboración del proyecto se debe trabajar en el departamento el cual se encarga de gestionar las actividades de seguridad e higiene y protección civil, es las áreas de la Residencia Regional y Proyectos en proceso de construcción, a fin de prevenir daños a la salud e integridad de los trabajadores e instalaciones.



Las funciones principales generales de esta área son:

- a) Planear las actividades de protección civil y seguridad e higiene de la Residencia Regional.
- b) Atender los requerimientos de atención de servicios de protección civil y seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Coordinar la ejecución de las actividades de la comisión de seguridad e higiene con los responsables de las áreas de la Residencia Regional.
- d) Vigilar la ejecución de las actividades de la comisión de seguridad e higiene.

ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

En las instalaciones de la empresa, actualmente no cuentan con un proceso registrado donde documente que hacer en caso de una contingencia de una propagación de un virus biológico, siendo esto una nueva variable en el entorno laboral, donde, se ven afectados tanto procesos como la forma en la que operan los empleados.

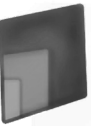
Siendo esto algo nuevo, se debe actualizar las medidas preventivas en las instalaciones, por lo que , no solo se enfrenta una situación la cual no se puede arreglar directamente, sino que también no se puede visualizar y tener control alguno, el medio más viable en casos como la propagación de un agente biológico es mediante la prevención aplicando correctamente la seguridad e higiene, con esto, se quiere conseguir de la forma más efectiva la preservación de los empleados, cuidando que no se sienta como un proceso estricto y rígido, si no que se tome como algo positivo y que ayude a implementar un estilo nuevo de vida tanto dentro del trabajo como fuera de ella.

Al igual que los agentes biológicos, la identificación y actualización de agentes peligrosos como son los físicos y químicos, los cuales, deben ser considerados en el proceso, donde se registren con medidas preventivas, así mismo, los peligros circundantes los cuales no todos se pueden prescindir pero que se pueden prevenir y tener planes como capacitaciones e información de que hacer en caso de que alguno suceda.

De no tomarse acciones, y no tener un plan estratégico que ayude a que estos factores se eviten, la empresa se puede llegar a ver afectada social y económicamente.

ALCANCE

El proyecto estará abarcado hacia el personal presencial de la empresa, la cual tiene registrado a 120 trabajadores y a toda el área que compone esta residencia, su análisis abarcara todos los departamentos, así como estacionamiento, áreas verdes y almacenes. No solo se le instruirá al personal a cuidarse y prevenirse dentro de las instalaciones si no que se les incitara a que lo hagan fuera de las instalaciones para preservar mejor su integridad y salud.



- a) Se analizará qué área es la que cuenta con mayor riesgo.
- b) Se analizará dónde implementar más señalizaciones o colores de seguridad en la instalación.
- c) Se incitará a los trabajadores a tener responsabilidad en la salud y a compartir esta cultura con otros.
- d) Se ofrecerá información constante sobre medidas de prevención para diferentes agentes peligrosos.

LIMITACIONES

El proyecto solo será abarcado dentro de las instalaciones de la empresa, es decir, la investigación no tendrá función ni vigor fuera de la zona ya antes mencionada.

- a) Por el momento sólo se analizará y se implementará en las instalaciones de la empresa, Ubicada en ciudad industrial Veracruz, Ver.
- b) No se tomarán en cuenta accidentes fuera de las instalaciones o fuera de las actividades programadas por la empresa.
- c) Este proyecto solo estará enfocado al reciente virus biológico covid-19, es decir, no será efectivo para otras enfermedades de tipo virus.

METODOLOGÍA

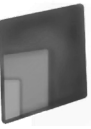
Teorías Existentes

Normalización Nacional

La Normalización es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, medio ambiente, seguridad al usuario, información comercial, prácticas de comercio, industrial y laboral a través del cual se establecen la terminología, la clasificación, las directrices, las especificaciones, los atributos las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

Norma 030-STPS-2009

La NOM-030-STPS es una norma oficial mexicana de la Secretaría del trabajo y previsión social en materia de Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo. Es una norma de cumplimiento obligatorio de todos los centros de trabajo en territorio mexicano. Su última versión data del año 2009 siendo el nombre vigente completo de la norma NOM-030-STPS-2009 de conformidad con lo dispuesto en la Ley federal de Metrología y normalización. Esta norma es la base para todos los programas preventivos de riesgos en los centros de trabajo



Tipos de Normas

Norma Oficial Mexicana (NOM)

Una Norma Oficial Mexicana (NOM) es una regulación técnica de observancia obligatoria que contiene información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodologías que deben cumplir bienes y servicios que se comercializan y consumen en el país.

Norma Mexicana (NMX)

Prevé para uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje marcado o etiquetado.

Normas Referenciales (NRF)

Elaboran las entidades de la administración pública de conformidad con lo dispuesto por el artículo 67 de la LFMN, para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arriendan o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de estas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables.

Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS)

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, como dependencia del Poder Ejecutivo Federal, tiene a su cargo el desempeño de las facultades que le atribuyen la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, otras leyes y tratados, así como los reglamentos, decretos, acuerdos y órdenes del presidente de la República.

Diagnóstico

Un diagnóstico son el o los resultados que se arrojan luego de un estudio, evaluación o análisis sobre determinado ámbito u objeto. El diagnóstico tiene como propósito reflejar la situación de un cuerpo, estado o sistema para que luego se proceda a realizar una acción o tratamiento que ya se preveía realizar o que a partir de los resultados del diagnóstico se decide llevar a cabo.

Actividades Realizadas

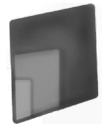
Al realizar las prácticas profesionales en una empresa tan grande se consigue ver el enfoque tan importante que se le tiene que dar a la seguridad y salud de los trabajadores, haciendo cumplir las obligaciones que tienen cada uno como empleado, y así mismo, el patrón debe hacer que estas se vean reflejadas en un índice de disminución de accidentes, por lo contrario, si se tiene una tasa alta de accidentes o lesiones hace que los empleados recurran a pagos por estas, ocasionando que la empresa invierta en gastos no previstos o planeados e igual llegar a poder ser clasificados como una empresa insegura.

