



**SEP**  
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA



**PUEBLA**



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

REVISTA DE INVESTIGACIÓN - VOL. 12 - MARZO - ABRIL 2019 | ISSN 2448-9131

# INCAING

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA APLICADA A LA INGENIERÍA

- ◆ INGENIERÍA
- ◆ EDUCACIÓN
- ◆ CIENCIAS BÁSICAS
- ◆ DESARROLLO SUSTENTABLE

## Flor de Izote *yucca gigantea*



Comités Interinstitucionales  
para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.



#### DIRECTORIO

**Dr. Enrique Fernández Fassnacht**

Director General Tecnológico Nacional de México

**Dra. Yésica Imelda Saavedra Benítez**

Directora de Posgrado, Investigación e Innovación del  
Tecnológico Nacional de México

**MC. Manuel Chávez Sáenz**

Director de Tecnológicos Descentralizados.

**Mtro. Miguel Robles Bárcena**

Secretario de Educación del Gobierno del Estado de Puebla

**Mtra. América Rosas Tapia**

Subsecretaria de Educación Superior de la SEP Estatal

**M.V.Z. Augusto Marcos Hernández Merino**

Director General del Instituto Tecnológico Superior  
de la Sierra Negra de Ajalpan

#### Jurídico

Lic. Pedro Molotl Temaxte

**Fotografía, promoción y difusión**

Brigada Ambiental de San José Tilapa

Líder Sr. Benito Olaya

#### COLABORADORES ESPECIALES

Árbitros Externos Nacionales e Internacionales

##### Ingeniería

Dr. C. Julio C. González Cruz

Mtra. Lucila Juárez Mendoza

Mtro. Luis Felipe Sexto Cabrera

Mtro. Octavio Raúl Loza Rodríguez

Mtro. Julio Alberto Perea Sandoval

Dra. Edilma Sandoval Mujica

##### Desarrollo Sustentable

Dr. C. Alexander Chile Bocourt.

Dr. C Viviana María Somoano Núñez

##### Educación

Dr. C. Miguel Enrique Charbonet Martell

Dr. C. Josbel Gómez Torres

Dr. C. Luis Ugalde Crespo

Dr. Fausto Morfín Herrera

Mtra. Lourdes Gloria Centeno Llanos

Mtro. Gerardo Sánchez Luna

##### Ciencias Básicas

Dr. Jesús Fernando Tenorio Arvide

Dr. Franco Barragán Mendoza

#### CONSEJO EDITORIAL

**Ing. Félix Salvador López**

Subdirector Académico

**Ing. Socorro Ginez Trejo**

Subdirectora de Planeación y Vinculación

**L.C. Yazmín Monge Olivarez**

Jefa del Depto. de Servicios Administrativos

**Mtro. Manuel Aguilar Cisneros**

Jefe de División de Ingeniería Industrial

**Ing. Víctor Cesar Olgún**

Jefe de División de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**Mtra. Gabriela Selene Martínez Ruíz**

Jefa de División de Ingeniería en Administración

**Ing. René Valerio López**

Jefe de División de Ingeniería Electromecánica

**Directora Responsable**

Ing. Socorro Maceda Dolores

**Consejero de Edición**

Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez

**Consejera de Dirección Estratégica**

IBQ. Sandra Melina Rodríguez Valdez

**Consejero de investigación**

Mtro. José Antonio Morales Flores

**Consejero de Diseño web**

MTI. José Arturo Bustamante Lazcano

**Consejero de Diseño y Marketing**

Ing. María Abihail Cabanzo González

**Consejera Financiera**

CPA. María Margarita Guadalupe Cabrera Romero

**Consejero de gestión administrativa**

IBQ. Edmundo Blanco Peña

LQC. Cipriano de los Santos Salvador

**Consejero de revisión y arbitraje**

MTI. Cristian Palma Sifuentes

L.A.I. Raúl Alberto Diego Maldonado

**Consejera del comité editorial**

CPA. María Cristina Luna Campos

INCAING, No. 12; marzo-abril 2019 es una publicación bimestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan, Puebla. Rafael Ávila Camacho Oriente 3509 Col. Barrio La Fátima, C.P. 75790, Ajalpan, Puebla, México. Tel. 012363812161 [www.itssna.edu.mx](http://www.itssna.edu.mx), [revistaitssna@gmail.com](mailto:revistaitssna@gmail.com). Editor Responsable: Socorro Maceda Dolores; Reservas de Derechos al uso exclusivo 04-2017-061318413100-102, 04-2017-060913275700-203 vía red de computo, ISSN 2448 9131, otorgado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Impresa por Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan.

Este número se terminó de imprimir el 20 de mayo de 2019 con un tiraje de 100 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan.

## **Mensaje Editorial**

En este número celebramos dos años de la creación del concepto INCAING, “Ingeniería y Ciencia Aplicada a la Ingeniería”, hace dos años la IBQ. Sandra Melina Rodríguez Valdez, el Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez y la Ing. Socorro Maceda Dolores presentaron ante los directivos la idea de publicar una revista para el instituto que contara con trabajos inéditos de los profesores investigadores internos y esto dio oportunidad para lograr las relaciones con profesores que tenían la inquietud de publicar, cabe destacar que los primeros trabajos internacionales venían de los maestros Luis Felipe Sexto de Italia y Nelson Darío Rojas de Colombia, posteriormente se hizo una alianza especial con el Dr.C Alexander Chile Bocourt de la Universidad de Artemisa quien funge como Director de Investigación y quien nos apoyó directamente con su participación en los congresos de investigación multidisciplinaria del 2018 y 2019. Actualmente con el SENA de Colombia y la Universidad ECCI se tienen una alianza con convenios de colaboración que además ha permitido que los profesores publiquen en esta revista; agradecemos además a la maestra Gloria Centeno Llanos Coordinadora de Posgrados de UPAEP, quien a través de su intervención y gestión se han arbitrado trabajos en los Coloquios de Investigación celebrados en el Campus Tehuacán para que esos trabajos se publiquen en ediciones especiales, esperamos que su activa participación no desista para que se siga fortaleciendo la integración de los proyectos de investigación. Al Sr. Benito Olaya de San José Tilapa por su trabajo realizado con la Brigada de Vigilancia Ambiental quienes han aportado las fotografías inéditas con flora y fauna de la región y que son las imágenes especiales para cada una de las portadas.

Este número contiene en su índice seis trabajos seleccionados especialmente para sus lectores; en primer lugar, se tiene la publicación de la Mtra. Nadia Yasmín Hernández Osorio quien presenta el estudio realizado en el Instituto Tecnológico Superior Ciudad Serdán, que establece la correlación entre el factor

pedagógico (relación docente-alumno) y la reprobación escolar, tanto por áreas de estudio y de manera general, para lo cual se utilizó los resultados de la evaluación del desempeño docente del TecNM. Oliva Hernández Olivares presenta un estudio de mercado, para la fabricación y comercialización en la ciudad de Chicontepec, Veracruz. El maestro Senén Juárez León presenta un proyecto de investigación el cual tuvo como objetivo desarrollar una metodología y herramientas para el diagnóstico de las PyMEs de la industria del vestido de Tehuacán, Puebla y con ellas evaluar, de manera simple, la viabilidad de las empresas para implementar la Manufactura Esbelta como estrategia para mejorar su productividad y competitividad. Yuriko Medina Gómez presenta un proyecto en una empresa dedicada a la inyección de plástico ubicada en el municipio El Marques, Querétaro. Se pudo observar que el área de inyección presentaba la problemática en el cambio de moldes, ya que los tiempos de cambio de estos eran más duraderos de lo necesario; con base en lo observado se procedió en la implementación de SMED (Single Minute Exchange of Die/ cambio de troqueles en menos de diez minutos). El Dr. C. Alexander Chile Bocourt presenta una investigación titulada: El gobierno local como ente dinamizador del desarrollo sostenible en el marco de PADIT en artemisa, posee como problema científico: ¿Constituyen la separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, un ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT)? Su objeto está dirigido al proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea y su objetivo general: Evaluar el proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, como ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT). María Concepción Castro Buendía presenta proyecto que propone la implementación de un método PEPS (primeras en entrar, primeras en salir) con la ayuda de un sistema de información para una empresa de comercio con la aplicación del software SECOMAT, para el registro de los productos que se ofrecen.



## ÍNDICE

**ANÁLISIS DE REPROBACIÓN ESCOLAR, ITS DE CIUDAD SERDÁN: “FACTOR PEDAGÓGICO RELACIÓN DOCENTE-ALUMNO” ..... 6**

Mtra. Nadia Yasmín Hernández Osorio, Mtra. Eva María del Coral Aguilar Ramos, Mtro. Barsimeo González Panzo

**ESTUDIO DE MERCADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE GLUTEN, PARA SU COMERCIALIZACIÓN EN LA CIUDAD DE CHICONTEPEC, VERACRUZ ..... 12**

C. Oliva Hernández Olivares, Ing. Oliverio Vera Solís, Lic. Oscar Melo Guerra, M.I.A. Brenda Juliana Pérez Cantero, LAE. Alfredo Huerta Rodríguez

**HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MANUFACTURA ESBELTA EN PYMES DE LA INDUSTRIA DEL VESTIDO ..... 19**

M.C. Senén Juárez León, M.C. Ramón García González, M.C. Iniria Guevara Ramírez, Ing. José Ernesto C. García Pérez, M.C. Iván Araoz Baltazar

**IMPLEMENTACIÓN DE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE Y SEGUIMIENTO A KEY PERFORMANCE INDICATOR EN EL ÁREA DE INYECCIÓN ..... 30**

<sup>1</sup>Yuriko Medina Gómez, Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez, IBQ. Sandra Melina Rodriguez Valdez, Ing. Socorro Maceda Dolores

**EL GOBIERNO LOCAL COMO ENTE DINAMIZADOR DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE PADIT EN ARTEMISA ..... 42**

DrC. Alexander Chile Bocourt, DraC. Mariol Morejón García, MSc. Noraimi Velázquez Casquero y Lic. Regla Mercedes Hernández Díaz

**IMPLEMENTACIÓN DEL METODO PEPS EN EL ALMACÉN, EMPRESA DISEÑOS DE BARRO FORTOÚL..... 50**

<sup>1</sup>María Concepción Castro Buendía, C.P.A. María Cristina Luna Campos, C.P.A. Ma. Margarita Guadalupe Cabrera Romero, L.A.I. Raúl Alberto Diego Maldonado

# ANÁLISIS DE REPROBACIÓN ESCOLAR, ITS DE CIUDAD SERDÁN: “FACTOR PEDAGÓGICO RELACIÓN DOCENTE-ALUMNO”

Mtra. Nadia Yasmín Hernández Osorio, Mtra. Eva María del Coral Aguilar Ramos, Mtro. Barsimeo González Panzo  
Institución Tecnológica Superior de Ciudad. Serdán.

México

[nhernandez@tecserdan.edu.mx](mailto:nhernandez@tecserdan.edu.mx)

[caquilar@tecserdan.edu.mx](mailto:caquilar@tecserdan.edu.mx)

[bgonzalez@tecserdan.edu.mx](mailto:bgonzalez@tecserdan.edu.mx)

## Resumen.

En este artículo se presenta el estudio realizado en el Instituto Tecnológico Superior Ciudad Serdán, que establece la correlación entre el factor pedagógico (relación docente-alumno) y la reprobación escolar, tanto por áreas de estudio y de manera general, para lo cual se utilizó los resultados de la evaluación del desempeño docente del TecNM.

**Palabras clave:** Correlación, Reprobación Escolar, factor pedagógico, motivación y comunicación.

ANÁLISIS DE REPROBACIÓN ESCOLAR  
CASO ITS DE CIUDAD SERDÁN: “FACTOR  
PEDAGÓGICO RELACIÓN DOCENTE-  
ALUMNO”

## Abstract.

This article presents the study carried out at the Instituto Tecnológico Superior de Cd. Serdán, which establishes the correlation between the pedagogical factor (teacher-student relationship) and school failure, both by areas of study and in general, for which it was used the results of the teaching performance evaluation of the TecNM.

**Keywords.** Correlation, school failure, pedagogical factor, motivation, communication.

## I. INTRODUCCIÓN

La reprobación escolar son problemas que aquejan a las Instituciones de Educación Superior, ya que generan costos elevados para estas. Por ello el Tecnológico Nacional de México, plasma su preocupación de generar estrategias efectivas de prevención de reprobación y deserción escolar en su

Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013- 2018.

Este problema lo podemos visualizar en la siguiente gráfica del historial de deserción de los primeros dos semestres de las generaciones 2005 al 2018 del ITS de Ciudad Serdán.



Figura 1.- Historial de deserción General del ITS de Ciudad Serdán. Fuente: elaboración propia.

Con base en un análisis realizado en el ITS de Ciudad Serdán se sabe que la reprobación escolar es una de las principales causas de deserción. En el semestre Agosto- Diciembre 2016 se analizaron las principales causas de deserción escolar de mayor impacto en la institución, y de acuerdo a la base de datos proporcionada por el departamento psicopedagógico, en el periodo Enero – Diciembre 2015 se realizó su entrevista para trámite de baja a 153 alumnos, en las cuales se encontró que las causas de deserción escolar son multifactoriales siendo las principales las ocasionadas por factores externos que no dependen directamente de la Institución Educativa, por lo que son difíciles de controlar, ya que consisten en aspectos personales del alumno. La principal causa de deserción escolar se debe a la falta de vocación por la carrera elegida (17%), seguida de cambio de

residencia (11%) y en tercer lugar la reprobación con un porcentaje del 9.8%.

Por ello en el ITS. De Ciudad Serdán, en el estado de Puebla en México. Se realizó una Investigación Educativa, que mida la correlación de la reprobación escolar y 7 factores pedagógicos. Uno de estos factores, es la relación profesor-alumno.

## II. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

### A. Análisis de factores pedagógicos que afectan la reprobación escolar en el ITS de Ciudad Serdán

Existen dos factores que impactan en la deserción, los factores internos (que dependen de factores que pueden ser controlados por la institución educativa) y factores externos (cuyas causas son ajenas a la institución).

De acuerdo con el análisis de la información sobre las causas de deserción escolar proporcionada por la psicóloga escolar del ITS de Ciudad Serdán se encontró que las principales causas de deserción son: problemas familiares, problemas económicos, deficiencia académica y falta de vocación. La mayoría de estos factores son externos y únicamente la deficiencia académica es un factor interno, en el que es posible repercutir a través de estrategias institucionales, por lo que en el periodo enero- junio de 2017 se realizó investigación con el objetivo de conocer si los factores pedagógicos son la principal causa de reprobación escolar en los alumnos del ITS de Ciudad Serdán a fin de proponer estrategias y recomendaciones que contribuyan en la prevención y disminución de la reprobación escolar y al mismo tiempo impacten favorablemente en los índices de deserción escolar.

## IV. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Conocer si el factor pedagógico “relación docente-alumno” tienen correlación con la reprobación escolar de los alumnos del ITS de Ciudad Serdán; a fin de proponer estrategias y recomendaciones, que contribuyan en la prevención y disminución de la reprobación escolar.

## III. METODOLOGÍA

Se utilizó una metodología descriptiva correlacional, a fin de identificar si el factor pedagógico “Relación docente – alumno” afecta a la reprobación en ITS de Ciudad Serdán

En el semestre agosto- diciembre de 2018 se analizó la relación que existe entre la reprobación escolar y la

relación docente alumno, a través del análisis de los resultados arrojados por el Cuestionario de Evaluación Docente para docentes y estudiantes del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, correspondiente al periodo Enero- junio 2018, el cual mide las siguientes competencias docentes:

a) **DISCIPLINA.** Domina los principios, fundamentos y conceptos de la disciplina que imparte en el curso.

b) **PLANIFICACIÓN DEL CURSO.** Planifica con precisión y detalle el proceso de aprendizaje, con base en la naturaleza de los contenidos, las características de los estudiantes y el perfil del curso y de la carrera.

c) **DISEÑO DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE.** Crea ambientes, espacios y climas donde los estudiantes aprenden con eficacia y gusto.

d) **ESTRATEGIAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE.** Usa estrategias, métodos y técnicas efectivas de aprendizaje.

e) **MOTIVACIÓN.** Estimula el interés de los estudiantes por un aprendizaje efectivo.

f) **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.** Desarrolla sistemas, estrategias y criterios de evaluación que apoyan y favorecen el aprendizaje de los estudiantes.

g) **COMUNICACIÓN.** Usa y favorece las diferentes formas y medios de expresión para establecer una comunicación genuina entre los actores del proceso de aprendizaje. acordadas; posteriormente, se presenta la estructura del cuestionario y, finalmente, se presenta el listado de los enunciados.

h) **MOTIVACIÓN.** Estimula el interés de los estudiantes por un aprendizaje efectivo.

i) **GESTIÓN DEL CURSO.** Es responsable y equitativo en las actividades relacionadas con el curso.

j) **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN.** Integra, con responsabilidad, el uso intensivo de las tecnologías de la información y de la comunicación en el proceso de aprendizaje.

A fin de medir la relación docente- alumno se tomaron en cuenta la competencia de motivación y comunicación docente cuyos reactivos se muestran a continuación:

Tabla 1  
Reactivos Motivación y Comunicación de la evaluación del desempeño docente del TecNM.

MOTIVACIÓN	
1	Muestra compromiso y entusiasmo en sus actividades docentes.

2	Toma en cuenta las necesidades, intereses y expectativas del grupo.
3	Propicia el desarrollo de un ambiente de respeto y confianza.
4	Propicia la curiosidad y el deseo de aprender.
5	Reconoce los éxitos y logros en las actividades de aprendizaje.
6	Existe la impresión de que se toman represalias con algunos estudiantes.
7	Hace interesante la asignatura
<b>COMUNICACIÓN</b>	
8	Desarrolla la clase en un clima de apertura y entendimiento.
9	Escucha y toma en cuenta las opiniones de los estudiantes.
1	Muestra congruencia entre lo que dice y lo que hace.

Fuente: Evaluación del desempeño docente TecNM.

Como ejemplo del análisis que se realizó con los resultados de la evaluación docente se puede visualizar en las siguientes tablas:

**Calificación de algunos docentes en el rubro de motivación y comunicación en el área económico-Administrativo**

Motivación		Comunicación	
Notable	4,25	Notable	4,58
Bueno	3,91	Bueno	4,24
Bueno	3,89	Bueno	4
Notable	4,34	Notable	4,58
Bueno	4,11	Notable	4,36
Bueno	4,14	Notable	4,36
Notable	4,31	Notable	4,53
Notable	4,36	Notable	4,58
Bueno	4,19	Notable	4,39

Bueno	3,84	Bueno	4,01
Bueno	4,06	Notable	4,38
Insuficiente	3,23	Suficiente	3,49
Notable	4,27	Notable	4,59

**Calificación de algunos docentes en el rubro de motivación y comunicación en el área de ciencias básicas.**

Motivación		Comunicación	
Bueno	4,24	Notable	4,49
Bueno	4,07	Bueno	4,21
Notable	4,44	Excelente	4,81
Suficiente	3,69	Bueno	3,8
Bueno	4,13	Notable	4,43
Notable	4,33	Notable	4,57
Notable	4,28	Notable	4,47
Bueno	4,16	Notable	4,43
Bueno	4,11	Notable	4,36
Bueno	3,79	Bueno	4
Bueno	3,9	Notable	4,12
Bueno	4,19	Notable	4,39
Bueno	4,14	Notable	4,32
Notable	4,33	Notable	4,68
Bueno	4,05	Notable	4,28
Bueno	4,06	Notable	4,38
Insuficiente	2,68	Insuficiente	2,63

Fuente: Evaluación de desempeño docente, TecNM (Octubre 2018)

También se realizó un análisis de correlación entre la reprobación de cada uno de los docentes y su calificación obtenida en los rubros de motivación y comunicación para evaluar el factor pedagógico relación docente-alumno.

Calificación del total de docentes en los rubros de motivación y comunicación, en la EDD

Motivación		Comunicación	
Notable	4,25	Notable	4,58

Bueno	3,91	Bueno	4,24
Bueno	4,11	Notable	4,33
Bueno	4,13	Notable	4,4
Bueno	4,24	Notable	4,49
Bueno	4,19	Notable	4,26
Bueno	3,78	Bueno	3,88
Notable	4,57	Excelente	4,85
Bueno	4,07	Bueno	4,21
Notable	4,29	Notable	4,6
Notable	4,44	Excelente	4,81
Bueno	3,91	Bueno	4,01
Bueno	3,89	Bueno	4
Notable	4,39	Notable	4,61
Suficiente	3,69	Bueno	3,8
Bueno	4,13	Notable	4,43
Notable	4,33	Notable	4,57
Notable	4,28	Notable	4,41
Notable	4,28	Notable	4,47
Notable	4,27	Notable	4,47
Bueno	4,16	Notable	4,43
Notable	4,32	Notable	4,62
Notable	4,34	Notable	4,58
Bueno	4,11	Notable	4,36
Bueno	3,94	Bueno	3,99
Bueno	4,14	Notable	4,36
Bueno	4,24	Notable	4,56
Notable	4,31	Notable	4,53
Bueno	4,08	Notable	4,48
Bueno	4,16	Notable	4,46
Notable	4,36	Notable	4,58
Bueno	3,79	Bueno	4

Fuente: Evaluación de desempeño docente, TecNM (Octubre 2018)

#### IV. RESULTADOS

Una vez realizada la correlación de los factores de motivación y comunicación por áreas de conocimiento vs la reprobación escolar, se procedió a realizar el mismo estudio de correlación, pero ahora de manera general; es decir, con 53 personas que impartieron clases en las 6 carreras que oferta el ITS de Cd. Serdán. Encontrando los siguientes datos.

##### B. Factor Motivación.

En la figura 1 se muestra la relación entre reprobación y motivación.

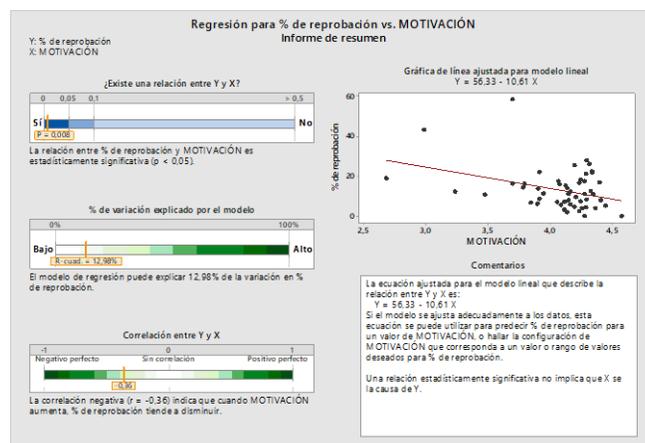


Fig. 1.- regresión del % de reprobación y motivación.

En la figura 2 se muestra la gráfica con línea ajustada para el modelo lineal donde se identifica el porcentaje de relación entre relación entre reprobación y motivación.

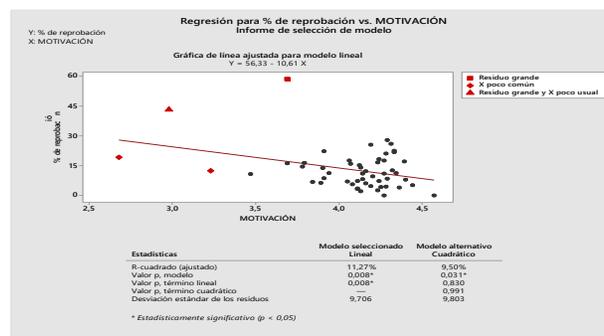


Fig. 2.- Grafica de línea de ajuste para la regresión del % de reprobación y motivación.

En la figura 3 se muestra la gráfica de predicción con un intervalo del 95%. La línea ajustada roja muestra el valor pronóstico de Y para cualquier valor X. Las líneas discontinuas azules muestran el intervalo de predicción de 95%.

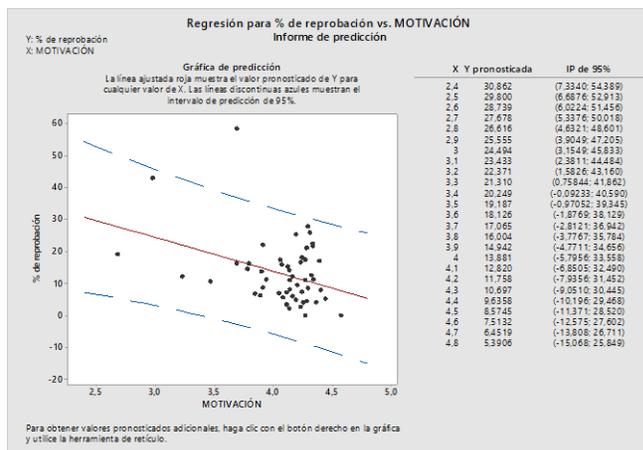


Fig. 3.- Gráfica de predicción con un intervalo del 95%.

La correlación entre la motivación y el porcentaje de reprobación es estadísticamente significativa, es decir esto indica que cuando la motivación aumenta el % de reprobación tiende a disminuir. Sin embargo, el modelo de regresión explica que solo el 12.98% de la reprobación escolar es directamente influida por la motivación, por lo que la correlación se considera débil; es decir, aunque hay una relación estadísticamente significativa no implica que la motivación es la causa principal de la reprobación escolar.

C. Factor Comunicación.

En la figura 4 se muestra la relación para el porcentaje de reprobación Vs comunicación.

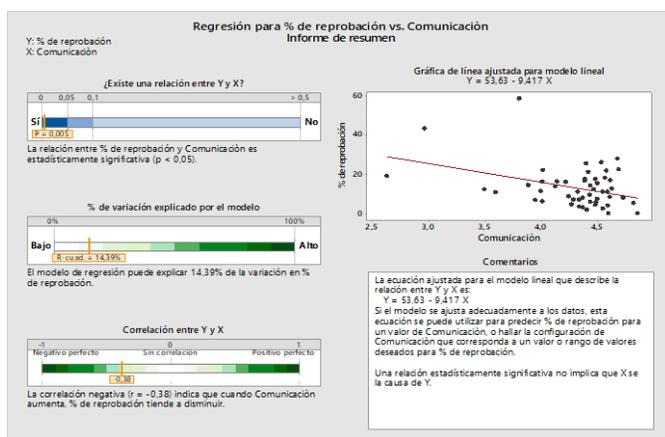


Fig. 4 Resumen de regresión del % de reprobación Vs comunicación.

En la figura 5 se analiza la gráfica de línea ajustada para el modelo lineal reprobación Vs comunicación.

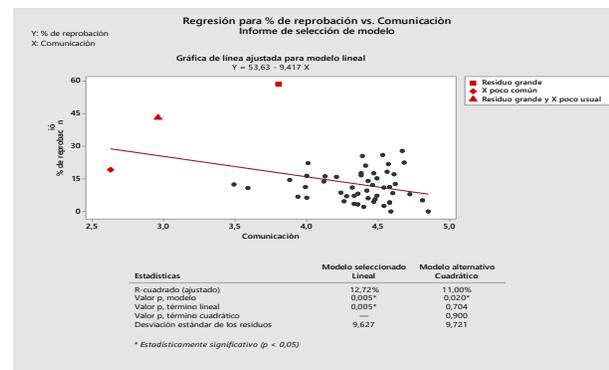


Fig. 5 Gráfica de línea ajustada Reprobación Vs Comunicación.

En la figura 6 que se muestra a continuación se analiza la línea ajustada de color rojo donde se muestra el valor pronosticado de Y para cualquier valor de X. Las líneas discontinuas azules muestran el intervalo de predicción de 95%.

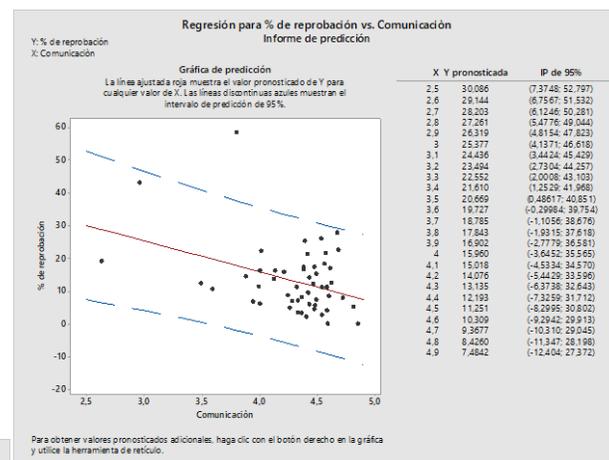


Fig. 5 Gráfica de predicción de Reprobación Vs Comunicación.

La correlación entre el porcentaje de reprobación y comunicación es estadísticamente significativa, es decir esto indica que cuando la comunicación aumenta el % de reprobación tiende a disminuir. Sin embargo, el modelo de regresión explica que solo el 14.39% de la reprobación escolar es directamente influida por la comunicación, por lo tanto, la correlación se considera débil; es decir, aunque hay una relación estadísticamente significativa no implica que es la causa principal de la reprobación escolar, ya que hay un 85.61% de otros factores que influyen en las causas de reprobación.

## V. CONCLUSIÓN

Como se mencionó al inicio se realizó un análisis correlacional con respecto a los factores de reprobación escolar Vs Motivación del docente hacia el alumno y el factor de reprobación escolar Vs comunicación del docente con el alumno. Para dicho análisis se realizó la segmentación por asignaturas en base a su homogeneidad, quedando de la siguiente manera:

1. Asignaturas de perfil profesional.
2. Asignaturas económico-administrativo.
3. Asignaturas de ciencias básicas.
4. Asignatura de matemáticas para ingeniería.
5. Asignaturas de desarrollo humano.
6. Asignaturas de tronco común.

De las 6 áreas de conocimiento, se detectó que en 5 de ellas no hay una relación estadísticamente significativa entre la comunicación y motivación con la reprobación escolar; siendo únicamente en el área de conocimiento de las asignaturas de perfil profesional que se encontró una relación estadísticamente significativa; sin embargo, la motivación solo influye en el 18.68% de la reprobación escolar y la comunicación en un 15.64%. Así mismo, cabe recalcar que dentro de este análisis se observan datos atípicos, que demuestra que existe variación en el proceso, aunque no necesariamente significa que afecte de manera directa o significativa la reprobación escolar.

El análisis de los 53 docentes y las asignaturas de manera generalizada, indica que los factores de comunicación y motivación con relación a la reprobación escolar, si existe una relación estadísticamente significativa, sin embargo, el modelo de regresión explica que solo el 12.98% de la reprobación escolar es directamente influida por la motivación y que solo el 14.39% de la reprobación escolar es directamente influida por la comunicación. Por lo tanto, aunque hay una relación estadísticamente significativa no implica que la comunicación y la motivación sean las causas principales de la reprobación escolar, ya que hay entre un 80% y 85% de otros factores que influyen en las causas de reprobación escolar.

## RECONOCIMIENTOS:

Mtra. Ivette Araceli Flores Morales, por motivarnos a emprender a realizar investigación educativa en el ITS de Cd. Serdán.  
Mtro. Diego Mercado Tepichin y Mtro. José Misrhaim Sandoval Lozada, por su colaboración en la línea de investigación educativa del ITS de Cd. Serdán.

## REFERENCIAS

- [1] S. Castro, A. Paternina, M. Gutiérrez, “Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del distrito de Santa Marta, Colombia” *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, vol. 16, núm. 2, pp. 151-169, julio-diciembre, 2014, *Universidad Intercontinental, Distrito Federal, México*.
- [2] V. TINTO, Agosto 2016 “Definir la deserción: Una cuestión de perspectiva”, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/252868573>.
- [3] Avendaño O.W. 1990. “ La Reprobación Escolar “. Ed. DESE. Madrid, España.Pg.143.
- [4] Manual “Estrategias Activas y Participativas. Propuesta de Mejora del Rendimiento Académico”. Enero 2014, Conalep, Puebla.

# ESTUDIO DE MERCADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE GLUTEN, PARA SU COMERCIALIZACIÓN EN LA CIUDAD DE CHICONTEPEC, VERACRUZ

C. Oliva Hernández Olivares, Ing. Oliverio Vera Solís, Lic. Oscar Melo Guerra, M.I.A. Brenda Juliana Pérez Cantero, LAE. Alfredo Huerta Rodríguez

*Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, Depto. de Ingeniería en Gestión Empresarial*

*Chicontepec, Veracruz, México*

[oly\\_160205@hotmail.com](mailto:oly_160205@hotmail.com)

[oliverio.vera@gmail.com](mailto:oliverio.vera@gmail.com)

[oscarmelo194@gmail.com](mailto:oscarmelo194@gmail.com)

[bperezcantero@gmail.com](mailto:bperezcantero@gmail.com)

[zafiro3541@gmail.com](mailto:zafiro3541@gmail.com)

## Resumen

La alimentación sana y balanceada, el ejercicio y los buenos hábitos, ayudan al ser humano a tener una vida plena y saludable; sin embargo, el ritmo de vida, la falta de organización en las actividades cotidianas, la gastronomía de nuestra región y la carencia de conocimientos sobre la manera correcta de diseñar nuestra dieta, ha contribuido a que cada vez se acentúen más problemas relacionados con la obesidad, tales como: enfermedades de tipo degenerativo como la diabetes, problemas de hipertensión arterial y problemas en general del aparato digestivo.

En el presente documento se presenta un estudio de mercado, para la fabricación y comercialización en la ciudad de Chicontepec, Ver. De una variedad de productos naturistas elaborados a base de gluten, que permiten sustituir el consumo de la carne de origen animal, debido a la rica concentración de proteínas que ofrece el consumo de carne vegetal (gluten), pero sin utilizar sustancias químicas que deterioren la salud de los clientes que la consumen.

**Palabras clave:** Estudio de mercado, Productos naturistas, gluten, carne vegetal.

MARKET STUDY OF GLUTEN FOOD PRODUCTS, FOR ITS COMMERCIALIZATION IN THE CITY OF CHICONTEPEC, VER.

**ABSTRACT**

Healthy and balanced nutrition, exercise and good habits help the human being to have a full and healthy life; However, the rhythm of life, the lack of organization in daily activities, the gastronomy of our region and the lack of knowledge about the correct way to design our diet, has contributed to the growing accentuation of more problems related to obesity, such as: degenerative diseases such as diabetes, hypertension problems and problems of the digestive system in general.

This document presents a market study for the manufacture and marketing in the city of Chicontepec, Ver. Of a variety of gluten-based products that substitute the consumption of meat of animal origin, due to the the rich concentration of proteins offered by the consumption of vegetable meat (gluten), but without using chemical substances that deteriorate the health of the customers who consume it.

**Key words:** Market research, Naturist products, gluten, vegetable meat.

## I. INTRODUCCIÓN

Cada vez se requiere presupuestar más recurso en el tratamiento de enfermedades crónicas, y la gran mayoría se debe a la falta de ejercicio físico y malos hábitos alimenticios, que favorecen el desarrollo de tales enfermedades como la diabetes, la hipertensión arterial, el sobrepeso y la obesidad, se han convertido en un problema

cada vez más pronunciado, anteriormente estos padecimientos se manifestaban en edades adultas, sin embargo, ahora es común ver a un porcentaje alarmante de niños con problemas de sobrepeso y obesidad, que en un futuro favorecerán el desarrollo de las enfermedades antes mencionadas.

El estudio de mercado muestra el área de oportunidad de incursionar y competir tanto con las marcas que ofrecen productos vegetarianos, como las de productos sustitutos, con la innovación de ofrecer un producto más agradable en su sabor, saludable, nutritivo, con mejor textura y calidad. Ofrece la alternativa a los potenciales clientes de alimentarse sanamente a través del consumo de productos vegetarianos elaborados a base de gluten (carne vegetal), que cuenta con una gran cantidad de nutrientes en su mayoría proteínas que sirven como sustituto de la carne de origen animal, con la ventaja de que no se utilizan hormonas y químicos que afecten a la salud de los consumidores.