33

Tabla 1 Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	MESES (SEMANAS)																			
	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
Observación de las instalaciones y alrededores	■	■																		
Análisis y planteamiento de objetivos para los puntos 6 y 7 de la norma			■	■																
Apoyo en la estación de desinfección		■		■	■		■		■		■		■		■			■	■	
Creación de formato y llenado de objetivos de cursos					■	■														
Búsqueda y contacto con empresas para información de cursos							■	■	■	■										
Programa de seguridad y salud en el trabajo en las instalaciones											■	■		■				■	■	
Creación de base de datos de personal con conocimiento de SST												■	■					■	■	

[illegible]



- *En el campo de estrategia se le anota lo que se quiere conseguir principalmente
- *En justificación por qué se debe implementar la estrategia que se solicita
- *En peligro hace referencia específicamente a que circunstancia está dirigida
- *En actividades preventivas se anota todas las prevenciones posibles que puedan aplicarse.
- *En tiempo se anotará en qué cantidad y tiempo se hará, a corto, mediano o largo plazo
- *P=Es el tiempo programado, el que se estima que se hará
- *R= Es el tiempo real en el que se ejecutó la actividad, puede variar por diversas variables el de programado

Creación de Base de Datos de personal que cuenta con Certificados

Se creó una base de datos en el cual se aloja a todo el personal que cuenta con conocimientos básicos y/o avanzados sobre temas de seguridad y salud industrial, esto para facilitar la obtención de ellos cuando se necesite escoger a un trabajador para que asesore o capacite a otros cuyos conocimientos estén perfilados a lo que se solicite, esta base de datos albergara.

- 1ra columna: RPE del trabajador
- 2da columna: el área donde se ubican (ROZVO, ROZPT, ROZVN, JEF,)
- 3ra columna: nombre del trabajador
- 4ta columna: el puesto que desarrolla el personal
- 5ta columna: nombre del curso
- 6ta columna: la institución donde se tomó el curso
- 7ta columna: Los cursos que ha tomado (certificaciones, constancias, diplomas)

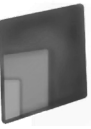
Búsqueda de Instituciones Capacitoras y Contacto

Una vez documentado los cursos que el personal necesita y requiere se procede a la busque da instituciones que brinden cursos enfocados a la industria eléctrica, fiscal, seguridad y salud, construcción entre otras. Lo que se hizo fue buscar las empresas que ofertaran los cursos específicos y se les contactaba por medio de correo electrónico, estos localizados y obtenidos mediante sus páginas web, blogs y anuncios.

Por estas circunstancias de la nueva normalidad por el covid-19 se le hacía mención en el correo a las empresas si contaban con la modalidad de cursos a distancia, esto, para evitar la aglomeración y contacto de los trabajadores fuera y dentro de la empresa. En el mismo mensaje viene especificado que nos brinden la cotización del curso por persona, esto se pide para comparar los precios y cotizar con otras empresas el mismo curso para ver cuál es más factible.

RESULTADOS

Las instalaciones de la empresa cuentan con una gran área laboral la cual se obtuvo acceso total para hacer posible este proyecto, el cual trae consigo beneficios positivos tanto a la empresa como al practicante.



Debido al surgimiento de un nuevo agente biológico llamado Covid-19 surgió un nuevo estilo de vida y así mismo de trabajo, cambiando factores y variables que se venían haciendo día con día en nuestras tareas diarias, tal y como se ha dicho, no solamente cambia la forma de vivir, sino que también, afecta a los procesos y formas de trabajo de las empresas.

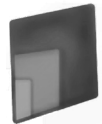
Como resultado de la estadía en las instalaciones y con apoyo del personal de seguridad y salud y el apoyo de área de capacitación se pudo elaborar un nuevo documento en el cual están registrados los peligros y riesgos que atenten la seguridad de los trabajadores, incluyendo cada método de prevención y acción a cada suceso que pueda suceder, ya se contaba con un documento único en el cual abarcaba estos temas, pero debido al surgimiento del Covid-19 se tuvo que modificar y agregar nuevos procedimientos, estándares, evaluaciones entre otros métodos, para así evitar la propagación de esta dicha enfermedad. Se logró concientizar al personal de las instalaciones en el tiempo que se estuvo presentando el servicio del practicante, mediante carteles y pláticas en sus áreas de trabajo a los trabajadores, todo esto previniendo la aglomeración. Haciéndoles el recordatorio del uso de cubre bocas en todo el tiempo dentro de las instalaciones y el uso de gel antibacterial que se colocaron en puntos estratégicos dentro de las instalaciones. Como resultado en la investigación de instituciones que brinden cursos se logró disminuir los gastos gracias a la estrategia de buscar más diversidad de instituciones que brinden estos cursos, algunos de forma gratuita y otras a muy bajo costo. Esto beneficia a la empresa ya que al investigar más a fondo sobre instituciones nuevas que brinden estos cursos hace que los costos sean menores que acudir a las instituciones a las cuales ya se había tenido relación y que sostenía un precio más alto. Cabe resaltar que todos los cursos sobre seguridad e higiene serán impartidos por instructores de los cenac's lo que es una ventaja ya que estos no tienen ningún costo alguno.

La estancia en las instalaciones de la empresa dejó muy en claro, que la seguridad y bienestar de sus empleados es primordial y fundamental para el desarrollo de sus procesos, se pudo observar la buena coordinación entre compañeros y la buena ejecución de medidas y actividades preventivas que dispone el jefe y auxiliares del departamento de seguridad e higiene, se puede llegar a pensar que al no hacer actos peligrosos nunca le puede llegar a pasar algo a una persona, pero eso no es del todo cierto, siempre hay circunstancias que uno no puede llegar a controlar y/o manejar ya sea por diferentes factores como un mal movimiento, un descuido o no acatar bien las medidas de seguridad y prevención.

Se pudo percibir que la cultura de la salud y seguridad en las instalaciones es percibida ya que los propios trabajadores si llegaban a notar una situación peligrosa ellos mismos implementaban una acción preventiva haciendo que otros trabajadores no tuvieran problemas en un futuro, si la situación era extrema se acudía con el jefe de seguridad y salud de protección civil.

Una limitación que se obtuvo es no poder obtener resultados sobre la implementación del programa de seguridad y salud en el trabajo debido a que este está programado para un año el cual con eso datos se obtendría una mejor percepción de mejora y se podrá comparar mejor la diferencia con años anteriores.

Se recomienda dar seguimiento de este manual que se creó para las instalaciones de la compañía debido a que constantemente aparecen nuevos factores de riesgo y la seguridad siempre debe estar frente a toda actividad o proceso que se ejecute, siempre se debe documentar cualquier accidente que ocurra para poder analizarlo en todos los aspectos y poder darle o una acción preventiva o una acción correctiva.



Se pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos por parte del residente, el cual, contaba con **37** nociones básicas y fundamentales sobre esta rama importante de la seguridad e higiene industrial. Algo que destaco en este proyecto fue la implementación de acciones preventivas y correctivas en cada caso detectado de peligro o riesgo, son actividades de observación que un jefe de seguridad siempre debe estar constantemente monitoreando y dando solución, para este puesto se debe tener estrategias muy claras y eficaces debido a que se enfrenta con actitudes y mentalidades de otras personas y este debe hacer un gran trabajo para lograr tener un entendimiento claro y preciso para transmitir.

Un buena experiencia que se lleva al hacer las residencias independientemente de lo académico es la relación que se tiene con el personal, relacionarse con ellos, conocer el método en el que trabajan, la forma en cómo se relacionan, como hacen que uno se relacione es único y es algo que solo poniéndolo en práctica al trabajar o hacer un servicio como este hace que se viva, como opinión personal en las instalaciones de la empresa tienen un ética muy clara, transparente y tiene una calidez única que transmiten y hacen transmitir.

REFERENCIAS

- Sánchez Azor S. "Prevención de riesgos laborales en oficinas y despachos", España, editorial alearning, 2019, 386 pág., ISBN: 978-84-16557-74-5
- Mejía B. A "Higiene y Seguridad Industrial", México, 2017, 109 Pág., S/ISBN
- Páginas web
- Manuel Xolo, (2018), Norma Oficial Mexicana (NOM) y Norma Mexicana (NMX) ¿Qué son y para qué sirven?, EEDVIM, Cd México, México, <https://www.eedvim.com.mx/blog/2018/10/08/norma-oficial-mexicana-nom-y-norma-mexicana-nmx-que-son-y-para-que-sirven/>
- Competitividad y Normatividad / Normalización, S.F, Gobierno de México, México, <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalización>
- Secretaría del Trabajo y Prevención Social, S.F, Gobierno de México, México, <https://www.gob.mx/stps/que-hacemos>
- Edgardo Frigo, (2011), ¿Qué es la Capacitación?, Foro de Seguridad, México, <http://www.forodeseguridad.com/artic/rrhh/7011.htm>
- Luisa Lázaro García, (2019), ¿Qué es la Ansiedad?, Clinic, Barcelona, España, <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/trastornos-de-ansiedad/definición>
- Adelina Macuil, (2020), Brigada de Primeros Auxilios, Ibero, Cholula, Puebla, <https://www.iberopuebla.mx/proteccionCivil/primerosAuxilios>



LA METODOLOGÍA 9S Y SU FACTIBILIDAD EN EL ENTORNO LATINOAMERICANO

38

Juliana María Pereda Ramos
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz
juliana.pr@veracruz.tecnm.mx

Fecha de recepción: 02/07/2026
Fecha de aprobación: 28/07/2026

RESUMEN

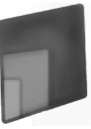
El criterio de calidad y las maneras existentes para alcanzarla tienen un enfoque en la optimización operativa, dentro de estas metodologías está la de 9S de origen japonés, lo cual suele ser adoptado por las empresas bajo la premisa de funcionar como recetas universales de éxito. Sin embargo, su efectividad real opera bajo condiciones relacionadas con el entorno cultural del lugar geográfico de donde se implementan. El objetivo de este artículo es analizar críticamente la factibilidad y sostenibilidad de esta metodología dentro del contexto empresarial Latinoamericano. Mediante un análisis documental y conceptual de corte cualitativo, se examina el choque estructural entre la dimensión técnica del modelo propuesto por Japón y el espectro sociocultural de la región. Los principales hallazgos se demuestran en la Fase 1 del sistema, constituida por los tres aspectos clave de toda la metodología: clasificación, orden y limpieza, los cuales resultan inoperables en un entorno latino debido a las barreras históricamente impuestas pero aceptadas, las cuales al estar cargadas de estigmas generan una profunda desconfianza y detona rechazo ante dinámicas impuestas y dirigidas hacia un grupo de actividades que organizacionalmente nadie quiere realizar y que los efectos son pasivos y lejos de lo esperado. Se concluye que, al colapsar la primera fase, los esfuerzos por establecer las siguientes fases quedan anulados, evidenciando la necesidad ineludible de adaptar socioculturalmente estas filosofías industriales a la realidad de la fuerza productiva de América Latina.

Palabras clave: metodología 9S, cultura laboral latinoamericana, resistencia pasiva, gestión de la calidad, servidumbre estereotipada

ABSTRACT

The criterion of quality and the existing means to achieve it focus on operational optimization. Within these methodologies is the Japanese-born 9S system, which tends to be adopted by companies under the premise of functioning as universal recipes for success. However, its actual effectiveness operates under conditions closely related to the cultural environment of the geographical location where it is implemented. The objective of this article is to critically analyze the feasibility and sustainability of this methodology within the Latin American business context. Through a qualitative documentary and conceptual analysis, the structural clash between the technical dimension of the model proposed by Japan and the sociocultural spectrum of the region is examined. The main findings are demonstrated in Phase 1 of the system, which comprises the three key aspects of the entire methodology: sorting, set in order, and shine. These components prove to be inoperable in a Latin American environment due to historically imposed yet accepted barriers. These barriers, heavily laden with stigmas, generate deep-seated distrust and trigger rejection toward forced dynamics directed at a set of activities that, organizationally, no one wishes to perform, causing the outcomes to be passive and far from expected. It is concluded that when the first phase collapses, any efforts to establish the subsequent phases are nullified, highlighting the unavoidable need to socioculturally adapt these industrial philosophies to the reality of the Latin American productive workforce.