## II. OBJETIVOS

### a) *OBJETIVO GENERAL*

Realizar un estudio de mercado para fabricar y comercializar productos vegetarianos sustitutos de la carne de origen animal, como una alternativa para que los clientes disfruten de una alimentación más saludable.

### b) *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Realizar un análisis FODA sobre la factibilidad de emprender con estos productos.
- Segmentación de mercado y tamaño de la muestra.
- Recolectar y analizar la información de potenciales clientes.
- Cuantificar la demanda.
- Analizar la oferta.
- Cuantificar los precios unitarios
- Determinar los canales de distribución

## III. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de las carnes de origen animal, contienen químicos que logran acelerar el proceso de crecimiento y engorda de los animales, a tal grado que está a la venta su carne en periodo que un animal alimentado de manera natural se llevaría un 30% o 40% más de tiempo.

El problema del uso de estos químicos en los animales, radica en el incremento de enfermedades crónicas y degenerativas en la salud de la población, tales como: diabetes, hipertensión, cáncer, entre otras.

El presente trabajo ofrece una alternativa alimenticia a través de sustituir alimentos de origen animal por alimentos de origen vegetal. Durante siglos se ha mantenido la creencia de que las proteínas solo provienen de las carnes, sin embargo, en estudios recientes se ha comprobado que el grano de trigo posee hasta un 40% de proteínas de las propiedades de las de origen animal, lo que se traduce que si se retira el 60% que es almidón se puede aprovechar la proteína del grano de trigo, es así como se obtiene el gluten que es básicamente carne vegetal.

Los obstáculos más comunes a vencer al momento de comercializar los productos vegetarianos son:

1. La cultura y los hábitos alimenticios de la cocina tradicional que utiliza preferentemente carnes de origen animal.
2. El sabor de este tipo de productos en ocasiones no llega a agradar a los clientes.
3. La poca información y difusión de los beneficios de consumir este tipo de productos.

Este proyecto es factible debido a que la elaboración del gluten, es un proceso muy laborioso y tedioso, por lo que las personas prefieren comprar este tipo de productos, además de que se ha mejorado de manera significativa su sabor, siendo más agradable para el paladar de los clientes.

#### IV CONTENIDO DEL TRABAJO

##### a) ANÁLISIS FODA

###### Fortalezas:

- Conocimiento y experiencia en el proceso de elaboración de los productos que se van a ofrecer.
- Productos con un alto contenido nutricional, de buen gourmet y a precios accesibles para el cliente en comparación de los de origen animal.
- Excelente reputación con productos afines como el yogurt.

###### Oportunidades:

- Capacitación y orientación en centros de salud y dependencias de gobierno tales como el IMSS y el DIF sobre los beneficios de consumir el gluten y la soya.
- Los precios de las carnes de origen animal son cada vez más caros, por lo que es más difícil adquirirlos para su consumo.
- Difusión en la sociedad del peligro que representa el uso de químicos y hormonas que utilizan en los criaderos para lograr el rápido crecimiento de las especies de origen animal.
- Una cantidad considerable de clientes cautivos que requieren mejorar sus hábitos alimenticios debido a enfermedades crónicas o degenerativas tales como la diabetes, hipertensión, colesterol, triglicéridos, entre otras.
- Acceso a financiamiento.
- Los productos ya se comercializan en el mercado.

###### Debilidades:

- Falta de tecnología para el proceso de elaboración del gluten.
- Los espacios para comercio en la zona centro de Chicontepec, Ver. son muy limitados, lo que origina su alto costo de renta.
- Falta de personal capacitado para elaborar productos vegetarianos.

###### Amenazas:

- Competencia con empresas que ofrecen en el mercado este tipo de productos.

- La mayor parte de la sociedad del municipio de Chicontepec, Ver. está acostumbrada a degustar la carne de origen animal.

- Carecer de exhibidores de los productos vegetarianos en tiendas de autoservicio.

##### b) SEGMENTACIÓN DE MERCADO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Para realizar los cálculos del tamaño de la muestra, se consideran los datos de la tabla 1 de la población de la ciudad de Chicontepec, Ver. Considerando que se realiza una estratificación de la población objetivo clasificada por edades que fluctúan entre los 35 y los 64 años de edad, así como de acuerdo al sexo (masculino y femenino), lo que contribuye a determinar que el tamaño de la muestra con la población total en el municipio que es de 4519 habitantes, se utiliza la distribución normal con una exactitud del 94% y un error máximo permitido del 5.15%, por lo que se determinan 74 muestras, como se muestra a continuación:

Cálculo de la muestra utilizando la distribución normal a un 94% de exactitud para  $N=4519$ ,  $d=5.15\%$ ,  $d=0.0515$ ,  $z=1.88$ ,  $p=0.94$  y  $q=0.06$

$$n = \frac{Nz^2pq}{d^2(N-1) + z^2pq}$$

$$n = \frac{(4519)(1.88)^2(0.94)(0.06)}{(0.0515)^2(4519-1) + (1.88)^2(0.94)(0.06)}$$

$$n = 74 \text{ muestras}$$

Se deduce que la cabecera municipal del municipio de Chicontepec, Ver. Representa el 8.22% del total de todo el municipio.

$$\% \text{ Población de Chicontepec} = \frac{4519}{54982} = 0.0822 * 100$$

$$\% \text{ Población de Chicontepec} = 8.22\%$$

Ahora segmentando la población objetivo que es de 1469 habitantes entre 35 y 64 años de edad, y considerando que el tamaño de la muestra es de 74, se deduce que la proporción de la muestra con respecto a la población objetivo es del 5.03%, como se muestra a continuación:

Proporción de la muestra con respecto a la población objetivo para N=1469 y n=74

$$\text{Proporción de la muestra con respecto a la población} = \frac{74}{1469} = 0.0503 * 100$$

Proporción de la muestra con respecto a la población = 5.03%

Tabla 1  
Datos de la población del municipio de Chicontepec, Ver.

Edad (años)	Población Municipio de Chicontepec, Ver.			Población Cabecera Chicontepec (8.22%)			Tamaño de la muestra d=3.5%, proporción de la muestra con la población objetivo (5.03%)	
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
35 a 39	3202	1556	1646	263	128	135	6	7
40 a 44	3384	1595	1789	278	131	147	7	7
45 a 49	3141	1468	1673	258	121	137	6	7
50 a 54	2962	1331	1631	244	110	134	6	7
55 a 59	2709	1255	1454	223	103	120	5	6
60 a 64	2473	1196	1277	203	98	105	5	5
Total	17871	8401	9470	1469	691	778	35	39

c) RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE POTENCIALES CLIENTES.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

En la Figura 1 se observa que de forma general una cantidad aceptable de posibles clientes (76%) estaría dispuesta a consumir gluten, de los cuales es ligeramente mayor la preferencia a aceptar consumir el gluten de parte de las mujeres con un 8% con respecto a los hombres.

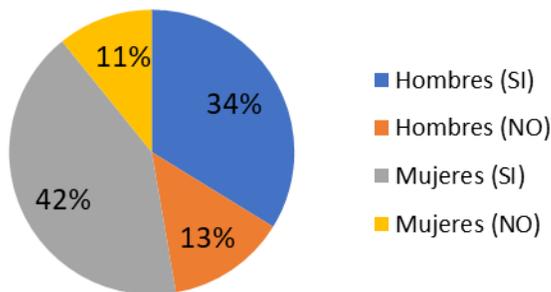


Figura 1. Consumo de gluten segmentada por sexos.

En la figura 2 Se observa una marcada tendencia a la preferencia por la presentación de 250 gramos y 500 gramos (39% y 37%

respectivamente), y solo un 24% opta por la presentación de 1 kilogramo.

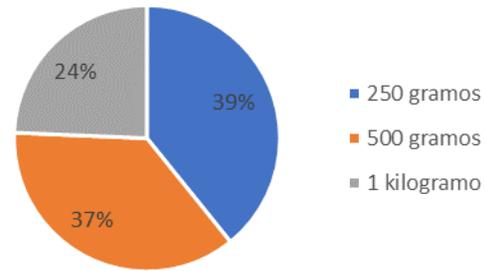


Figura 2. Preferencia por el tipo de presentación del producto.

La figura 3 muestra que el 38% está dispuesto a pagar entre 120 a 140 pesos por kilogramo, los potenciales clientes comentaron que si el producto era de calidad pagarían 150 pesos que representa el 35% de los encuestados, y el 27% externo estar dispuesto a pagar 120 pesos.

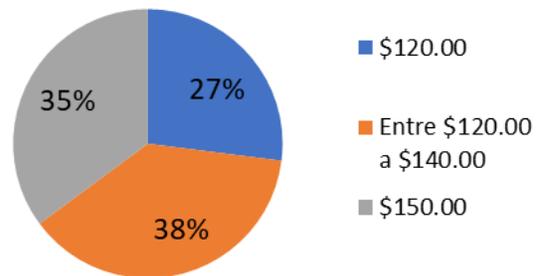


Figura 3. Precio a pagar por kilogramo de producto.

La figura 4 muestra que los clientes están dispuestos a consumir el producto preferentemente 2 veces por semana (43%), más de dos veces por semana (33%) y una vez por semana 24%.

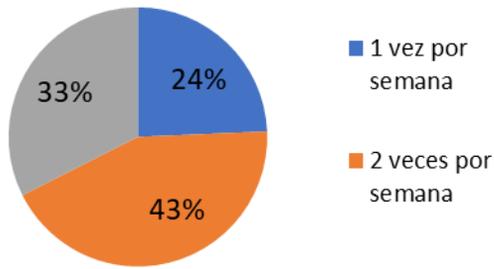


Figura 4. Resultados de la frecuencia de consumo.

La figura 5 muestra una ligera tendencia a adquirir los productos en tiendas de abarrotes (37%) con respecto al (35%) que manifestaron su preferencia por la entrega a domicilio, solo el 28% le gustaría adquirir el producto en la tienda de la empresa.

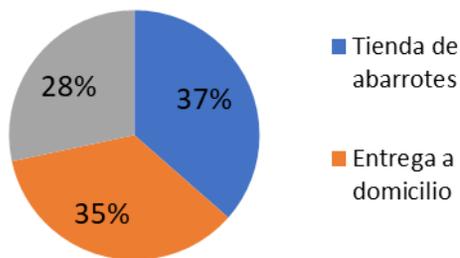


Figura 5. Preferencia del cliente por la forma de adquirir los productos.

#### D) CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA.

Para cuantificar la demanda se analizaron los datos obtenidos de las encuestas, referentes al consumo por semana de producto, el cual es de dos veces por semana en promedio, el consumo de producto a nivel general y segmentada por sexos en las diferentes presentaciones de 250 gramos, 500 gramos y 1 kilogramo, la tendencia de los clientes que están dispuestos a consumir gluten que es del 76%. La metodología que se utilizó consiste en proyectar y cuantificar la demanda de la muestra que representa el 5.03% de la población objetivo, posteriormente se cuantifica la demanda a nivel general del 100% de la población objetivo y finalmente aplicamos el factor del 76% de los clientes que están dispuestos a consumir gluten.

Tabla 2.  
Datos para determinar la demanda.

Edad	Total	Hombres	Mujeres	Hombres muestra	Mujeres muestra	Hombres 250 gramos	Hombres 500 gramos	Hombres 1 Kg.	Mujeres 250 gramos	Mujeres 500 gramos	Mujeres 1 Kg.	Total (kg.)
35 a 39	263	128	135	6	7	9.88	28.08	11.44	10.4	29.64	27.04	
40 a 44	278	131	147	7	7	9.88	28.08	22.88	15.6	19.76	27.04	
45 a 49	258	121	137	6	7	9.88	18.72	22.88	15.6	19.76	27.04	
50 a 54	244	110	134	6	7	14.82	18.72	11.44	15.6	19.76	27.04	
55 a 59	223	103	120	5	6	14.82	9.36	11.44	15.6	19.76	13.52	
60 a 64	203	98	105	5	5	9.88	18.72	11.44	5.2	19.76	13.52	
	1469	691	778	35	39	69.16	121.68	91.52	78	128.44	135.2	

624 kg. De producto consume el 5.03% de la población meta, utilizando la regla de tres simple se determina que el 100% de la población consume 12405.57 kg. Considerando que el 76% de los encuestados dijeron estar dispuestos a consumir gluten, se obtiene una demanda de producto anual de 9428.23 kg.

#### E) ANÁLISIS DE LA OFERTA.

Se trata de una oferta monopólica por así describirlo, debido a que la competencia de los productos que se van a introducir al mercado, son marcas relativamente nuevas como Yolpac, Soyapac, que apenas empiezan a posicionarse en el mismo, mientras que la competencia más fuerte es con las empresas que ofrecen productos sustitutos como el jamón, salchicha, tocino, etc. donde las marcas que imperan en esta región es básicamente FUD, Chimex, Nutrileche, Swan.

Estas marcas exhiben sus productos en micro empresas, con la estrategia de ventas de proporcionar enfriadores, cambio de productos caducados, comisiones de ventas, mostradores, y en ocasiones venta a crédito con micro empresarios de confianza y que manejan un volumen de venta considerable.

La calidad de los productos Yolpac y Soyapac, es buena, sin embargo, el sabor aún no es del total agrado del público, debido a que como son alimentos deshidratados y que no ocupan grasas de origen animal hace que el sabor no compita de manera fuerte con la competencia, este aspecto se mejorará sustancialmente en los productos que se ofrecerán en el presente proyecto. En contraparte las marcas de productos sustitutos acaparan la preferencia del público debido a que es una forma de preparar desayunos o meriendas de manera rápida, se puede afirmar que son prácticos porque no requieren realmente los

clientes tener recetarios de cocina para su preparación, sin embargo, los clientes expresan que no les agrada el exceso de conservadores artificiales, el alto contenido de sal en su proceso de elaboración, que deteriora la salud, por eso con los productos que se ofrecen en este proyecto se utilizarán conservadores naturales y su elaboración no deteriora la salud de las personas debido a que contienen alto contenido de proteínas y vitaminas de origen vegetal.

#### F) ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Las materias primas a utilizar para la elaboración del gluten son de bajo costo, sin embargo, se requiere de inversión de tiempo en mano de obra por su delicada elaboración.

Los gastos de producción para elaborar cuatro kilogramos de gluten natural son los siguientes:

- 10 kilogramos de harina \$100.00
- 1/2 kilogramo de gas \$ 9.00
- 50 mililitros de aceite vegetal \$ 1.50
- Mano de obra \$ 40.00
- Total \$149.50**

De lo anterior se deduce que el costo de producción de un kilogramo de gluten es de \$37.38

Los gastos de producción para elaborar un kilogramo de chicharrón son los siguientes:

- 1 kilogramo de gluten natural \$ 37.38
- 100 mililitros de aceite vegetal \$ 3.00
- 1/2 kilogramo de gas \$ 9.00
- Total \$ 49.38**

Los gastos de producción para elaborar un kilogramo de carne enchilada son los siguientes:

- 1 kilogramo de gluten natural \$37.38
- 100 gramos de chile ancho \$ 2.00
- 100 gramos de chile guajillo \$ 2.00
- 8 dientes de ajo \$ 2.24
- 15 gramos de comino \$ 0.90

- 15 gramos de pimienta \$ 0.50
- 5 gramos de laurel \$ 0.50
- 10 gramos de canela \$ 0.50
- 1/2 kilogramo de gas \$ 9.00
- Total \$55.02**

Los gastos de producción para elaborar un kilogramo de milanesa son los siguientes:

- 1 Kilogramo de gluten natural \$37.38
- 500 mililitros de leche \$ 8.00
- 250 gramos de pan molido \$12.00
- 3 huevos \$ 6.00
- 3 dientes de ajo \$ 0.78
- 10 gramos de sal \$ 0.12
- Total \$64.28**

#### G) CANALES DE DISTRIBUCIÓN.

El objetivo es comercializar estos productos a nivel local, por lo que se utilizará el canal de distribución de fabricante-consumidor, para lograr esto se rentará un local comercial en el centro del municipio de Chicontepe, Ver. Donde se elaborarán los productos y a la vez se ofrecerán al público, lo que se intenta es orientar también al cliente en la forma de consumir los productos y cocinarlos de tal forma que puedan degustar al máximo de su sabor y aprovechar sus propiedades nutritivas. El local comercial le dará un respaldo y/o reputación a los productos que se ofrecerán.

También se utilizará el canal fabricante-minorista-consumidor, se ha estudiado la factibilidad de utilizar a cuatro minoristas en puntos estratégicos de ventas (misceláneas), por lo que este canal se vuelve una buena opción.

Se utilizará la estrategia de introducción de mercado, realizando promoción intensiva de los productos, destacando sus beneficios nutricionales y de salud a los clientes, así como el precio accesible para adquirirlos y asesoría sobre la forma de guisarlos, el primer día de ventas o de inauguración del local comercial se ofrecería un bufet donde el cliente a un precio cómodo pueda degustar de los productos que se ofrecerán y que podrán adquirir.

## V CONCLUSIONES

Al realizar el estudio de mercado se determinó lo siguiente:

1. la demanda anual de los clientes es de 9428.23 kg. Considerando que se proyectó producir 4992 kg. Es un valor factible puesto que no satura el mercado.
2. La frecuencia de consumo preferida por los clientes es de dos veces por semana.
3. El precio de venta de los productos será de \$150.00 la presentación de 1 kilogramo, \$80.00 la presentación de 500 gramos y \$45.00 la presentación de 250 gramos.
4. La mayoría de los potenciales clientes, buscan alternativas de alimentación saludable, sin embargo, no cuentan con información suficiente de cómo integrar adecuadamente este tipo de productos en su dieta diaria y en la forma de cocinarlos, para aprovechar al máximo sus nutrientes.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gabriel Baca Urbina (2010), Formulación de Proyectos. México, D.F. Mc Graw Hill.