Keywords: 9S methodology, latin american work culture, passive resistance, quality management, classist stigma.



INTRODUCCIÓN

A finales de 1880, John Pemberton inventó un producto en ese tiempo elaborado completamente artesanal llamado Coca Cola y la registró inicialmente como un jarabe medicinal y tónico cerebral que prometía curar un sinnúmero de dolencias y males científicamente diagnosticados hasta el espectro de la fatiga y superar adicciones. Hoy sigue presente, aunque dentro del rubro de las bebidas carbonatadas conocidos comúnmente como un refresco de la categoría de cola, lejos quedó la idea de ser algún producto de apoyo médico, aunque muchas personas siguen atribuyéndole atributos que no posee.

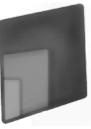
El propósito primordial del presente artículo es equiparar como un producto innovador que tuvo beneficios para una fracción de los consumidores cumpliendo con las expectativas que tenían y que lo mismo sigue sucediendo frecuentemente tanto con productos como con servicios, filosofías y metodologías. El que lo ofrecido tenga los resultados esperados debería ser la norma, pero como bien nos indica la estadística no puede tener el mismo efecto en toda una población, siempre habrá un margen de error.

Actualmente hay un sinnúmero de filosofías orientadas a mejorar la calidad de las organizaciones, sin embargo, el adquirir la licencia de uso y tomar las capacitaciones pertinentes no es un indicador de esta va a funcionar de la misma forma y con los mismos resultados que sus antecesores. Cuando se adquiere algo que consideramos la solución presente en la organización hay un entusiasmo adicional que se va diluyendo con el paso del tiempo, esto sucede casi en cualquier adquisición.

Las empresas al observar resultados fabulosos que han obtenido otras organizaciones omiten muchos factores que contribuyeron directamente en ese éxito y es en gran parte que la cultura establecida por siglos ayuda a que esto se logre, impulsado por conceptos medulares que no es posible instaurar en los individuos en un corto plazo de tiempo. Una de las filosofías que ha tenido esta aplicación y repunte en los últimos años ha sido sin duda las 9S o su antecesor las 5S y es en donde surge la principal problemática observada, los resultados no han sido equiparables en Latinoamérica con los obtenidos en el país de origen de la filosofía Japón.

Esto es lo que ha detonado el profundizar en las bases en las cuales esta filosofía tiene su auge y determinar en cual punto es en donde empieza hasta cierto punto el fracaso de los esfuerzos por implantarla en la empresa. En otras palabras, ¿por qué en países de oriente o incluso en Estados Unidos de América se han encontrado mejores desempeños que en toda Latinoamérica (LATAM)?, en que radica que el personal tenga un compromiso visible que en cualquier país de LATAM si observamos, pero de una forma tropicalizada y con la medida justa de esfuerzo.

Es muy claro y se puede observar que la energía invertida por el personal en la implantación de la metodología cuando la empresa desea hacerlo es completamente diferente, cuando en países como Japón se percibe como un esfuerzo de la Gerencia por tener una mejora continua, en los países Latinoamericanos distingue como una moda pasajera, algo impuesto y que les va a generar un mayor desgaste en su labor y que les va a consumir más tiempo.



Cuando además les indicamos que dentro de la misma metodología existen factores que más adelante **40** veremos que son cardinales para que el procedimiento pueda funcionar, pero que dentro de la civilización Latinoamericana tiene un significado completamente distinto y totalmente contrapuesto, apoyados con ideas que se pueden considerar históricas, el nivel de complejidad es otro, es mucho más difícil.

ANTECEDENTES

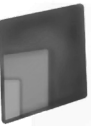
Para una mejor comprensión acerca del tema es necesario establecer que se considera la calidad, ya que tiene un valor completamente diferente para cada individuo. Una de las definiciones mejor estructuradas es la de Berry el cual indica que un usuario que adquiere lo que sea que nosotros elaboremos o que consuma alguno de nuestros servicios tiene de antemano una serie de requerimientos y de expectativas plenamente establecidas que espera llenar con nuestro producto o servicio. Si este logra cumplir todo lo anterior y además es repetitivo en el tiempo entonces se crea un vínculo sólido en la experiencia del cliente y es asociado por este como algo que tiene calidad (Berry, 1994).

Esto nos comprueba lo afirmado en el párrafo anterior la calidad depende de la persona que esta en contacto directo, el individuo es el encargado de asignarle un valor representativo. La calidad es la explicación que el individuo le asigna hacia algo que logra satisfacer sus necesidades. Con la finalidad de darle cumplimiento a esto es por eso que estudiosos de todo el mundo le han dedicado tiempo y experiencia hacia el camino de lograr conceptualizar de una forma que pueda ser operativa, medible y controlable este tan cambiante concepto de calidad.

Uno de esos estudiosos son sin duda Shigeo Shingo y Taiichi Ohno los cuales podría llegar a considerárseles los "Padres" de la filosofía pionera de las 5S (Seiri-Clasificar/Seleccionar, Seiton-Ordenar/Organizar, Seiso-Limpiar-Inspeccionar, Seiketsu-Estandarizar/Bienestar, y Shitsuke-Disciplina/Mejora continua) las cuales fueron establecidas durante los años 50s y 60s dentro de una empresa muy específica de transformación la gran empresa Toyota (Lean Production, 2026).

Taiichi Ohno utilizó esta filosofía hacia el diseño dirigido hacia la evaluación y el retiro de los desechos en estructuras sobrantes en los talleres (Formación 5S, 2026). Shigeo Shingo que es más conocido que Ohno, fue el encargado de realizar la estructura, documentación y difusión como un método establecido que de una forma visual de lograr una optimización en los procesos de la empresa. (Lean Production, 2026).

Estas 5 componentes de la metodología tuvieron presencia en los comienzos de 1950 ya que durante este periodo solo estaba la metodología con los 5 componentes y que se mantuvo por esta década como un desarrollo exclusivo de Toyota (Inter2000 Mecanizados, 2021). Esta misma filosofía se ve robustecida hacia finales de la década de 1960 en donde al ver el éxito obtenido se decide evolucionar la metodología añadiendo 4 conceptos fundamentales (Shikari-Constancia, Shitsukoku-Compromiso/Perseverancia, Seishou-Coordinación/Trabajo en común y Seido-Estandarización/Normalización), los cuales están enfocados en el comportamiento humano y diversas aplicaciones orientadas hacia la organización (Concepto, 2019; Go-Productivity, s.f.).



En esta etapa se considera como desarrolladores a Shigeo Shingo el cual tuvo una influencia directa de **41** William E. Deming quien a través de la generación de literatura inspirada es considerado como el “padre espiritual” o el mayor agente en la evolución de las 5S a las 9S, cabe recordar que las enseñanzas de E. Deming son consideradas a la fecha como el detonante del cambio de hábitos después de la Segunda Guerra Mundial y que propicio los cambios del Japón de actualidad (Castellanos Villarruel, 2014). El principal percusor para esta transformación fue que aunque la metodología mostro grandes avances entre las empresas que lo implementaron había condiciones que se repetían continuamente, como problemáticas presentes en el orden y la limpieza las cuales tenían un gran impacto durante su etapa de implantación pero que los esfuerzos se diluían a largo plazo, una falta de compromiso real en donde en lugar de ser aplicado en las demás áreas de la empresa se concentraban los esfuerzos en las partes operativas técnicas y quedaban relegadas la parte humana del proceso y se observaban continuamente inconsistencias por parte de la gerencia (Concepto, 2019; Go-Productivity, s.f.). Para poder darle solución a estas problemáticas en un equipo liderado por Shigeo Shingo se llegó a la conclusión que la mejor manera de reforzar las 5S era sin duda involucrar directamente a las demás áreas de la compañía y sobre todo a la gerencia de la misma a través de la inclusión de los 4 conceptos antes mencionados, de esta manera se logró pasar de un simple esfuerzo a una filosofía consolidada que sentó las bases para pasar de los conceptos aislados de calidad hacia metodologías integrales de calidad total (Equipo editorial Etecé, 2020).

MARCO TEÓRICO Y ANÁLISIS CRÍTICO

Las 9S puede observarse y entenderse tanto como una disciplina y también como un procedimiento, una técnica y como una filosofía que tiene un impacto no nada más en la vida empresarial sino en dimensiones que alcanzan la conducta del individuo. Esta metodología nos guía y aconseja hacia el propósito de lograr un trabajo estructurado a través de la instrucción sistemática orientada a la implementación de un nuevo esquema mental en la cultura de la realización de las tareas cotidianas dentro de la organización (Gil, Riera y Vera, 2020).

Sin embargo, debemos aceptar que en gran parte de las empresas el comprender el significado y el alcance de cada una de sus partes no es algo que se desconozca o que no se alcance a comprender en teoría pero resulta contrastante con la aplicación y práctica ya que debemos considerar la diferencia cultural que existe entre el pueblo Japones en donde prácticamente estos preceptos forman parte de la cotidianidad de la gente sumados a sus más de 2500 años de obediencia monárquica contrapuesto con la cultura latinoamericana tan variada y en comparativa relativamente más joven.

Tomando esto como base la principal diferencia la tenemos en el tiempo, la aceptación de la autoridad y sobre todo la identidad entre ambas culturas es abismal, no por actitud sino como un producto de su propia historia. Para generar una mayor claridad se establece una tabla comparativa

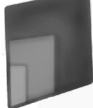
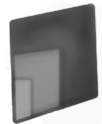


Tabla 1. Comparativa entre la cultura japonesa y la cultura Latinoamericana

Factores culturales	Japón	Latinoamérica
Desarrollo vs Autonomía	Su desarrollo se presenta de una forma lineal, aunque ha tenido conflictos medulares dentro de su estructura gubernamental, así como la presión a mostrar su cultura abiertamente desde el siglo XIX y superado su participación en uno de los conflictos bélicos más importantes del mundo, la 2da Guerra Mundial, su conexión jamás fue sustituida (el sistema monárquico, el idioma, religión y sobre todo la cultura de vida).	Las diferentes culturas presentan en Latinoamérica emergen de eventos de rupturas radicales y sobre todo violentas con un conteo no mayor a los 500 años en donde de manera paulatina pero constante fueron conquistados y forzados a un sincretismo entendido como una fusión forzada de las culturas indígenas originales con los europeos, con lo que representa un territorio joven que se sigue construyendo.
Obediencia colectiva vs Desconfianza histórica	Al ser un pueblo que por decisión propia se mantuvo en un aislamiento (Periodo Sakoku) y en un contacto constante de su religión la cual tiene preceptos morales firmes que están presentes en la sociedad actual no como una obediencia sin racionalizar sino como un profundo sentido del deber, orden y preservación que abarca todos los aspectos en sus vidas.	La resistencia hacia las opresiones son el factor común presente dentro de la historia de la mayoría de los países latinoamericanos con elementos observables entre los que resaltan la rebeldía, la desconfianza de la autoridad y profundamente individualista en donde la prioridad es la supervivencia por encima del Estado o del bien común.
La antigüedad	La isla ha tenido una sola comunidad cultural y geográfica aislada y conservada por milenios.	Los actuales países (México, Argentina, Colombia, etc.) tienen en su haber aproximadamente unos 200 años como naciones de republicas independientes, en donde la mayoría de los conceptos que integran su identidad cultural como establecimiento de fronteras y las leyes que rigen fueron en gran parte adaptadas de Occidente, no estructuradas de forma orgánica a través del tiempo.

Nota: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla comparativa al ser Latinoamérica una cultura “joven” se comporta con características que nos definen y a la vez alejan de la cultura japonesa, entre las más importantes podemos resaltar la adaptación ante los planes continuamente cambiantes, la creatividad ante el uso de los recursos económicos o tecnológicos y una resiliencia ante las adversidades. Todo esto forma un bagaje lleno de estructuras llenas de valor sin embargo chocan contra el protocolo estricto de la filosofía de las 9S. Para poder comprender más a fondo esta metodología es necesario conocer el significado de cada una de sus fases y de sus elementos integrantes. Consta de tres fases dentro de las cuales están el entorno físico, el individuo y la organización; y de 9 clasificaciones:



- Seiri (Clasificación)
- Seiton (Orden)
- Seiso (Limpieza)
- Seiketsu (Estandarización)
- Shitsuke (Disciplina)
- Shikari (Constancia)
- Shitsukoku (Compromiso)
- Seishou (Coordinación)
- Seido (Institucionalización de la empresa)

Tabla 2. Fase 1 de la Metodología de las 9S

FASE 1: Conmigo y mi entorno	
Etapas	Abarca
1. <i>Seiri</i> (Clasificar/Descartar)	Separar lo útil de lo inútil.
2. <i>Seiton</i> (Ordenar/Organizar)	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
3. <i>Seiso</i> (Limpiar/Inspeccionar)	No es limpiar más, es ensuciar menos.