Mateo Sierra Ballarin, Beneficios y Propiedades del Gluten. Madrid, España. Mc Graw Hill.

Laura Flecher, Jorge Espejo (2016), Mercadotecnia. México, D.F. Mc Graw Hill.

# HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MANUFACTURA ESBELTA EN PYMES DE LA INDUSTRIA DEL VESTIDO

M.C. Senén Juárez León, M.C. Ramón García González, M.C. Iniria Guevara Ramírez, Ing. José Ernesto C. García Pérez, M.C. Iván Araoz Baltazar

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán

[sjleon34@hotmail](mailto:sjleon34@hotmail)

[rgarcia\\_go@hotmail.com](mailto:rgarcia_go@hotmail.com)

[iniriag@hotmail.com](mailto:iniriag@hotmail.com)

[Jose\\_ernestog@hotmail.com](mailto:Jose_ernestog@hotmail.com)

[araoz25@hotmail.com](mailto:araoz25@hotmail.com)

## Resumen

Este artículo presenta los resultados de un proyecto de investigación el cual tuvo como objetivo desarrollar una metodología y herramientas para el diagnóstico de las PyMEs de la industria del vestido de Tehuacán, Pue., y con ellas evaluar, de manera simple, la viabilidad de las empresas para implementar la Manufactura Esbelta como estrategia para mejorar su productividad y competitividad. Se empleó un método descriptivo, transversal, no experimental con un enfoque lógico – deductivo que, mediante observación directa de los procesos productivos y administrativos de empresas representativas de la región, se identificaron sus coincidencias en los principios establecidos por este sistema de gestión de la producción. Estas herramientas permiten identificar sus principales desperdicios, mapear sus procesos, medir su desempeño y evaluar el orden operativo y administrativo de la organización, para con ellas, determinar el grado de madurez de las organizaciones para la implementación de la Manufactura Esbelta.

**Palabras Clave:** PyMEs, Competitividad, Productividad, Industria del Vestido.

DIAGNOSTIC TOOLS FOR THE  
IMPLEMENTATION OF THE ESSENTIAL  
MANUFACTURE IN SMES OF THE DRESS  
INDUSTRY

## Abstract

This article presents the results of a research project whose objective was to develop a methodology and tools for the diagnosis of the SMEs of the clothing industry of Tehuacán, Pue., And with them to

evaluate, in a simple way, the viability of the companies to implement Lean Manufacturing as a strategy to improve their productivity and competitiveness. A descriptive, transversal, non - experimental method was used with a logical - deductive approach that, by direct observation of the productive and administrative processes of representative companies in the region, identified their coincidences in the principles established by this production management system. . These tools allow to identify their main waste, map their processes, measure their performance and evaluate the operational and administrative order of the organization, in order to determine the degree of maturity of the organizations for the implementation of Lean Manufacturing.

**Key Words:** SMEs, Competitiveness, Productivity, Clothing Industry.

## INTRODUCCION

Hoy en día, las empresas manufactureras mexicanas de cualquier tamaño, debido a la globalización de los mercados, deben preocuparse por incrementar su competitividad, que puede ser entendida como la función entre la calidad de los productos, la oportunidad de entrega, la flexibilidad para adecuarse a los requerimientos del cliente y el tiempo de respuesta. El precio de los artículos a la venta es determinado muchas veces por los costos de producción y la calidad del servicio percibido por el cliente, antes, durante y después de la compra, adicionando la capacidad para mantener estos factores de acuerdo con los requerimientos del cliente a través del tiempo.

Para lograr este incremento en la competitividad, las empresas pueden optar por diferentes estrategias de gestión innovadoras que les ayuden a mejorar algunos

de los parámetros de la función de competitividad. Una de estas estrategias que ha sido probada con resultados favorables en todo el mundo es el Sistema de Manufactura Esbelta.

Tehuacán es la segunda ciudad en importancia en el estado de Puebla, su economía depende en gran medida de la industria y el comercio, en el sector industrial, la confección de prendas de vestir ha sido una de las más importantes, por el número de establecimientos y el número de personas que emplea. Esta industria tiene en la región una antigüedad de más de 40 años, se divide en tres grupos, por características como el tamaño y el tipo de producción, siendo éstos: los grandes consorcios, las empresas medianas y las empresas pequeñas, las primeras son las que acaparaban la industria de exportación y las otras dos que, aunque son la base de la industria por su número, están enfocadas al mercado local o como subcontratistas de los grandes consorcios.

En los inicios de los años 2000 y debido a la desaceleración económica de los Estados Unidos, varios de estos consorcios cerraron sus puertas trasladando sus plantas principalmente a Centroamérica en busca de mano de obra barata, perdiéndose tan solo en el año 2001, veinte mil empleos, en esta etapa y para sortear la crisis recesiva, los empresarios redujeron el importe salarial y eliminaron bonos de producción y varias prestaciones que tenían los trabajadores, es decir en vez de establecer estrategias más técnicas en sus líneas de producción para mejorar su productividad, le cargaron el costo de la crisis a su fuerza laboral, eliminando prestaciones, reduciendo el número de empleados, extendiendo las jornadas de trabajo por el mismo sueldo o realizando paros técnicos, es decir de una semana solo se trabajaban 3 días.

Esta industria nace de empresarios que aprovechando las políticas establecidas por el gobierno en los años noventa para motivar la inversión económica y desarrollar las diversas regiones del País, apostaron al negocio de la maquila de prendas de vestir, sin tener una preparación técnica para ello, sino que se hicieron “maquileros” a prueba y error, obteniendo resultados económicos favorables, producto de las condiciones externas a las empresas, situación que ha continuado hasta ahora, ya que esta industria en general no aplica técnicas formales para la gestión y mejorar su productividad. Esto debido a la falta de preparación técnica de los empresarios y a que ellos consideran que las técnicas actuales para mejorar la productividad son muy complicadas y costosas, según

sus propias palabras en entrevistas realizadas en empresarios de la ciudad.

En los últimos años, la industria de la maquila en la ciudad ha vuelto a resurgir, ya no con tantas empresas grandes de exportación, sino con más medianas y pequeñas empresas que atienden principalmente el mercado local, pero poco a poco nuevamente marcas de renombre internacional vuelven a maquilarse en la ciudad, por lo que es necesario que esta industria se consolide con modelos de gestión más eficientes y con la aplicación de técnicas probadas para mejorar la productividad, pues esta industria es un pilar de la economía local. Por otra parte, ante la renegociación del TLCAN, esta industria debe contar con ventajas competitivas que le permitan enfrentar estos nuevos retos.

Por ello, la investigación que se realiza pretende diseñar una metodología a modo para que las pequeñas y medianas empresas de la industria de la confección, implementen la Manufactura Esbelta, de una forma simple, que responda a sus características y puedan visualizar resultados en un relativo corto plazo y con ello mejorar su competitividad y subsistencia ente las empresas del mundo globalizado que si aplica estas técnicas.

Este proyecto se realizará en varias etapas, consistiendo la primera fase en el desarrollo y adaptación de herramientas para el diagnóstico y preparación para la implementación de la Manufactura Esbelta. En este artículo se presentan los resultados obtenidos en esta primera fase.

## METODOLOGÍA

Para poder llegar a definir una metodología adecuada para el diagnóstico, se analizaron empresas representativas del sector, para ello se planteó una investigación aplicada, con un diseño descriptivo, transversal, no experimental, ya que tuvo la intención de conocer las características de los procesos que se realizan en las empresas, destacando los principales desperdicios que se definen en la manufactura esbelta y con base en ello, definir las herramientas y sistemas a implementar que permitan la eliminación planeada de dichos desperdicios, analizando las variables en un momento único, dichas variables serán en su mayoría cuantitativas recolectando la información, a través de la medición de los indicadores clave de desempeño KPI's.

Los métodos de investigación que se utilizaron fueron, primeramente, el método lógico deductivo para la aplicación de los principios descubiertos a los casos particulares, a partir de un enlace de juicios. Estos juicios se desarrollarán a partir del análisis de las organizaciones consideradas en el estudio y de sus recursos productivos, con este análisis se realizó una síntesis basada en las características generales observadas de las empresas en estudio y posteriormente inducir las conclusiones obtenidas a todas las empresas de la región.

Dado la experiencia que se tiene sobre la industria maquiladora de prendas de vestir en la ciudad, obtenida a partir de diversas visitas, puede concluirse que, en la generalidad de los casos, los grupos de maquiladoras del estudio (pequeñas y medianas) todas poseen las mismas características y problemáticas, por lo que para la realización del estudio se tomó como unidad de análisis dos maquiladoras de tamaño pequeño y dos maquiladoras de tamaño mediano y que estuvieron dispuestas a participar en el estudio.

La recolección de la información se realizó mediante la observación directa en las empresas, cuantificando los indicadores claves de desempeño seleccionados para este estudio y a través de la observación indirecta mediante la realización de encuestas y entrevistas a los propietarios de dichas empresas.

Se identificó y en su caso se desarrolló, con los propietarios, la filosofía empresarial; misión, visión, valores, etc., se evaluó si los trabajadores conocían esta filosofía, se observó el comportamiento de los trabajadores, el actuar de mandos medios, sus procesos de producción, los estilos de administración y dirección, se recorrieron y evaluaron sus instalaciones, las relaciones con clientes y proveedores y todos aquellos aspectos que pudieran aportar valiosa para contrastar con los principios de la manufactura esbelta, por último una vez que se desarrollaron las herramientas de diagnóstico, se validó su pertinencia en otras empresas del sector.

## RESULTADOS

Después de analizar los diferentes productos que elaboran las empresas, se procedió a identificar una familia de productos, una familia es un grupo de productos que pasan a través de procesos similares y equipos en común, con base a lo anterior, se decidió utilizar el pantalón básico, como familia de productos para el estudio, dado que es el producto más genérico en cuanto a proceso y éste es similar en las empresas analizadas, el área de diseño proporcionó la descripción genérica del proceso para un pantalón básico, dicho proceso consta de 3 subensambles y 51 operaciones, mismas que se describen en la siguiente tabla:

Parte Trasera		Parte Delantera		Ensamble	
1	Cortar cierre	21	Pegar pieza de altura	31	Hacer pares
2	Pegar cierre	22	Sobrecoser pieza de altura	32	Cerrar costados
3	Sobre hilar ojalera	23	Hacer encuarte	33	sobre coser costados
4	Pegar ojalera con cuerpo	24	Sobre coser encuarte	34	Marcar pretina
5	Cerrar falso	25	Marcar bolsas en trasero	35	Pegar etiqueta
6	Pegar falso	26	Bastillar bolsas	36	Pretinado
7	Sobre coser falso con ojalera	27	Planchar bolsa	37	Hacer cuadro
8	Hacer diseño de ojalera	28	Pegar bolsas	38	Colocar corredera
9	Bastillar secreta	29	Segunda costura de bolsas	39	Engrapado cierre

10	Marcar secreta en vista	30	Presillar bolsa	40	Hacer encuarte delantero
11	Pegar secreta			41	Cerrar entre piernas
12	Presillar secreta			42	Sobre coser entre piernas
13	Fijar secreta			43	Hacer traba
14	Remallar vista con manta			44	Cortar traba
15	Unión vista con delantero			45	Marcar traba y ojal
16	Sobrecoser bolsa			46	Presillar cierre
17	Cerrar poquetín			47	Pegar traba
18	Voltear sobrecoser poquetín			48	Dobladillo de valenciana
19	Fijado de bolsa			49	Hacer ojal
20	Refilar delantero			50	Deshebrar
				51	Revisión Final

Tabla 1. Subprocesos y operaciones del pantalón básico

La Manufactura Esbelta tiene como objetivo la creación de flujo a través de la eliminación de desperdicios (actividades que no agregan valor), el sistema considera los desperdicios:

<b>Tipos de desperdicio</b>	<b>Descripción genérica</b>
Sobreproducción	Producir más o antes de que se requiera para el siguiente proceso
Transporte	Cualquier movimiento que no de valor agregado al producto
Inventario	Mantener inventario en exceso
Procesamiento	Hacer más trabajo del necesario
Espera	El operador o la maquina están paradas
Retrabajo	Cualquier reparación al producto para cumplir con los requisitos del cliente
Movimiento	Cualquier movimiento innecesario para recoger o guardar componentes.

Tabla 2. Desperdicios según la Manufactura Esbelta

Al analizar el proceso, se identificaron este tipo de actividades encontrándose:

<b>Problema relacionado encontrado</b>	<b>causa</b>	<b>Información</b>
<b>Desplazamientos y búsqueda de herramientas y materiales.</b>	Orden y limpieza	Los deshebradores, y otras herramientas con las que cuentan los operarios, están constantemente cubiertas por material.
<b>Movimientos de alcanzar, agacharse, inclinarse, girarse, etc.</b>	Diseño inadecuado de estaciones (ergonomía)	El personal debe permanecer en posturas incómodas durante su jornada laboral y realizar movimientos que no pertenecen o aportan nada al proceso. <sup>1</sup>
<b>Productos fuera de especificaciones</b>	Falta de inspección	Durante todo el proceso de elaboración del pantalón, sólo existe una inspección formal, la cual se realiza al final del deshebrado del pantalón. <sup>1</sup>
<b>Reprocesos.</b>	Falta de concientización del personal	Una parte del personal parece no importarle demasiado la calidad de sus productos y están más enfocados en la cantidad.
	Falta de estandarización	Cada empleado realiza su tarea de la forma que más le agrada o le parezca mejor.
	Se deben entregar pedidos completos	Los clientes indican el número de piezas que requieren y estas deben ser entregadas en su totalidad y con la calidad acordada.
<b>Perfiles subutilizados</b>	Selección de personal inadecuada	El personal es seleccionado de acuerdo a una entrevista y medido durante una semana para corroborar lo dicho en la entrevista, pero no se realiza un seguimiento posterior a la semana de prueba.
<b>Personal creativo no capacitado</b>	Falta de programas de capacitación adecuado	No se cuenta con programas de capacitación y los conocimientos que los operarios deseen adquirir deben ser en horario no laboral.
	Desconocimiento del personal de los objetivos de la empresa	El personal no tiene una noción acerca de los objetivos de la empresa. <sup>2</sup>
<b>Falta de empoderamiento al personal</b>	Estructura orgánica lineal (rígida)	Las responsabilidades recaen sobre los jefes de cada área quienes a su vez rinden cuentas al siguiente al mando así hasta llegar a la punta de la organización. <sup>1</sup>
	Falta de confianza en el personal operativo.	Tanto los encargados de línea como el gerente general desconfían de los operarios así como de sus habilidades y/o aptitudes.

Tabla 3. Tabla de desperdicios identificados en el proceso

Dada la gran cantidad de operaciones, la elaboración del VSM se vuelve compleja y se busca definir un método simple para su elaboración e interpretación. Para simplificar esta actividad se realizaron y analizaron los

diagramas de operaciones del proceso y considerando la presencia de desperdicios en el proceso y se agruparon las operaciones en subprocesos fácilmente identificables, por lo que se diseñó una lista de cotejo en Excel y un

método para elaborar el Mapa de la Cadena de

valor con las siguientes características:

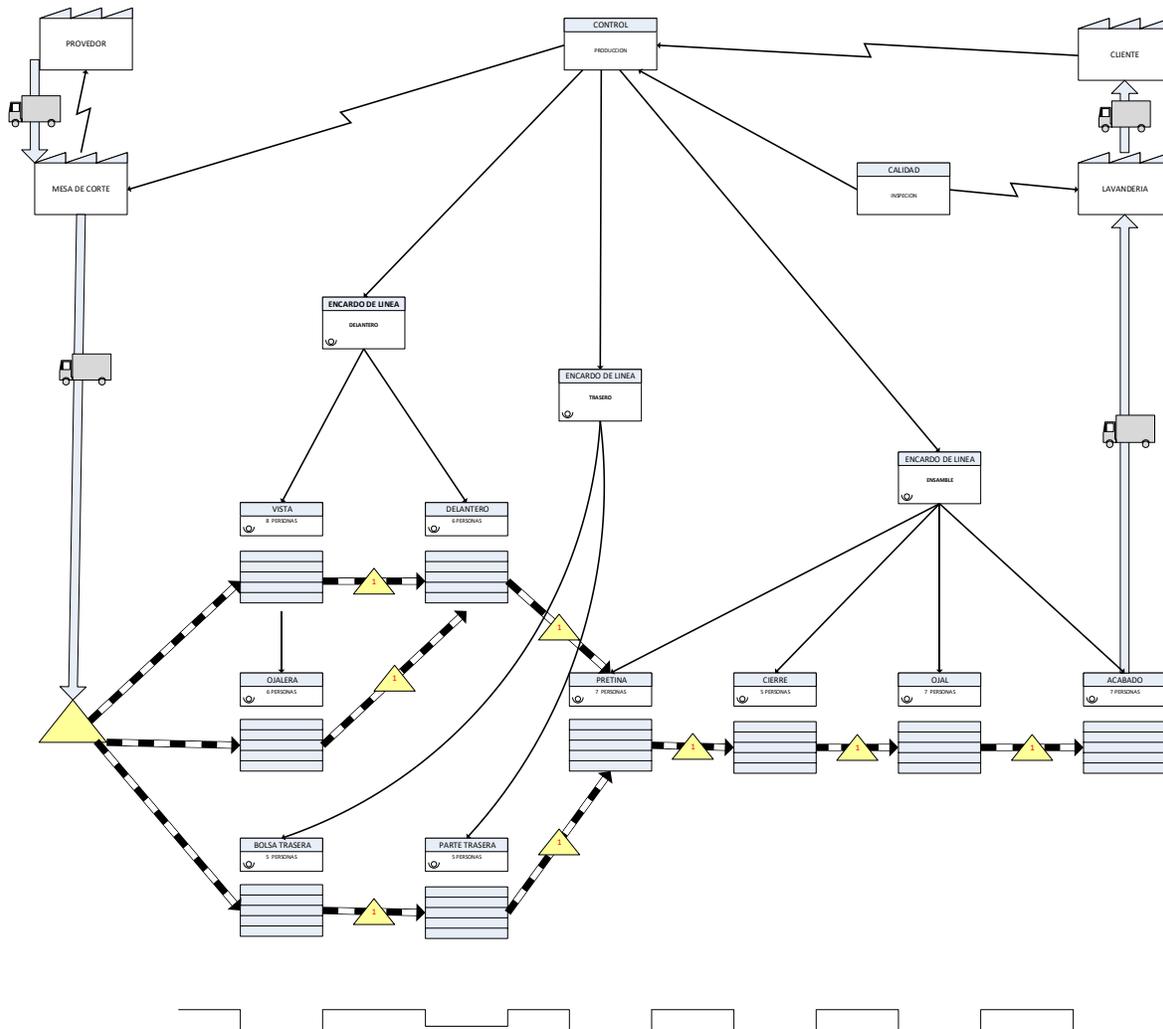


Gráfico 1. Mapa de la Cadena de Valor tipo, en el que se muestra la agrupación de subprocesos

Un elemento clave para el adecuado diagnóstico de un proceso de producción es contar con Indicadores Clave de Desempeño (KPI's), después de analizar los procesos, la filosofía empresarial, los objetivos

empresariales y la potencialidad de los desperdicios, se determinó establecer los siguientes indicadores productivos, como una base para medir y controlar el desempeño de las empresas en estudio.