Nota: Elaboración propia.

Es fundamental comprender que esta etapa es la parte reservada para comenzar con el conocimiento del área en la cual se muestra un impacto del choque entre cómo se han realizado las actividades y dirigidos los esfuerzos desde un aspecto operativo y visual masivo, es la parte en donde sale al exterior los principales indicadores que la organización percibe, es la fase en donde se liberan espacios, los metros cuadrados se viene el principal choque cultural deshacerse de lo que no funciona y que no podemos conservar bajo ninguna circunstancia.

Es la parte física de la metodología en donde las decisiones deben ser tomadas basadas en lo mejor para la empresa y no en el aprecio personal o en el funcionamiento individual que preste fuera de las normas dentro de la organización. Su principal misión es la de hacer que las cosas empiecen a suceder y si se encuentra resistencia dentro de esta fase que comúnmente se muestra dentro del primer mes de la implantación es un indicador que la metodología no lograra su cometido.

Tabla 3. Fase 2 de la Metodología de las 9S

FASE 2: Conmigo mismo (Mis hábitos y mi mente)	
Etapas	Abarca
4. <i>Seiketsu</i> (Estandarizar/Bienestar)	Hacer que las reglas sean visuales.
5. <i>Shitsuke</i> (Disciplina)	Hacerlo bien, aunque nadie te esté viendo.
6. <i>Shikari</i> (Constancia)	Mantener la energía y la voluntad de hacer las cosas.

Nota: Elaboración propia.



La Fase 2 es el impacto de sostenibilidad la cual tiene un 30% de éxito a largo plazo ya que el principal componente es psicológico. La labor física baja pero el trabajo mental se incrementa tres veces más que la fase anterior. Es una fase considerada crítica ya que de no presentarse correctamente o se perciba una resistencia incluso mayor a la fase anterior, entonces viene acompañada con el llamado efecto rebote, es decir, que los esfuerzos iniciales no sean sostenibles en el tiempo. Es medular porque en esta parte de la metodología interviene el crear hábitos orientados a mejorar la calidad y el desempeño de toda la compañía.

Tabla 4. Fase 3 de la Metodología de las 9S

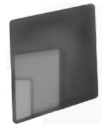
FASE 3: Con mi empresa (El trabajo en equipo)	
Etapas	Abarca
7. <i>Shitsukoku</i> (Compromiso)	Ir todos hacia la misma meta.
8. <i>Seishou</i> (Coordinación)	Sincronía perfecta como un todo.
9. <i>Seido</i> (Institucionalización/Estandarización total)	El sistema se vuelve la ley.

Nota: Elaboración propia.

La fase tres se considera parte del Impacto Estratégico que equivale al 10% de toda la metodología y que se estima como el cierre cultural. En esta etapa es la que menos se percibe en las áreas de trabajo cotidianas, pero no por eso es menos importante ya que realmente forma parte del blindaje legal y corporativo de todo este sistema, es por eso que su ejecución ocurre en la parte final porque requiere de formalizar todo lo anterior a través de una documentación institucionalizada, en la cual aunque las personas que actualmente desarrollan procesos claves dentro de la compañía no puedan seguir realizándolos las metas alcanzadas sigan estables y existiendo.

Como podemos observar hay diferentes variables y conceptos que resuenan de una manera bastante armónica en la cultura aun viva para el pueblo japonés, sin embargo, no tienen el mismo significado en Latinoamérica. Para poder entenderlo mejor es necesario dividirlo en dos dimensiones: la dimensión técnica y la dimensión sociocultural. La dimensión técnica es la más ampliamente conocida y en la mayoría de los casos de aplicación se considera que con conocer su significado y los protocolos de aplicación es casi una certeza el éxito de la metodología, pero no (Castellanos Villarruel, M.S., 2014).

La dimensión sociocultural es en la cual más contratiempos se ha tenido principalmente porque se quiere adaptar una cultura en ocasiones incomprensible para la mayoría de los latinoamericanos, en la cual no es posible realizar un adecuado andamiaje ya que no tenemos bases culturales en común. Adicional a esto tenemos diferentes significados a los conceptos mencionados en las diferentes fases que componen la metodología (Inter200 Mecanizados, 2021).



ANÁLISIS CRÍTICO Y DISCUSIÓN DE CAUSAS RAÍZ

La principal interrogante es sin duda determinar cuales son los principales factores que afectan el proceso de implantación de esta metodología, aunque algunos autores como Hiroyuki Hirano el cual es reconocido como el autor de generar la estructura que conocemos hoy en día en el mundo occidental sostiene que cualquier otra metodología que las empresas quieran implantar y dominar deben tener primero implementadas las 5S, que son la base de cualquier herramienta de Lean, para este autor es primordial primero exponer todos los desperdicios con la 5S (Hirano, 1996).

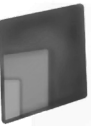
James Womack y Daniel Jones han sido los últimos años por principales divulgadores de 2 filosofías derivadas que son el Lean Thinking (Pensamiento Lean) y Lean Solutions (Soluciones Lean) los cuales también han afirmado que las 5S son el punto de partida operativo y señalan que antes de intentar calcular el valor del proceso o de reducir los tiempos con miras a eficientarlo es importante el asegurar un entorno físico estable desde el aspecto de reducir las distracciones y la variabilidad primordial del operario (Womack y Jones, 1996).

Por otro lado, Osada escribe acerca de como las 5S son la parte medular de todo el movimiento de Calidad Total. Además, incluye con énfasis que los cambios que se generan en la conducta de los operarios es lo que realmente hace que se mejore el desempeño visto como una parte integral no solo la Fase 1 antes mencionada (Osada, 1991).