#### Indicadores Generales

No.	Nombre del indicador	Forma de cálculo	Descripción del indicador
1	% Deserción laboral	$DL = (\#bajas * 100) / \# \text{trabajadores}$	Conocer el porcentaje de abandono laboral semanal y/o mensual
2	% Ausentismo laboral	$AL = (\#faltas * 100) / \# \text{Días Semana}$	Conocer el porcentaje de faltas por empleado de forma semanal

		$*ALT = (\sum AL) / \# \text{ trabajadores}$	Conocer el porcentaje de faltas total de forma semanal
3	% Pedidos entregados a tiempo	$PT = (\# \text{ Pedidos a tiempo} * 100) / \# \text{ Total de pedidos}$	Conocer el grado de cumplimiento con el cliente de forma mensual
4	% Pedidos sin error	$PS = (\# \text{ Pedidos sin error} * 100) / \# \text{ Total de pedidos}$	Conocer el grado de cumplimiento con el cliente de forma mensual
5	Lead Time Interno	$DTD = T.\text{inv.m.p.} + t.\text{inv.p.p.} + t.\text{prod.} + t.\text{inv.p.t.}$	Conocer el tiempo que transcurre desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto terminado.

Tabla 4. Indicadores Productivos Generales

### Indicadores por Área

No.	Nombre del indicador	Forma de cálculo	Descripción del indicador
1	% Piezas defectuosas	$PD = (\# \text{ Piezas defectuosas} * 100) / \# \text{ Total de piezas}$	Conocer el porcentaje de error en las piezas por área.
2	% Calidad a la primera	$FTT = (\# \text{ Piezas Prod.} - RRR * 100) / \# \text{ Total de piezas prod}$	Conocer la cantidad de piezas buenas a la primera por área.
3	% Ratio de volumen	$RT = (\# \text{ Piezas reales} * 100) / \# \text{ de piezas prog.}$	Conocer el porcentaje de cumplimiento acorde a las tareas asignadas en cada estación.
4	Eficiencia Global de los Equipos (OEE)	$OEE = \text{Disponibilidad} * \text{Rendimiento} * \text{Calidad}$	El OEE indica cuántas piezas han salido como producto correcto funcionando la máquina a la velocidad nominal y sin averiarse.
5	% Ratio de valor añadido	$RVA = (\text{Tiempo de valor añadido} * 100) / \text{Tiempo total}$	Conocer el porcentaje de tiempo que agrega valor a los distintos pasos (delantero, trasero, ensamble)

Tabla 5. Indicadores Productivos por Área.

La implementación formal de la manufactura esbelta en cualquier tipo de industria, es un proceso complejo y requiere mucho tiempo, sin embargo y dada la difusión del éxito en la aplicación de algunas de sus herramientas en la industria, muchas empresas sin proponerse implementar el sistema completo, han empezado a utilizar dichas herramientas y principios en la gestión de sus procesos, por ello, es indispensable evaluar el grado de madurez que guarda la organización en el uso de estas herramientas y que facilitaría en su caso, la implementación de la metodología de manera formal.

De acuerdo con los expertos en manufactura esbelta, reconocen que existe un número de técnicas muy

elevado y no se ponen de acuerdo a la hora de identificarlas, clasificarlas y proponer su ámbito de aplicación. En muchos casos hay un falso debate entre si pertenecen al área de la Calidad Total, al Justo a Tiempo (JIT) o a las nuevas técnicas organizativas. Lo verdaderamente importante es tener los conceptos claros y la firme voluntad de cambiar las cosas para mejorar, por lo cual y considerando lo observado en las visitas realizadas a las empresas y de las entrevistas realizadas con los empresarios, se determinó que los aspectos más acordes para evaluar esta madurez fueran:

- Comunicación y cultura
- Estrategias enfocadas al cliente

- Organización de los puestos de trabajo y sistema visuales 5 s
- Estandarización del trabajo
- Mejora continua
- Flexibilidad operacional
- Poka yoke
- TPM (Mantenimiento productivo total)
- Pull system
- Balanceo de producción

Considerando toda la información anterior se integró un instrumento en Excel que nos permita obtener información suficiente y evaluar la madurez de la empresa para la implementación del sistema. Dicho instrumento consta de 68 ítems organizados en los 10 aspectos anteriores relacionados con la manufactura esbelta descritos anteriormente.

Para la evaluación del orden operativo de los procesos, se desarrolló un instrumento mediante los

parámetros de la filosofía de las 5'S y estandarización del trabajo, que mediante diagrama de radar que nos muestra el grado de madurez de la organización en el aspecto operativo.

En un recorrido por diferentes empresas de la ciudad, se pudo observar que, en algunas fábricas, principalmente en las muy pequeñas, el desorden y la falta de limpieza es una constante, pero en las fábricas de mayor tamaño y en las medianas, el establecimiento del orden y la limpieza muestra un mayor grado de avance.

Tomando como base la metodología de las 5'S se seleccionó y adaptó, a las condiciones del tipo de empresa, un formato de auditoria que nos permita evaluar el grado de madurez en la organización y disciplina del establecimiento, dicha auditoria consta de 10 ítems para cada una de las S's (Seiri-Clasificar, Seiton-Ordenar, Seiso-Limpiar, Seiketsu-Estandarizar, Shitsuke-Disciplina).

<b>Auditoria Rutinaria 5'S</b>			
<b>Fecha auditoria:</b>			
<b>Auditor:</b>			
<b>Área auditada:</b>			
	<b>5S</b>	<b>Título</b>	<b>Puntos</b>
<b>S1</b>	<b>Clasificar (Seiri)</b>	"Separar lo necesario de lo innecesario"	<b>5</b>
<b>S2</b>	<b>Ordenar (Seiton)</b>	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	<b>1</b>
<b>S3</b>	<b>Limpiar (Seiso)</b>	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	<b>5</b>
<b>S4</b>	<b>Estandarizar (Seiketsu)</b>	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	<b>3</b>
<b>S5</b>	<b>Disciplinar (Shitsuke)</b>	"Respetar las normas establecidas"	<b>0</b>
	-	<b>Puntuación 5S</b>	<b>14</b>
<b>Conclusión:</b>		<b>AUDITORÍA RECHAZADA</b>	

Tabla 6. Conclusión del sistema después de contestar los cuestionarios sobre la metodología 5'S

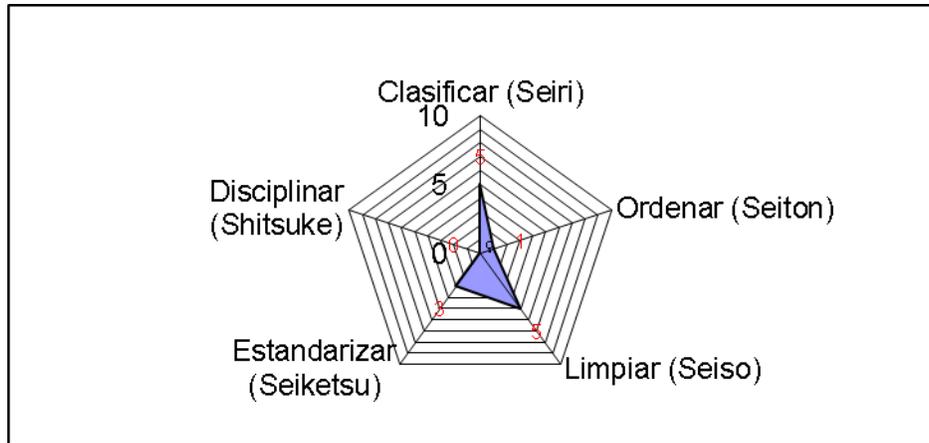


Gráfico 2. Mapa de radar generado por la hoja de cálculo Excel, indicando el grado de madurez en cada una de las 5'S

Finalmente, para la evaluación del orden administrativo, se desarrolló un instrumento tomando como base a la norma ISO 9001 – 2015 donde menciona que los aspectos a evaluar son: 4. Contexto

de la organización, 5. Liderazgo, 6. Planificación, 7. Soporte, 8. Operación, 9. Evaluación de desempeño, 10. Mejora. No se aplicaron los 3 primeros puntos porque no son auditables.

Resultados del diagnóstico de evaluación de gestión de calidad según NTC ISO 9001:2015	
Numeral de la Norma	Resultados
4. Contexto de la Organización	30%
5. Liderazgo	42%
6. Planificación	10%
7. Apoyo	13%
8. Operación	0%
9. Evaluación del Desempeño	0%
10. Mejora	0%
% De Evaluación	13%
Tipo De Seguimiento	<b>Implementar</b>

Gráfico 3. Resumen del instrumento de evaluación del orden administrativo

Todos los instrumentos se integraron en un disco y se elaboraron sus respectivos manuales de operación, escritos en un lenguaje sencillo para ser operados por personas que no necesariamente sean especialistas en Lean Manufacturing. (Este manual cuenta con Registro Público de Derecho de Autor No. 03-2018-121711472400-01)

## CONCLUSIONES

Como se mencionó en la introducción, la industria del vestido en Tehuacán, tiene más de 40 años de desarrollarse en Tehuacán, por lo que sus procesos de producción están bien definidos y robustos, la mano de obra es técnicamente aceptable, adecuadas a los diversos procesos que se realizan en el sector, cuenta con las aptitudes y actitudes necesarias, pudiendo desempeñar fácilmente varias operaciones y siempre en la disponibilidad de contribuir en la mejora de los procesos, aspectos que son fundamentales en el sistema de manufactura esbelta, en lo que respecta a las instalaciones, en su mayoría adecuadas, contando con lo indispensable para sus procesos, aunque deben mejorarse aspectos como la distribución de planta y seguridad e higiene. Lo que se requiere para mejorar su competitividad y productividad es contar con un modelo de gestión bien definido que responda a sus necesidades y sea simple de implementar y controlar. Con base en lo observado en el estudio, uno de los modelos factibles de implementar con posibilidades de éxito, es el sistema de Manufactura Esbelta, pero debe adaptarse a sus características empresariales, por ello es importante contar con un diagnóstico eficaz de la organización, que permitirá definir las herramientas y el plan de acción más adecuado para su implementación.

Las herramientas de diagnóstico desarrolladas durante esta investigación fueron auestas a prueba y contestadas de manera eficiente por los responsables de las organizaciones, se verificó la validez de la información obtenida por dichos instrumentos, contrastándola con la realidad observada por el grupo de investigadores, por lo que se concluye que se logró el objetivo de contar con un herramientas de diagnóstico eficientes y prácticas que permitan evaluar la factibilidad de aplicar la Manufactura Esbelta en las empresas del sector.

Los resultados obtenidos son el primer paso en el desarrollo de una metodología de implementación de la Manufactura Esbelta

Este proyecto se estructuró en 5 fases y con los resultados de esta fase, se está en posibilidad de continuar con la siguiente, denominada “Lanzamiento”, esta segunda fase tiene como objetivos:

- Conocer y medir la capacidad de producción del sistema actual
- Establecer el tamaño de lote económico con base en los ingresos y egresos del sistema de producción actual
- Rediseñar la distribución de la planta para eliminar los desperdicios más visibles
- Hacer los cambios necesarios para facilitar la implantación del Sistema de Manufactura
- Esbelta mientras la empresa se mantiene operando.

En esta fase, se definirán los cambios radicales en la administración de la producción y en la distribución de planta que sean necesarios.

En una reunión celebrada con los integrantes de la Cámara de la Industria del Vestido (CANAIVES) de la ciudad de Tehuacán, en la cual se presentaron los avances del proyecto, mostraron su interés por conocer más sobre este modelo de gestión y manifestaron su interés por participar en las demás fases del proyecto, por lo que darán las facilidades necesarias para poder definir esta metodología de implementación, que están seguros contribuirá a incrementar la competitividad de sus empresas y mejorar la economía de la Ciudad.

## REFERENCIAS

- 1] J. Womack, D. Jones y D. Roos, The Machine that Change the World, EUA: Rawson Associates, 1990.
  - 2] J. Allen, C. Robinson y D. Stewart, Lean Manufacturing: A Plant Floor Guide, Dearborn, EUA: Society of Manufacturing Engineers., 2001.
- H. Walker, «The Machine That Change the

- 3] World. Book Review,» *Journal of Technology Education*, 5 (2), pp. 72-73, 1994.
- 4] L. Niño Luna y M. Bednarek, «Metodología para implantar el sistema de manufactura esbelta en PyMES industriales mexicanas,» *Ide@s CONCYTEG* 5(65);, pp. 1284-1307, 2010.
- 5] P. Dennis , *Lean Production simplified: A Plain-Language*, EUA: Productivity Press, 2002.
- 6] M. Rajadell y J. L. Sánchez, *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*, Mexico: Diaz de Santos, 2010.
- 7] J. Hernández Matías y A. Vizán Idoipe, *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*, Madrid: Fundación EOI, 2013.
- 8] M. Bednarek y L. Niño, «The selected proble of Lean Manufacturing Implementation in Mexic SME's,» *T. Koch (ed.), IFIP International Federati for Information Processing, Vol. 257, Boston: Spring* , pp. 239-247, 2009.
- 9] L. A. Mora García, *Gestión Logística Integral. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*, Bogotá: ECOE Ediciones, 2011.
- 10] G. F. Norman Gaither, *Administracion de produccion y operaciones*, Paraninfo, 2000.
- 11] N. Pardo, «Lasprovincias.es,» 09 01 2018. [En línea]. Available: <http://www.lasprovincias.es/valencia/20080706/eur os/importancia-metodologia-20080706.html>.
- 12] CDI lean, «CDI lean,» 09 01 2018. [En línea]. Available: <http://www.cdiconsultoria.es/estandarizacion-de-procesos-de-produccion-valencia>.
- 13] J. C. Hernández y A. Vizán, *Lean Manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación*, España: Fundación EOI, 2013.
- 14] E. G. Garza, *Administración de la Calidad Total*, México: PAX MÉXICO, 2003.
- 15] B. W. Niebel, «Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo,» Mc Graw Hill, Mayo de 2014.
- 16] Productivity Press, *5S para todos, 5 pilales fábrica visual*, Madrid, España: Productivity Press, 1
- 17] A. Villaseñor y E. Galindo , *Manual de Lean Manufacturing, Guía básica* 2a. Ed., México: Editorial Limusa S.A. de C.V., 2007.

# IMPLEMENTACIÓN DE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE Y SEGUIMIENTO A KEY PERFORMANCE INDICATOR EN EL ÁREA DE INYECCIÓN

<sup>1</sup>Yuriko Medina Gómez, Mtro. Luis Antonio Pereda Jiménez, IBQ. Sandra Melina Rodríguez Valdez, Ing. Socorro Maceda Dolores

Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan

<sup>1</sup> Estudiante de ingeniería Industrial

[yuriko\\_mego@hotmail.com](mailto:yuriko_mego@hotmail.com)

[lapjimenez@hotmail.com](mailto:lapjimenez@hotmail.com)

**Resumen:** Este proyecto se realizó en una empresa dedicada a la inyección de plástico ubicada en el municipio El Márques, Querétaro. Se pudo observar que el área de inyección presentaba la problemática en el cambio de moldes, ya que los tiempos de cambio de estos eran más duraderos de lo necesario; con base en lo observado se procedió en la implementación de SMED (Single Minute Exchange of Die/ cambio de troqueles en menos de diez minutos) en el cambio de moldes junto a la metodología de las cinco eses aplicadas al carro de herramientas que se usa para el proceso, ya que este requería de los elementos de la metodología; así mismo se le dio seguimiento al procedimiento que se desarrollaba en la manufactura del área de inyección para la integración de la información aplicada al proceso y la responsabilidad de las personas involucradas en el área. Se manejó la información de los KPI's (Key Performance Indicator/indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento) de producción para su captura y apoyándonos en esta información se logró evaluar el nivel de implementación.

**Palabras clave:** Cáncamo, Molde, Moldeo por Inyección, Puesta a Punto.

## IMPLEMENTATION OF SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE AND FOLLOW-UP TO KEY PERFORMANCE INDICATOR IN THE INJECTION AREA

**Summary:** This project was carried out in a company dedicated to plastic injection located in the municipality of El Márques, Querétaro. It was observed that the injection area presented the problem in the change of molds, since the times of change of these were more

lasting than necessary; based on the observed, the SMED implementation (Single Minute Exchange of Die / change of dies in less than ten minutes) was carried out in the change of molds together with the methodology of the five eses applied to the tool cart that is used to the process, since it required the elements of the methodology; Likewise, the procedure that was developed in the manufacturing of the injection area was followed up for the integration of the information applied to the process and the responsibility of the people involved in the area. The information of the KPIs (Key Performance Indicator / key indicator or performance indicator or key performance indicator) of production was used to capture it and, based on this information, the level of implementation was evaluated.