Es importante en este punto indicar que el origen de integrar los puntos adicionales proviene de una evolución del movimiento llamado Calidad Total (TQM) y de que con base en las implantaciones realizadas empezaron a detectar áreas de oportunidad que no quedaban incluidas en ninguno de los puntos existentes. Hay que enmarcar la diferencia principal en la defensa de la existencia de estos puntos que indican que la conducta es decir el comportamiento de las personas que participan en el son los que realmente hacen posibles que los primeros 5 puntos existan y se perciban dentro de la estructura de la empresa (Maldonado, 2011; Ospina Martínez, 2015).

Para lograr esto es necesario desarrollar una cultura de calidad y es precisamente aquí en donde vienen los primeros conflictos ya que los enfoques son completamente opuestos entre la cultura oriental y lo que se entiende, percibe y vive en los países Latinoamericanos. El referente de la Calidad Total en español señala que las organizaciones fallan en la ejecución porque se le toma completamente a la ligera como eventos aislados que no deben ser sostenidos en el tiempo como una parte esencial de las actividades de todos los días, lo que nos hace regresar a la pregunta principal ¿por qué? (Cantú Delgado, 2006).

Para poder responder esto, es necesario adentrarnos mas en un punto que tiene todo un pasado cultural e histórico y presente en todos los países Latinoamericanos y tiene que ver con las creencias profundamente arraigadas acerca de las labores básicas de la metodología que son: Seiri (Clasificación), Seiton (Orden) y Seiso (Limpieza) y que constituyen la parte mas importante de todo lo que quiera lograr dentro de la empresa, aunque en apariencia representa la parte de trabajo físico y de más desgaste, el pueblo Latinoamericano no lo ve la misma forma (Cantú Delgado, 2011).



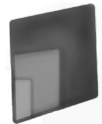
La metodología va a luchar desde el principio con algo que denominaremos la servidumbre estereotipada **46** que consiste en asociar precisamente todo lo referente al orden y limpieza con los estratos sociales y culturales más bajos dentro de una sociedad establecida, que a diferencia del contexto japones donde se consideran una virtud cívica e institucional, lo que hace que aumente su valor en como su persona y trabajo son percibidos, por decirlo de otra manera es una extensión de las buenas costumbres de la sociedad llevadas a cualquier entorno (Vallas, 2012).

En Latinoamérica las estructuras organizacionales tienden a validar el estatus con labores cuya labor este orientada al trabajo intelectual carente por completo de cualquier desgaste físico (Cantú, 2006). De cierto modo el institucionalizar de que los mandos medios y el personal operativo realicen adicional a su jornada laboral la higiene de sus microentornos es interpretada como una pérdida de rango y por consecuente de estatus. Este choque cultural no es invisible las personas involucradas tienen sus formas particulares de externar su inconformidad ya que no se entiende como una extensión de auditar e inspeccionar para detectar problemas antes de que estos ocurran (Martínez-Zúñiga, 2019) sino se transforma en una fuente de fricción laboral y de resistencia pasiva.

1. El estigma clasista de la limpieza (Seiso) para entender su impacto debemos partir del choque cultural. En Japón como se mencionaba anteriormente el acto de limpiar es un profundo acto de dignificar los espacios, respeto por el colectivo y por la persona que lo realiza y sobre todo un acto de humildad. En Latinoamérica, provenientes de una herencia colonial muy arraigada hasta nuestros días (aunque estos sistemas de gobiernos tienen siglos sin operar formalmente, las costumbres aun prevalecen) se basa en intensificar las brechas socioeconómicas, en donde las tareas de limpieza, orden y clasificación eran completamente delegadas a las personas que trabajaban para los señores de las casa es decir a las personas que pertenecían al menor estatus social o inferior en algunos periodos de tiempo en calidad de esclavos (Quijano, 2020). Por lo cual, las 9S tienen su primer enfrentamiento que conduce a una inoperabilidad debido a que como parte de la metodología es necesario nombrar aun responsable de que se ejecute conforme al programa diseñado y esto activa un sesgo inconsciente de no todos somos iguales si hay niveles y voy a estar continuamente observado y evaluado, el personal lo entiende como una especie de degradación del puesto para el que fue contratado, como una tarea que en vez de beneficiar a todos es al contrario algo que el no debiera de realizar porque hay personal contratado que lo realice (Cantú Delgado, 2011; De la Garza Toledo & Neffa, 2024).

2. La desconexión del liderazgo ejecutado por los mandos medios. Las estructuras organizacionales en Latam son marcadamente jerárquicas y paternalistas en donde como hemos mencionado, el estatus se demuestra dejando de hacer trabajos físicos o culturalmente asignados a personal femenino, recordemos que una cultura de roles asignados y delimitados sigue viva hasta nuestros días en muchas comunidades y partes de nuestra sociedad (Amorós, 2020; Cantú Delgado, 2011).

El 60% del éxito de la Fase 1 no logra un éxito sostenible debido a que los gerentes y mandos medios exigen el cumplimiento operativo de las 9S mediante herramientas escritas que pueden ser motivacionales o no, pero sin un involucramiento activo de manera constante. Esto es, dicho



de otras maneras que si hay un involucramiento durante las fases iniciales y con un carácter más de hacer presente a la autoridad más que como un genuino apoyo.

El operario latino, el cual posee una desconfianza histórica sobre la autoridad y quién la ejerce detecta de manera casi inmediata la incongruencia y se asume que la metodología es una imposición o ocurrencia del momento, lo cual se observa como una inercia organizacional, un esfuerzo que ya ha pasado antes y que con el tiempo perderá importancia (De la Garza Toledo y Neffa, 2024).

3. La cultura de la acumulación frente al descarte (Seiri), estamos ante uno de los principales retos y frenos reales dentro de las empresas. El seleccionar algo como descartable o que puede ser desechado representa un acto de desapego. En Latinoamérica que económicamente ha pasado por constantes altibajos, ambientes de permanente crisis y tiempos de amplias crisis marcadas por incertidumbre económica de forma constante, el hecho de desechar algo es simplemente en contra de su cultura y el sentido común el tan mencionado arraigo del acaparamiento defensivo (Cantú Delgado, 2011).