**Keywords:** Eyebolt, Mold, Injection Molding, Tuning.

## INTRODUCCIÓN

Los plásticos forman parte de la vida cotidiana en todos los aspectos, hacia donde veamos se puede observar objetos con diversas utilidades que son fabricadas con plástico. Los plásticos suelen manipularse por diversos métodos para lograr las formas que deseamos, ya sea por termoformado, calandreado, soplado, extrusión, inyección, entre otros. El proceso de inyección de plástico es uno de los más utilizados gracias a la variabilidad de piezas a hacer, desde las más simples a las más complejas, consistente en transformar por medio de una máquina, material plástico a través de un molde que le dará la forma deseada.

Para lograr este proceso se requieren de máquinas especializadas, moldes y materiales plásticos o resinas. Como todo proceso dentro de una empresa, se requieren

de mejoras para optimizarlo, como fue el caso de este proyecto, donde surge la oportunidad de atacar una problemática en el cambio de moldes, con ayuda de la metodología conocida como SMED se le dio un seguimiento y una solución. Así mismo, darle captura a la información de la producción por medio de los KPI's una forma de visualizar los resultados de lo producido y darle la interpretación adecuada para la mejora del proceso.

## MARCO DE REFERENCIA

[1] En el trabajo de grado que se realizó en la Compañía Plásticos TEAM S. A. S. en Santiago de Cali, Colombia se encuentran las propuestas de mejora, siendo la más representativa la aplicación del sistema SMED, logrando la estandarización de formatos y la creación del instructivo de cambio de moldes; finalizando con la presentación del resultado de la mejora. Además, se muestran los indicadores de desempeño del proceso para garantizar su monitoreo.

[2] En su artículo de investigación en una empresa Metal-Mecánica en Villa Hermosa, Tabasco se muestra cómo se lograron disminuir los tiempos de preparación, en el área de máquinas CNC (Control Numérico por Computadora), mediante el análisis de la forma en la que se desarrollan las operaciones de preparación y el tiempo que tardaban los operadores en realizarlas, la aplicación de la técnica SMED, la modificación del método de trabajo y el desarrollo de aditamentos para mejorar el tiempo de preparación.

[3] En su tesis realizada en una empresa de plásticos Hangers Trading S.A.C en Lima, Perú acerca de la toma de tiempos durante el cambio de molde se indica que el proceso actual es improductivo por la poca tecnología en equipos, por la falta de planificación antes de realizar un cambio de molde y desorden tanto en el almacén de las herramientas como en el almacén de moldes. Finalmente, se pudo afirmar que es factible implementar las mejoras durante el proceso de cambio de molde llegando a reducir el tiempo y mejorando los tiempos de entrega del producto final a los clientes nacionales sin afectar el plan de entrega de los clientes internacionales.

[4] Presentó la tesis “Reducción de tiempo de cambio de molde en máquina Inyectora de moldeo de 3500 toneladas, en una planta fabricadora de interiores automotrices en Hermosillo, Sonora mostro una aplicación de SMED enfocado a un proceso de moldeo por inyección de plástico. Proceso que representa el corazón de la compañía en estudio y que además es de alto impacto financiero por sus tiempos caídos de máquina. Dentro de los beneficios obtenidos se obtuvieron un cambio cultural, un beneficio económico

y una reducción de tiempo en el proceso de cambio de moldes.

[5] En sus tesis “Smed de cambio de molde en máquina de inyección Arburg” en la empresa Aspel Molding de México, S.A. de C.V en Querétaro trató de la elaboración de un análisis de proceso en cambio de molde, para implementar un SMED en una máquina de inyección, elaborando un manual de procedimiento de cambio de molde de tal manera que no haya tiempos muertos u operaciones innecesarias. Mostrando que es importante tener al personal motivado para poder sumergirlo a un plan donde la mejora continua es la prioridad de todos los cuestionamientos de un trabajador junto con la accesibilidad al cambio para un mejor camino hacia objetivos puestos.

### Alcances:

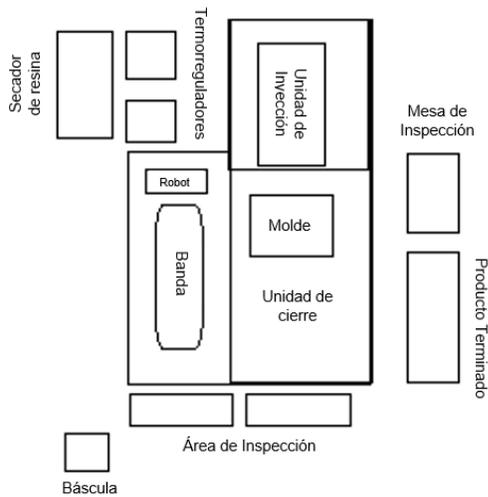
El proyecto se llevará a cabo en el área de inyección, cuenta con 7 máquinas horizontales y 2 verticales que son identificadas de la siguiente manera:

HORIZONTALES	VERTICALES
MI 55-01	MIV 60-01
MI 55-02	MIV 110-01
MI 110-01	
MI 110-02	
MI 110-03	
MIT 110-01	

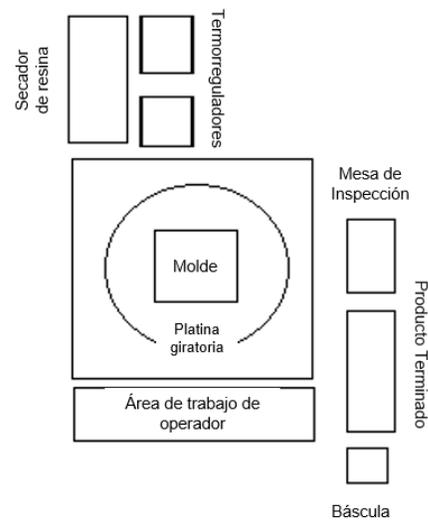
**Tabla 1. Clasificación de máquinas**

De esta manera se pretende la reducción de tiempos con base en esta clasificación.

Las máquinas de inyección se conforman con los siguientes elementos tanto para su funcionamiento como para la actividad del operador dispuestos de la manera adecuada como se observa a continuación:

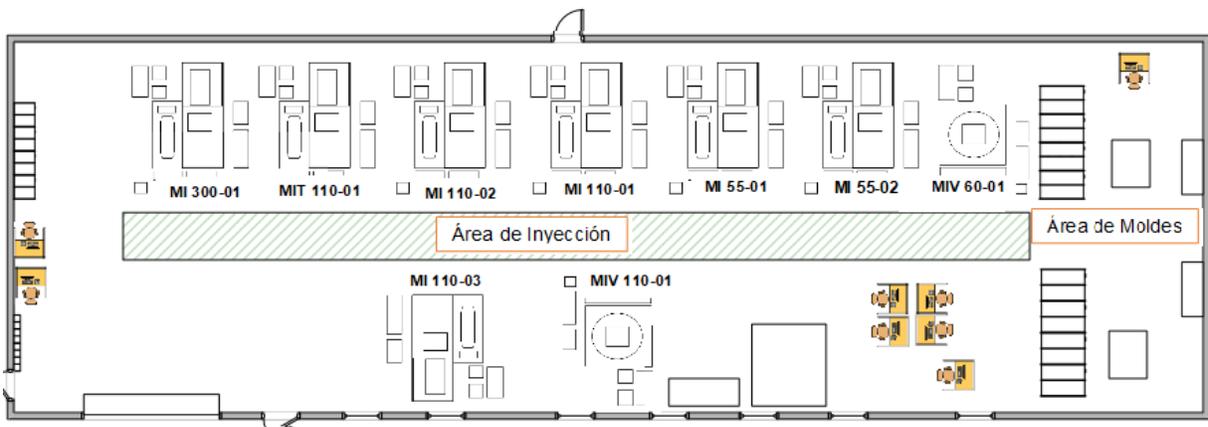


**Imagen 1. Layout de máquina horizontal.**



**Imagen 2. Layout de una máquina vertical (La unidad de inyección se encuentra sobre el molde).**

Estas máquinas están ordenadas de la forma siguiente en el área de inyección, en la imagen 3, se muestra cómo:



**Imagen 3. Layout del área de inyección. Fuente: Elaboración propia.**

• *Limitaciones:*

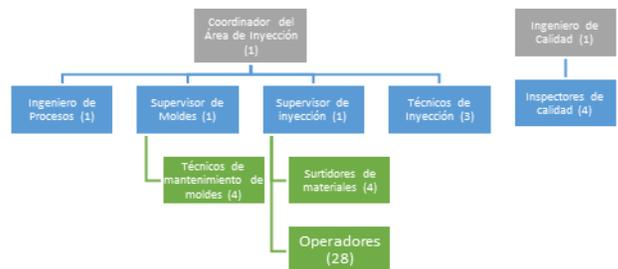
Falta de interés de los técnicos, falta de herramientas y materiales requeridos, poco interés del tema por parte de las personas involucradas (técnicos, ingenieros, operarios).

**MATERIAL Y MÉTODOS**

A través de la descripción de puestos, seguimiento a indicadores y la observación podemos verificar cuál es el nivel de desempeño en el área de inyección.

El área de inyección se conforma con un total de 48 personas que tienen los puestos como es: coordinador del área, ingeniero de procesos, ingeniero de diseño, supervisor, técnicos de inyección, surtidores de material, operadores, técnicos de mantenimiento, ingeniero de

calidad, inspectores de calidad; como se muestra en el mapa 1:



**Mapa 1: Organigrama de procesos. Fuente: elaboración propia.**

El tipo de muestra será no probabilístico ya que las personas involucradas en realizar el cambio de moldes son los técnicos de inyección (3 personas).

El tipo de estudio utilizado es correlacional ya que se visualizan como están relacionadas las actividades cuando sucede el cambio de moldes para poder así proponer un estándar.

Las técnicas a utilizar son:

✓ Seguimiento a los KPI's:

La producción del área de inyección se mide y registra mediante el formato "Desempeño de línea", en el cual se anotan los datos correspondientes, por medio de este reporte se logran visualizar los KPI's, que dan hincapié al registro de SCRAP, cumplimiento al programa de producción y el OEE (Eficiencia general de las máquinas).

✓ Observación directa:

Mediante la observación se obtuvo un listado donde se muestran las actividades en general que se realizan durante un cambio de molde desde la última pieza que se está produciendo a la siguiente pieza a producir incluyendo las herramientas a utilizar.

✓ Entrevista a los técnicos de inyección:

La entrevista constara de las siguientes preguntas para la obtención de información desde el punto de vista de los técnicos ya que ellos son los encargados de realizar de primera mano un cambio de moldes como se muestra en la tabla 3.

La entrevista constara de las siguientes preguntas para la obtención de información desde el punto de vista de los técnicos ya que ellos son los encargados de realizar de primera mano un cambio de moldes como se muestra en la tabla 4.

Entrevista sobre el cambio de moldes
1. Por lo general, ¿Cuánto tiempo dura un cambio de moldes?
2. ¿Qué herramientas necesita para esta actividad?
3. ¿Cuáles son las actividades en un cambio de moldes?
4. ¿Qué problemas o fallas nota al cambiar los moldes?
5. ¿Qué se debe de revisar antes y después de cambiar un molde?

**Tabla 3. Entrevista. Fuente: elaboración propia.**

**Tabla 4. Resultados de entrevista. Fuente: elaboración propia**

	Nombre del técnico		
Pregunta	Jorge Luis Tavera	Luis Alberto Olvera	Juan Carlos Hurtado
Por lo general, ¿Cuánto tiempo dura un cambio de moldes?	Estandarizado a 1 hora.	1 hora	1 hora.
¿Qué herramientas necesita para esta actividad?	Llave Allen (10mm), Pinzas, Cáncamos, Garrafa de purga, Desmoldante.	Llave Allen de acuerdo a la medida (10,14,16mm), taquímetro, cáncamos, Grúa, Garrafa de purga.	Llave Allen 14 mm (Juego de llaves estándar), tubo de apoyo, perica, martillo, grúa, mangueras para el circuito de agua y mangueras para sopletear.
¿Cuáles son las actividades en un cambio de moldes?	Herramental a pie de máquina. (Carrito de herramientas, garrafa de purga, molde). Revisar molde (piezas), Cerrar, colocar cáncamos. Traer grúa con molde a montar, Purgar y cambiar programa. Retirar molde, quitar grapas y mangueras. Subir molde a montar, llenar hoja de control. Centrar y ajustar a platinas. Retirar grúa y cáncamos.	Purgar la unidad de inyección. Purgar el agua de los termorreguladores. Revisar que no haya piezas dentro del molde. Retirar grapas. Retirar unidad de inyección. Bajar molde y subir molde siguiente. Engrapado, colocar mangueras ajustar punto de inyección. Cargar programa.	Anticiparse con el carro de herramientas, molde, garrafa de purga. Sujetar molde con la grúa, purgar agua, retirar grapas. Abrir unidad y retirar molde. Ingresar el molde a montar, engrapar. Engraparlo, cargar programa, purgar unidad de inyección. Ajustar parámetros.

	Conectar las mangueras de enfriamiento de los termorreguladores al molde. Esperar de 15 a 20 minutos para calentamiento de la zona de inyección.		
¿Qué problemas o fallas nota al cambiar los moldes?	Tener el herramental a la mano (mangueras, llaves).	Desorden en el carro de herramientas.	Falta de orden en el herramental (“Cada quien se haga responsable de un carro de herramientas”).
¿Qué se debe de revisar antes y después de cambiar un molde?	Antes: Molde preparado, Resina lista Después: Revisar con calidad la liberación de la producción.	Antes: molde a pie de máquina. Después: llenar hoja de control de molde, retirar el molde anterior con la grúa al área de moldes.	Antes: Checar el programa de producción que el molde sea el correcto. Después: no hay fugaz, dejar un proceso estable.

Se anexa además el mapa de proceso con las áreas correspondientes.

### Mapa de procesos

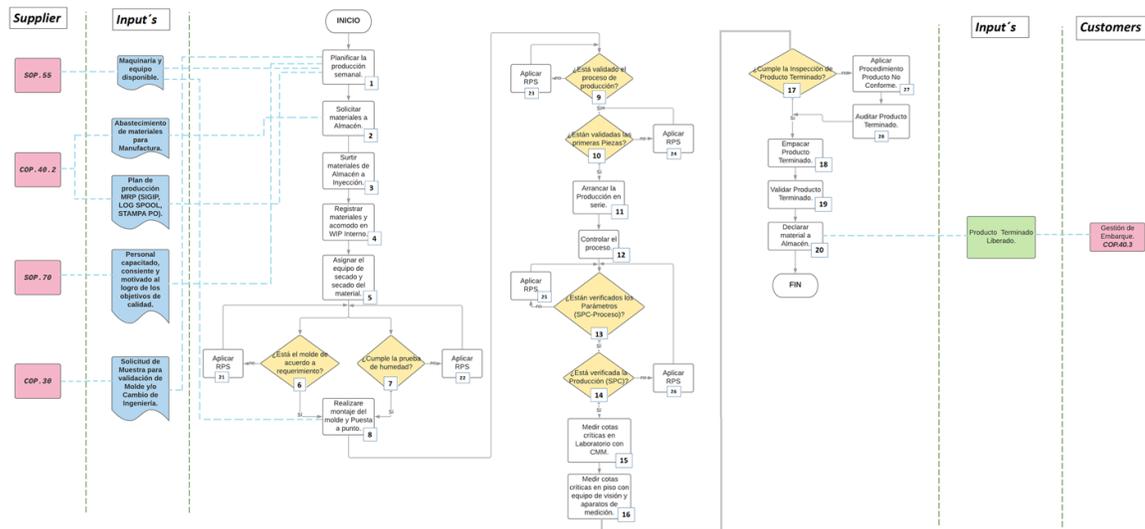


Imagen 4. Mapa de procesos. Fuente: [1]

A continuación, se presenta la matriz RASCI, R = Responsable, Responsable; A = Accountable, Auspiciador; S = Supportive, Soporte; C = Consulted,

Consultado; I = Informed, Informado, en la tabla 5, misma que servirá para describir las actividades ligadas al proceso.

		R = Responsable <i>Responsable</i>	A = Accountable <i>Auspiciador</i>	S = Supportive <i>Soporte</i>				C = Consulted <i>Consultado</i>	I = Informed <i>Informado</i>						
No.	Equipos Roles Personas ⇒	Coordinador de inyección	Supervisor de Inyección	Técnico de moldes	Responsable de moldes (Consultado)	Técnico de inyección	Operadores de inyección	Metrologo	Operador de Metrología	Ingeniero de Calidad Inyección	Ingeniero de Procesos Inyección	Surtidor de Materiales (Resinero)	Técnico de Mantenimiento	Abastecedor de materia prima y componentes	Inspector de calidad
	Actividades Tareas Acciones ⇓														
1	Planificar la producción semanal.	A	R	I	I	I				I	I				I
2	Solicitar a almacén los materiales a utilizar.		S			I						R		I	
3	Suministrar la materia prima al área de inyección.		S									I		R	
4	Registrar materiales y acomodo en WIP interno.		I			S					S	R			
5	Asignar el equipo de secado y secado del material.		I			S					S	R			
6	Entregar molde de acuerdo a versión o requerimiento.	A	I	R	S	I							I		
7	Realizar prueba de humedad.		I			I				I					R
8	Realizar montaje del molde y puesta a punto.		I			R					S	I			
9	Validar proceso de producción.		I			R				I	S				I
10	Validar primeras piezas.		I			I				S					R
11	Arrancar la Producción en serie.		I,S			R	I			I		I			I
12	Controlar el proceso.		I,S			R	I				S				
13	Verificar Parámetros (SPC-Proceso).					R					S				I
14	Verificar la producción (SPC).		I			S	R								I
15	Medir cotas críticas en laboratorio con CMM.		I					R		I	I				I
16	Medir cotas críticas en piso con equipo de visión y aparatos de medición.		I	I		I	A		R						A
17	Inspeccionar Producto Terminado			S			R			S					S
18	Empacar Producto Terminado						R			I					I
19	Validar producto terminado.		I				I			S					R

20	Declarar material a Almacén		I			I			I				R	I
----	-----------------------------	--	---	--	--	---	--	--	---	--	--	--	---	---

**Tabla 5. Matriz RASCI. Fuente: [1]**

Descripción detallada de actividades

1.- Planificar la producción semanal. Convoque una junta con Logística / Mantenimiento / Manufactura Ensamble / Manufactura Inyección con base a los requerimientos de los clientes una vez a la semana (viernes), haga las adecuaciones al programa de producción colocándolos en el MRP para que cada área realice su plan semanal, quincenal o mensual y cumpla con el programa de producción.