Es un mantra aprendido y repetido por incontables generaciones y resalta la inoperabilidad porque representa romper completamente un hábito, ya que no solo es complejo el intentar que se entienda que cualquier objeto material tiene algo llamado vida útil y que desde el diseño se sabía perfectamente cuanto tiempo iba a poder funcionar sin errores. Esto incluye un sin número de objetos desde piezas viejas, defectuosas o papeles que ya perdieron su vigencia (Cantú Delgado, 2011).

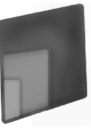
El personal boicotea el Seiri ocultando objetos porque su historia dentro de las operaciones y de la compañía después hará falta y que sobre todo no habrá un reemplazo ni presupuesto para poder reponerlo en cuanto esto se requiera (Liker, 2020). Lo más importante en todo esto es que no se entiende que el no hacerlo contribuye al ruido visual cuyo trasfondo cae en ocultar las ineficiencias de los procesos, obligando a la organización a una reacción completamente fuera de tiempo.

CONCLUSIONES

Con base en lo anteriormente expuesto podemos entender que el fallo de conceptualización de la metodología, seguida de una implantación con bases culturales completamente ajenas la reacción en cadena para poder establecer una estructura sólida esta completamente carente de lógica.

Si Seiri, Seiton y Seiso fracasan debido a una creencia en el clasismo inherente al realizar labores de limpieza y a las acciones encubrir y camuflar con carácter defensivo por una desconfianza instaurada en la organización, esto dirige un efecto continuo que suprime y bloquea el resto del sistema.

No es posible aplicar una Estandarización (Seiketsu) ni desarrollar una Disciplina (Shitsuke) sobre un entorno físico que el personal amenaza e inhabilita de forma constante defendiendo creencias instauradas con los años y que difícilmente se pueden erradicar incluso rotando a ese personal ya que en los procesos de capacitación latinoamericanos conocidos como procesos de aprendizaje sombra estas prácticas son parte de una praxis heredada. La constancia (Shikari) solo puede ser alcanzada cuando los involucrados están



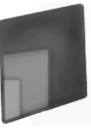
profundamente unidos a la organización desde un aspecto más individual en donde se percibe que su conocimiento y aporte son genuinamente tomados en cuenta. **48**

Esta por demás mencionar que el compromiso (Shitsukoku) o la Coordinación (Seishou) de la persona se vuelve una labor de vigilancia y control titánica porque lo que se intenta construir es una confianza donde hay una fractura entre los mandos medios y los operarios, principalmente porque no se percibe como parte de una sola organización sino de gremios de trabajo completamente distintos y contrapuestos. El Seido que corresponde a la última parte de la metodología solo puede realizarse cuando no nada más se instaló con un éxito constante, sino que además pudo ser replicado incluso venciendo barreras culturales dentro de la misma empresa, cuando esto se logra, entonces es posible realizar la documentación pertinente como una parte de la organización en constante evolución.

Por lo tanto, resulta indispensable realizar aún más estudios sociológicos que nos ayuden a entender mejor que es lo que realmente agrega valor a las fuerzas productivas que sostienen a la organización. Al contar con datos duros acerca de esto, se podría pensar en adaptar la metodología para que no solo tenga una aceptación real, sino una permanencia en el tiempo, logrando que no solo sea realizada dentro de la empresa, sino que se convierta en parte del comportamiento regular del individuo.

REFERENCIAS

- Amorós, J. E. (2020). El impacto del género y el estatus en la cultura organizacional latinoamericana. *Revista de Ciencias Administrativas*, 18(2), 45-58. <https://doi.org>
- Berry, L. L. (1994). Notas sobre la calidad en los servicios y expectativas del cliente. Díaz de Santos.
- Cantú Delgado, H. (2006). Desarrollo de una cultura de calidad (3.ª ed.). McGraw-Hill.
- Cantú Delgado, H. (2011). Gestión de la calidad total: El modelo latinoamericano. McGraw-Hill.
- Castellanos Villarruel, M. S. (2014). El detonante del cambio de hábitos en la administración: El legado de Deming en la evolución de las herramientas industriales. En L. Eduardo (Ed.), *Los sistemas de calidad en las operaciones fomentando la competitividad de las empresas* (pp. 45–68). Editorial Alfil.
- Concepto. (2019, 12 de diciembre). Metodología de las 9 S. <https://concepto.de/metodologia-de-las-9-s/>
- De la Garza Toledo, E., & Neffa, J. C. (2024). Trabajo y modelos productivos en América Latina. CLACSO.
- Equipo editorial Etecé. (2020, 12 de agosto). Calidad total en las organizaciones modernas. Concepto Editorial.



- Gil, M., Riera, J., & Vera, L. (2020). Implantación de sistemas de mejora continua en entornos complejos. *Revista de Ingeniería Industrial*, 14(2), 112–125.
- Go-Productivity. (s. f.). Guía metodológica para la implementación del sistema de calidad 9S. Recuperado el 4 de septiembre de 2026, <https://go-productivity.com>
- Hirano, H. (1996). 5S for operators: 5 pillars of the visual workplace. Productivity Press. Inter2000 Mecanizados. (2021, 14 de marzo). Metodología de gestión de calidad 5S y 9S. <https://inter2000mecanizados.com>
- Lean Production. (2026, 10 de enero). The origin of 5S methodology at Toyota factories. <https://leanproduction.com>
- Liker, J. K. (2020). *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer* (2.ª ed.). McGraw-Hill.
- Maldonado, J. A. (2011). Evolución de los sistemas TQM a los modelos integrales de calidad. Ediciones de la U.
- Martínez-Zúñiga, R. (2019). Resistencia pasiva y barreras culturales en la implementación de Lean en manufactura mexicana. *Academia Journals de Investigación*, 11(4), 1845–1852.
- Osada, T. (1991). The 5S's: Five keys to a total quality environment. Asian Productivity Organization.
- Ospina Martínez, F. (2015). La dimensión humana en los procesos de optimización operativa [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL.
- Quijano, A. (2020). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. CLACSO.
- Vallas, S. P. (2012). *Work: A sociological overview*. Routledge.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.