Revise el MRP para planificar la producción semanal y entregue a todas las áreas involucradas con él proceso a través del “Programa de Producción Semanal de Inyección” (Formato no dado de alta).

2.- Solicitar a almacén los materiales a utilizar. Solicite a almacén los materiales a utilizar para la producción por medio del sistema SIGIP (LP18) con el cual almacén recibe la hoja de requerimientos del material solicitado.

3.- Suministrar la materia prima al área de inyección. Suministre la materia prima al área de inyección de acuerdo al requerimiento solicitado, colocándolo a la salida de almacén para su recolección por el Surtidor de materiales (Resinero).

4.- Registrar materiales y acomodo en WIP interno. Antes de ingresar la materia prima llene el formato FO-CP40.2-10 “Hoja de Registro de Resina y Pines” para la rastreabilidad de los mismos para su posterior acomodo en el WIP interno.

5.- Asignar el equipo de secado y secado del material. Llene el formato FO-CP40.2-31 “Hoja de Control de secado” para el control de secado del material y tratamiento de la resina para su posterior secado.

6.- Entregar molde de acuerdo a versión o requerimiento. Prepare el molde utilizando el IN-CP40.2-03 “Plan de mantenimiento de moldes” y suministre el molde\* con el formato FO-CP40.2-03 “Hoja de Control de Molde” en el cual se especifican los trabajos realizados al molde y entregue al Técnico de inyección para su montaje y arranque.

\*Nota: Cuando el molde terminé su producción programada el técnico de inyección utilizará el mismo formato donde registrará los disparos acumulados en el molde que servirán para registrarse en FO-CP40.2-13 “Hoja de control de disparos” para programar su mantenimiento y entregará el último disparo tal como sale del molde, para que se evalúe el estado del molde por si requiere alguna intervención mayor a realizar en el herramental por el Técnico de moldes. El Inspector de calidad guarda el último disparo que se manda a medición, para su verificación en el arranque de la próxima corrida.

7.- Realizar prueba de humedad. \* Realice la prueba de humedad para que el técnico de inyección pueda realizar la puesta a punto y el arranque de la pieza a producir. Una vez realizada la prueba llene el registro del resultado en el formato FO-CP40.2-23 “Control de parámetros de Inyección”.

\*Nota: Si No se encuentra el inspector de calidad, la prueba puede ser realizada por el Surtidor de materiales, Técnico de Inyección o el Supervisor de Inyección, el cual llenará el registro por ausencia. También puede ser realizada por cualquier persona capacitada en el uso del equipo usado para dicha prueba.

8.- Realizar montaje del molde y puesta a punto. Realice el montaje del molde y valide de acuerdo al formato FO-CP40.2-04 “Check list Montaje de Molde Inyección”. Después realice la puesta a punto llamando el programa cargado en el CPU de la máquina y valida los parámetros con el formato FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección”.

9.- Validar proceso de producción. Segregue las piezas de Set Up considerando (un mínimo de 5 disparos) marcándolas de color rojo y depositándolas en el contenedor de Producto no Conforme. Posteriormente valide las piezas de arranque y entregue a calidad 2 disparos para la liberación del proceso; llenando el formato FO-MP20-35 “Carta Control”.

10.- Validar primeras piezas. Entregue 2 disparos al operador de Metrología para liberación dimensional del producto, una vez obtenido el resultado de la medición registre en el formato

FO-MP20-35 “Carta Control” y evalué si continua el proceso.

Compare los parámetros de inyección impresos en el formato FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección” con lo cargado en la máquina. Una vez validado los parámetros realice la liberación de la producción mediante el formato FO-MP20-35 “Carta Control”, colocando así la pieza máster y la pieza de liberación, posteriormente realice recorridos cada 2 horas muestreando el producto para garantizar que cumpla con los requerimientos de calidad.

11.- Arrancar la Producción en serie. Coloque un set con la documentación correspondiente por cada inicio de arranque de producción: FO-MP20-35 “Carta control”, FO-CP40.2-04 “Check list montaje molde de inyección” y se tendrá una carpeta con la documentación siguiente: FO-CP40.2-34 Carpeta de Parámetros de Molde, FO-CP40.2-36 “Hoja técnica del Molde”, FO-CP40.2-35 “Hoja historial de Inyección”, FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección”, FO-CP30.18 “Hoja de Empaque”, si la producción llega a ser interrumpida más de 2 horas se realizara nuevamente la liberación de máquina.

Nota: en caso de tener un paro no programado (Incidencia) se debe Re. Liberar el proceso y el producto bajo los mismos criterios iniciales, de igual manera se debe seguir el plan de contingencia como lo especifica IN-CP40.2-05.

12.- Control del proceso. Monitoree el proceso y realice el registro en el formato FO-CP40.2-23 “Control de parámetros de inyección”. Estos registros sirven para verificar si se respetan los límites establecidos en tabla de calidad en la máquina con el FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección”.

13.- Verificar Parámetros (SPC-Proceso). Revise los parámetros de la máquina contra la hoja de parámetros de inyección FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección” y anote en registros en FO-CP40.2-23 “Control de parámetros de Inyección” que sirven para realizar el (SPC) del proceso para garantizar que los equipos cumplen con el (CP) y (CPK), y que se producen piezas de acuerdo a las especificaciones dentro de las tolerancias establecidas. También puede ser verificado extrayendo los datos directamente de la máquina en una memoria y usando el software estadístico correspondiente.

Nota: Esté estudio se debe de realizar desde la liberación del molde y producto por el Ingeniero

de procesos Inyección. Y una vez establecidos los parámetros, los datos son extraídos directamente del CPU de la máquina y analizados por el programa (Minitab o algún otro software estadístico) para sacar el (CP) y (CPK) del proceso. Y se anexará el estudio impreso en la carpeta de parámetros de molde FO-CP40.2-36 “Hoja técnica del Molde”. Para asegurar el buen funcionamiento de los equipos este estudio debe de realizarse al menos 2 veces por año en cada máquina, tomando arbitrariamente cualquier referencia que se esté trabajando. Los registros deben de ser guardados en una carpeta por el Técnico de procesos y/o Ingeniero de procesos inyección, para comprobar que se está cumpliendo con este requerimiento. En caso que no cumplan se tomarán acciones correctivas, documentándolas en formatos como (RPS, 5 porqués, Ishikawa, etc.).

14.- Verificar la producción (SPC). Debe entregar dos disparos 2 veces por turno (inicio y mitad) sí la pieza cuenta con características críticas (SC) para su medición y posterior registro en Gráfico de control al operador de metrología. Estos registros\* sirven para realizar el (SPC) de validación del producto. El cual será realizado por manufactura en gráficas X-R, asegurando que cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente.

15.- Medir cotas críticas en laboratorio con CMM. Sí lo especifica el plan de control y los valores son registrados en el formato FO-CP40.2-18 “Anexo Carta Control”.

16.- Medir cotas críticas en piso con equipo de visión y aparatos de medición. Sí lo especifica el plan de control y los valores son registrados en el formato FO-CP40.2-18 “Anexo Carta Control”.

17.- Inspeccionar Producto Terminado. Inspeccione las piezas visualmente conforme a los formatos: FO-MP20-66 “Ficha de calidad de piezas plásticas”, FO-MP20-11 “Alerta de calidad”, FO-MP20-54 “Ayuda visual”, FO-MP20-69 “Pieza liberada” y la pieza máster\*; las piezas buenas deposítelas en la caja de producto conforme y las piezas defectuosas se deben pintar de color rojo y depositar en la caja de producto no conforme\*\* (caja roja), llene el registro FO-SP60-09 “Registro de producto no conforme” al terminar el turno; registre las piezas producidas por hora en el reporte de producción FO-CP40.2-06 “Reporte de Producción”, durante la corrida de producción verifique 3 veces por

turno la calidad del producto en el formato FO-CP40.2-18 “Anexo Carta Control”.

Realice una inspección visual de la máquina durante el turno y llene el FO-SP55-07 “Formato de Mantenimiento Autónomo”, en caso de que se encuentre alguna anomalía deberá dar aviso al Técnico de inyección y/o al supervisor de turno para que se realicen las acciones correctivas, en caso de que quede algo pendiente y que no afecte la calidad del producto, las acciones pendientes deben de estar documentadas en el FO-CP40.2-09 “RPS (Central y Línea)”, del producto que se esté fabricando en ese momento para el seguimiento y cierre de las mismas.

18.- Empacar Producto Terminado. Empaque e identifique el producto que cumple con los requerimientos como conforme y colocarlo en el área de producto terminado para su rastreabilidad de acuerdo al formato FO-CP30.18 “Hoja de Empaque”.

19.- Validar producto terminado. Use el sello de calidad en la etiqueta de producto terminado si este coincide con las especificaciones del formato FO-CP30.18 “Hoja de Empaque” y de calidad correspondientes.

20.- Declarar material a Almacén. Recoja el Producto Terminado para su declaración y entrega a almacén de acuerdo a FO-CP40.1-03 “Declaración de producto terminado”.

21.- Realice las acciones correctivas en el molde documentando en el formato FO-CP40.2-09 “RPS (Central y Línea)” y almacenando esta información en la carpeta de molde.

22.- Deje secar por más tiempo la materia prima para realizar de nuevo la prueba y anótelos en el formato FO-MP20.35 “Plan de acción” de la carpeta “Liberación de producto”.

23.- Realice las correcciones necesarias para tener las piezas conformes y entregar para su validación y anote en el formato FO-MP20.35 “Plan de acción” de la carpeta “Liberación de producto”.

24.- Si las piezas no cumplen con las especificaciones realice las correcciones necesarias para entregar nuevas muestras y anote en el formato FO-MP20.35 “Plan de acción” de la carpeta “Liberación de producto”.

25.- Si los parámetros establecidos no cumplen se tiene que realizar un análisis para determinar la causa documentándolo en el formato FO-CP40.2-09 “RPS (Central y Línea)” y actualizando los

formatos FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección” y FO-CP40.2-35 “Hoja historial de Inyección”.

26.- En caso de no entregar los disparos por cualquier motivo a la hora indicada deben entregarlos de forma inmediata y registrar la incidencia en el formato FO-MP20.35 “Plan de acción” de la carpeta “Liberación de producto”.

27.- En caso de detectar producto no conforme se procede de acuerdo a PG-MP20-04 “Control de producto no conforme” y al IN-CP40.2-05 “Plan de Contingencias”. De igual manera se puede tomar como referencia el muestrario de piezas no conformes. El supervisor de turno y/o técnico de inyección, será el responsable de dar seguimiento al problema mediante el formato FO-CP40.2-09 “RPS (Central y Línea)”.

28.- Una vez terminada la acción del tratamiento del producto no conforme, realice una auditoría de inspección de producto terminado si es liberado se procede a empacar y continua con su proceso normal.

#### 8. Documentos relacionados

- FO-CP30.18 “Hoja de Empaque”
- FO-CP40.1-03 “Declaración de Producto Terminado”
- FO-CP40.2-03 “Hoja de Control de Molde”
- FO-CP40.2-04 “Check list Montaje de Molde Inyección”
- FO-CP40.2-06 “Reporte de Producción”
- FO-CP40.2-09 “RPS (Central y Línea)”
- FO-CP40.2-10 “Hoja de Registro de Resina y Pines”
- FO-CP40.2-11 “Parámetros de Inyección”
- FO-CP40.2-13 “Hoja de control de disparos”
- FO-CP40.2-18 “Anexo Carta Control”
- FO-CP40.2-23 “Control de parámetros de Inyección”
- FO-CP40.2-31 “Hoja de Control de secado”
- FO-CP40.2-34 “Carpeta de Parámetros de Molde”

- FO-CP40.2-35 “Hoja historial de Inyección”
- FO-CP40.2-36 “Hoja técnica del Molde”
- FO-MP20.35 “Plan de acción”
- FO-MP20-11 “Alerta de calidad”
- FO-MP20-35 “Carta Control”
- FO-MP20-54 “Ayuda visual”
- FO-MP20-66 “Ficha de calidad de piezas plásticas”
- FO-MP20-69 “Pieza liberada”
- FO-SP55-07 “Formato de Mantenimiento Autónomo”
- FO-SP60-09 “Registro de Producto no Conforme”
- IN-CP40.2-03 “Plan de mantenimiento de moldes”
- IN-CP40.2-05 “Plan de contingencias ante emergencias operativas”
- PG-MP20-04 “Control de producto no conforme

Mediante los videos se pudo observar los recorridos que causaban el tiempo muerto que hacia el técnico al realizar el cambio de molde ya que el herramental en el carrito de herramientas esta desordenado como se observa en la imagen 5 [1].

- ✓ Fotografías y video.



**Imagen 5. El técnico no localiza la herramienta que necesita [1].**

Al revisar el carro de herramientas se pudo observar objetos que no son de utilidad para el cambio de moldes como fueron: piezas plásticas, papeles innecesarios, objetos fuera de lugar como se ve en la imagen 6.



**Imagen 6. Herramental en desorden.**

Se realizó implementación de 5’S en el carro de herramientas dejando una ayuda visual para su correcto uso como se ve en la imagen 3.

Estándar 5 S's			
Área :	Inyección		
Proceso/Operación:	Carro de Herramientas	Fecha de Elaboración	22-nov-18
Concepto:	Seguimiento a 5S's		
Estándar de orden			
Realizó/Aprobó <small>Vicente Medina / Armando Barrios</small>		Responsable del Área <small>Florencia Lara</small>	

**Imagen 7. Estandar 5's (Fuente: Elaboración propia) [1].**

- ✓ Check list de montaje de molde.

Se completó un formato de Check list para el montaje de moldes donde los técnicos de inyección visualizaran los criterios generales (imagen 8).

### Checklist montaje molde Inyección

Número de parte:		Número de molde:	
Fecha:		Nombre del Técnico 1:	
Máquina:			
Pregunta	SI	No	Observaciones
¿Tienen las cantidades de materia prima y componentes a usar de acuerdo al plan de producción?			
¿Documentación completa? Plan de producción o Solicitudes de muestras, Hoja de ajuste de parámetros Carta Control, Anexo, etiquetas, catálogo de fillos			
¿Se realizó limpieza del secador y se encuentra hoja de control de secado de Materia Prima en máquina?			
¿Molde preparado de acuerdo a versión programada?			
¿Molde preparado correctamente con todos sus accesorios? Cables, mangueras, sensores, tornillos, clamps, anillos, marmoles, rodillos, fin de brazo.			
¿Coincide el nombre de la materia prima con lo que indica la Hoja de ajuste y la identificación del contenedor?			
¿Materia prima disponible? ¿Tiene la materia prima 4 hrs de presecado? Colocar hora de inicio de secado en formato de 24 hrs.			
¿Se hicieron registros de molde a montar y molde a bajar en bitácora del molde?			
¿Se encuentra fin de brazo de robot en buenas condiciones? (Solo si aplica)			
¿Están las fechas actualizadas?			
¿Se amarraron piezas en el molde anterior?			
¿Vigilancias de tiempo de inyección, ciclo, tiempo de ciclo, presión de inyección, protección de molde, ajustadas?			
¿Se programaron 5 hrs al desperdicio, con tiempo de retardo de 0 (cero) segundos?			
¿Programa de desecho del robot activado?			
¿Cantidad de máquina en 0 (cero)? y se cobrio la cantidad de piezas a producir según Plan de producción?			
¿Temperaturas y secadores ajustados conforme a la hoja de ajuste?			
¿Máquina bloqueada al fin de ajuste?			
¿Se liberó CC y se empujaron piezas a Laboratorio?			
¿Se amonaron piezas a prueba de ensamble?			
¿Se tuvo algún problema de calidad y fue registrado en el plan de acción de la CCP?			
Controlar y anotar cantidad de piezas defectuosas de arranque de máquina.			
¿Se retiraron y desecharon todas las piezas de arranque?			
¿Los parámetros de inyección fueron verificados y registrados?			

**Imagen 8. Check list de montaje de molde (Fuente: Elaboración propia.)**

✓ Procedimiento de inyección.  
Así mismo, se modificó el Procedimiento de manufactura (inyección), el mapa de proceso y las responsabilidades generales.

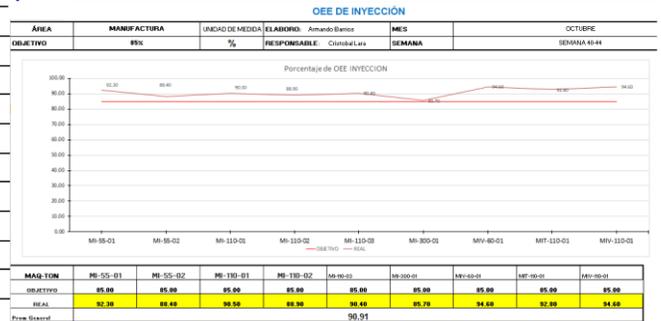
✓ Capacitación al personal.  
Se realizó una capacitación al personal para la distribución de la información acerca del proyecto, como se ve en la imagen 5, mostrándoles la importancia de su participación en el área de inyección.



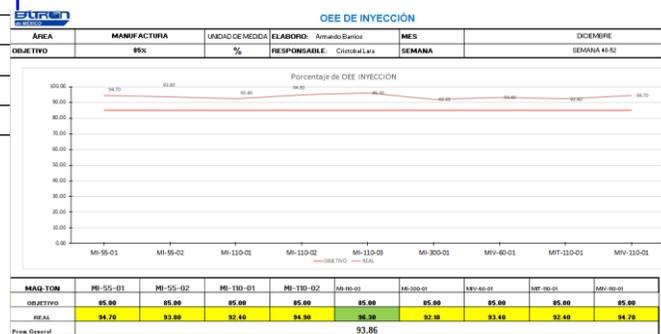
**Imagen 8. Grupo del área de inyección en capacitación.**

## RESULTADOS

Al llevar el continuo registro de los datos del formato “Desempeño de línea” de la producción del área de inyección se pudo observar el comportamiento de los datos en el registro de OEE antes de la implementación, que fue el mes de octubre (imagen 9) y después de esta, el mes de diciembre (véase imagen 10).



**Imagen 9. OEE del mes de octubre (Fuente: Elaboración propia).**



**Imagen 10. OEE del mes de diciembre (Fuente: Elaboración propia)**

El mes de octubre registro un OEE de 90.91%, mientras que el mes de diciembre del 93.86%; con esto se obtuvo un aumento del 2.95% con respecto al tiempo de eficiencia de las máquinas.

Por lo general, las máquinas trabajan 24 horas los 7 días a la semana, esto quiere decir que en un mes promedio de 30 días se trabajan 720 horas. Entonces tenemos por regla de 3:

$$2.95\% \times 720 \text{ horas} \div 100\% = 20.24 \text{ horas}$$

## CONCLUSIONES

El éxito de una implementación SMED requiere de la disciplina continua de los técnicos, ya que ellos son los principales involucrados en el cambio de moldes; en este caso se considera que son los expertos; así mismo, se requiere hacer

hincapié y repasar la información proporcionada a lo largo de este proyecto; es conveniente además, considerar el tiempo para visualizar un cambio; sin embargo, los resultados ya se muestran favorables para el área de inyección gracias al plan de mejora continua implementado en el proceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1] Bitron de México, tomado de: Bitron Industrie S.p.A  
R. A. C. Morán, 23 Febrero 2017. [En línea]. Available:  
[https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4313/1/Reduccion\\_tiempos\\_cambio\\_castillo\\_2017.pdf](https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4313/1/Reduccion_tiempos_cambio_castillo_2017.pdf).
- 2] C. Argüelles López y F. Ortiz Flores, 23-24 Mayo 2014. [En línea]. Available: [http://www.ito-depi.edu.mx/Evidencias\\_MII/2\)Estructura\\_y\\_personal\\_academico/Crit4\\_LGAC/4.2.1%20Productos\\_deLGAC/PublicacionesSME/SME14C-02%20Cesar-Fdo.pdf](http://www.ito-depi.edu.mx/Evidencias_MII/2)Estructura_y_personal_academico/Crit4_LGAC/4.2.1%20Productos_deLGAC/PublicacionesSME/SME14C-02%20Cesar-Fdo.pdf).
- 3] B. A. Fernández Barrenchea, Septiembre 2016. [En línea]. Available:  
[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2580/1/2016\\_Fernandez\\_Reducir-tiempo-de-entrega.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2580/1/2016_Fernandez_Reducir-tiempo-de-entrega.pdf).
- 4] R. Archuleta Hernández, Octubre 2014. [En línea]. Available:  
[http://www.irsitio.com/refbase/documentos/170\\_ArchuletaHernandez2014.pdf](http://www.irsitio.com/refbase/documentos/170_ArchuletaHernandez2014.pdf).
- 5] J. D. Valencia Rodríguez, Septiembre 2014. [En línea]. Available:  
<https://docplayer.es/42929869-Universidad-tecnologica-de-queretaro-smed-de-cambio-de-molde-en-maquina-de-inyeccion-arburg-aspel-molding-de-mexico-s-a-de-c-v.html>.
- 6] RAE, «Real Academia Española,» 01 2019. [En línea]. Available:  
<http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=JctkFRqVuDXX230NrYy3>.
- 7] J. M. A. Sánchez, Mayo 2014. [En línea]. Available:  
<https://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/537a2702de091.pdf>.
- 8] P. A. Piña, Junio 2014. [En línea]. Available:  
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4380/tesis.pdf>.
- 9] RAE, «Real Lengua Española,» Enero 2019. [En línea]. Available:  
<http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=Kx8tQXbSiDXX2nqwUphk>.
- 10] J. Müller, Diciembre 2014. [En línea]. Available:  
<https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1830>.

- 11] A. Guevara y . S. García, Noviembre 2008. [En línea]. Available:  
[https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2008/mba\\_guevara.pdf](https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2008/mba_guevara.pdf).
- 12] G. M. Fernández, Julio 2016. [En línea]. Available:  
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/22086/1/Tesis1183-170112.pdf>.
- 13] D. V. G. Agudelo, 2011. [En línea]. Available:  
[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/720/1/Indicadores\\_claves\\_rendimiento\\_CummisdelosAndes.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/720/1/Indicadores_claves_rendimiento_CummisdelosAndes.pdf).

# EL GOBIERNO LOCAL COMO ENTE DINAMIZADOR DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE PADIT EN ARTEMISA

DrC. Alexander Chile Bocourt, DraC. Mariol Morejón García, MSc. Noraimi Velázquez Casquero y Lic. Regla Mercedes Hernández Díaz

Institución o centro: Universidad de Artemisa y Universidad de Pinar del Río

País: Cuba

[mkchile@uart.edu.cu](mailto:mkchile@uart.edu.cu)

[mariol@upr.edu.cu](mailto:mariol@upr.edu.cu)

## RESUMEN

La investigación titulada: El gobierno local como ente dinamizador del desarrollo sostenible en el marco de PADIT en artemisa, posee como problema científico: ¿Constituyen la separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, un ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT)? Su objeto está dirigido al proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea y su objetivo general: Evaluar el proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, como ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT). Para su desarrollo se emplearon los métodos teóricos y empíricos. Se parte del método dialéctico-materialista como método rector de toda la metodología de investigación científica, el cual permite destacar el carácter contradictorio, y a la vez desarrollador, que tienen las relaciones de los componentes del objeto de investigación y sus principales resultados están dirigidos a la evaluación del proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, como ente dinamizador de desarrollo en el

marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT) y al diagnóstico estratégico, el cual evidenció que la presencia de PADIT en Artemisa constituye un ente dinamizador de desarrollo en correspondencia con las potencialidades locales y con el aprovechamiento de la necesidad de las autoridades locales de asesoría en materia de desarrollo local.

**PALABRAS CLAVES.** DESARROLLO LOCAL-ARTICULACIÓN- INTEGRACIÓN

**THE LOCAL GOVERNMENT AS ENTITY  
DINAMIZADOR OF THE DEVELOPMENT  
SOSTENIBLE IN THE MARK DE PADIT IN  
ARTEMISA**

## SUMMARY

The titled investigation: The local government as entity dinamizador of the development sostenible in the mark of PADIT in Artemisa possesses as scientific problem: Do they constitute the separation of functions among the Municipal Administration and the Assembly, an integrative agent and development dinamizador in the mark of the Articulate Platform for the Territorial Integral Development (PADIT)? is

Their object directed to the process of separation of functions between the Municipal Administration and the Assembly and its general objective: To evaluate the process of separation of functions between the Municipal Administration and the Assembly, as enter dinamizador of development in the mark of the Articulate Platform for the Territorial Integral Development (PADIT). For their development the theoretical and empiric methods were used. He/she leaves of the dialectical-materialistic method as method rector of the whole methodology of scientific investigation, which allows to highlight the contradictory character, and at the same time developer that you/they have the relationships of the components of the investigation object and their main results are directed to the evaluation of the process of separation of functions between the Municipal Administration and the Assembly, as enter dinamizador of development in the mark of the Articulate Platform for the Territorial Integral Development (PADIT) and to the strategic diagnosis, which evidenced that the presence of PADIT in Artemisa constitutes an enter dinamizador of development in correspondence with the local potentialities and with the use of the necessity of the local authorities of consultancy as regards local development.

**KEY WORDS:** DEVELOMEN LOCAL-ARTICULATION-INTEGRATION

### **I. INTRODUCCIÓN:**

El Centro Latinoamericano de Capacitación y Desarrollo de los Gobiernos Locales (IULA/CELCADEL, 1993) concibe el desarrollo local a partir de la definición genérica de desarrollo económico. Por lo tanto, el desarrollo local es el proceso de crear riqueza a través de la movilización

de recursos humanos, financieros, de capitales físicos y naturales para generar bienes y servicios transables. Es una estrategia al servicio del individuo y su promoción la realizan las autoridades locales, el sector privado y la comunidad en general. Por tanto, el proceso de toma de decisiones de los gobiernos locales para potencian el desarrollo de sus territorios sobre la base de la autogestión y la participación popular se hace imprescindible en estos momentos como una de las vías de potenciar las riquezas que evidentemente poseen, reportando no sólo ventajas económicas para su población sino que debe ser visto como posibilidad de desarrollo integral para cada uno de los miembros.

En este contexto para hablar de desarrollo local, es necesario la realización de un análisis de la situación económica, política, social y cultural que hoy viven los territorios cubanos y su impacto en la economía cubana, y por ende en las comunidades, barrios y localidades que es donde se materializan cualesquiera de los proyectos de desarrollo.

Según Castro, (2004) en la Cumbre Iberoamericana, al referirse a la situación existente en el mundo plantea magistralmente: "Ante la profunda crisis actual, nos ofrecen un futuro todavía peor, en el que no se resolvería jamás la tragedia económica, social y ecológica de un mundo que será cada vez más ingobernable". Así mimo plantea que grandes cambios han incidido sobre el planeta y sobre la forma de ver el mundo: La conciencia del mundo global, inmenso avance en el desarrollo científico-tecnológico, mayor interés por la ecología y el desarrollo sostenible e impulso a la educación global y valor del trabajo especializado.

**SITUACIÓN PROBLÉMICA:** con la actualización del Modelo Económico Cubano, las recién creadas

provincias de Artemisa, y Mayabeque tienen un peso importante en la gestión del desarrollo local, al poseer de forma experimental la separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, las que en su integración en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT) deben constituir un ente dinamizador de desarrollo, por lo que se puede plantear como **PROBLEMA CIENTÍFICO DE INVESTIGACIÓN:** ¿Constituyen la separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, un ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT)? **OBJETO DE INVESTIGACIÓN:** el proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea **OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN:** Evaluar el proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, como ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT).

En la presente investigación se combinan los métodos teóricos y empíricos. Se parte del método dialéctico-materialista como método rector de toda la metodología de investigación científica, el cual permite destacar el carácter contradictorio, y a la vez desarrollador, que tienen las relaciones de los componentes del objeto de investigación. Se emplea método histórico y lógico para, a partir de la experiencia nacional e internacional referida al tema, establecer los fundamentos teóricos que sustentan la gestión del Gobierno Local como ente dinamizador del desarrollo en el marco de PADIT en Artemisa desde una perspectiva estratégica integradora y el método sistémico para fundamentar la propuesta de articulación de PADIT y como elemento dinamizador

del desarrollo. En el procedimiento se utiliza el análisis y síntesis para la descomposición del objeto en sus diversos componentes y el establecimiento de las relaciones entre ellos. Se emplea además el análisis de la Matriz DAFO para el diagnóstico estratégico y para poder determinar el problema y la solución estratégica general.

## **II. DESARROLLO DESARROLLO LOCAL. CONCEPTOS Y DEFINICIONES**

Referente al concepto de desarrollo local son muchas las definiciones y apreciaciones que existen hasta el día de hoy. Según Arocena citado por Guzón (2006) el desarrollo local se define como: “trayectorias específicas de desarrollo que se configuran en elementos históricos, geográficos y en mentalidades, pero que no están totalmente predeterminadas, sino que se transforman y evolucionan a partir de las prácticas de los propios actores, combinadas con circunstancias y coyunturas que lo favorecen” (Guzón, 2006).

Por otra parte, (Gallicchio, Winchester, 2004) consideran que el desarrollo local es un crecimiento endógeno y una obtención de recursos de fuentes externas. Es, por tanto, un reto que tienen los actores locales en la forma de utilizar esos recursos que se encuentran en sus territorios y los que les llegan por otras vías para elevar sus propias condiciones de vida Di Pietro, (1999), plantea que lo local es un concepto relativo a un espacio más amplio. No puede analizarse lo local sin hacer referencia al espacio más abarcador en el cual se inserta (municipio, departamento, provincia, región, nación). Actualmente se juega con la contraposición

local/global mostrando las paradojas y relaciones entre ambos términos.

Según Arocena (1997), “El desarrollo local no es pensable si no se inscribe en la racionalidad globalizante de los mercados, pero tampoco es viable si no se plantean sus raíces en las diferencias identitarias que lo harán un proceso habitado por el ser humano”.

Guzón (2006) considera que el desarrollo, por consiguiente, es “el proceso que orientan los actores locales mediante acciones de transformación del territorio en una dirección deseada y es de naturaleza continua, aun cuando se trace metas parciales a modo de escalonamiento en espiral”.

Los autores asumen la definición que, sobre desarrollo local, establecen Sorhegui y León (2007), al plantear que es un “Proceso reactivo de la economía y dinamizador de la sociedad local, que mediante el aprovechamiento de recursos endógenos existentes en una determinada zona o espacio físico es capaz de estimular y fomentar su crecimiento económico, crear empleo, renta, riqueza y sobre todo, mejorar la calidad de vida y el bienestar social de la comunidad”.

***EL DECRETO No. 301. FUNCIONES ESTATALES Y DE GOBIERNO EN ARTEMISA Y MAYABEQUE. INSTRUMENTO PARA LA MATERIALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS EDM***

El Decreto No. 301, en su Capítulo II (Del Funcionamiento General de las Administraciones Locales), establece en su Sección Primera la Misión y funciones de las Administraciones Locales. En su Artículo 5. De la misión y funciones de las administraciones locales, plantea que: La administración local creada por la Asamblea del

Poder Popular en la provincia, tiene la misión de cumplir las funciones de carácter estatal asignadas para el ejercicio del gobierno en el territorio, así como dirigir las entidades económicas, de producción y servicios de su nivel de subordinación, con el propósito de satisfacer las necesidades económicas, de salud y otras de carácter asistencial, educacional, cultural, deportivo, recreativo y de otros servicios de la colectividad. Rinde cuenta de su gestión a la Asamblea del Poder Popular correspondiente.

***EVALUACIÓN DEL PROCESO DE SEPARACIÓN DE FUNCIONES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL Y LA ASAMBLEA EN ARTEMISA***

Para su evaluación se hace necesario partir de un proceso de diagnóstico estratégico, el cual parte de una adecuación a lo planteado por Somoano (2017), en su artículo: “Metodología para el asesoramiento de los CUM en la gestión estratégica del desarrollo local en el escenario de las transformaciones en marcha en la gestión de gobierno en la provincia Artemisa”. En su procesamiento se utiliza como herramienta básica la matriz DAFO o DAFO, la cual permite analizar el ambiente económico, ecológico y social y posee como parte integrante:

1. Listado donde se identifican debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades. Método entrevista (técnicas de trabajo en grupo/tamizado de ideas).
2. Definición de escala de valores, puede ser desde 0 hasta 3: 0: No determina 1: Poco determinante 2: Determinante 3: Muy determinante.
3. Posicionamiento estratégico del producto y análisis de ventajas competitivas.

En este sentido se determina la debilidad como las faltas particulares de capacidad o competencias con

los rivales, las fortalezas como las claras competencias o ventajas competitivas en comparación con los rivales, las oportunidades como cualquier acontecimiento social, político, legal, tecnológico, tendencia o desarrollo que pueda proporcionar una ventaja para la organización y las amenazas como todo lo que representa un obstáculo para el cumplimiento de la misión corporativa.

#### **DEBILIDADES**

1. Carencia de figuras de postgrado (Diplomados, Maestrías, Doctorado) en los territorios en materia de desarrollo local como forma organizativa dirigido a los equipos de dirección.
2. Falta de integración de las temáticas de desarrollo local en los planes de desarrollo de los diferentes actores sociales.
3. Insuficiente preparación de los cuadros decisores en temáticas de desarrollo local.
4. Falta de visión estratégica en el marco de PADIT.
5. Poco aprovechamiento de los efectos de PADIT en la gestión del desarrollo local.
6. Insuficiente integración y articulación de la Estrategia de Desarrollo del Municipio a partir de la Plataforma PADIT.

#### **FORTALEZAS**

1. Incorporación de Artemisa a PADIT
2. Contribución y asesoramiento de GEDELTUR
3. Transferencia de capacidades a los actores sociales implicados en el desarrollo local
4. Disponer de un claustro de profesores preparado en los Centros Universitarios Municipales (CUMs) para realizar asesoría en desarrollo local.
5. Desarrollo de diplomados de Administración Pública, Dirección y Gestión Empresarial y de Desarrollo Local.

6. Reconocimiento de los gobiernos locales y otros actores implicados del apoyo brindado por la Universidad y los Centros Universitarios Municipales (CUMs).
7. Existencia de CUM en todos los municipios de la provincia.
8. Existencia en todos los municipios PADIT de una Estrategia Municipal de Desarrollo Local.

#### **AMENAZAS**

1. Elevados niveles de fluctuación de cuadros y dirigentes.
2. Insuficiente motivación por el desarrollo local por los diferentes actores sociales implicados.
3. Insuficientes recursos para el desarrollo de los objetivos estratégicos relacionados con el desarrollo local.
4. Desarticulación de los actores locales para organizar el desarrollo local a nivel municipal.

#### **OPORTUNIDADES**

1. Necesidad de las autoridades locales de asesoría en desarrollo local.
2. Voluntad política del PCC, las Asambleas y los Consejos de Administración Municipales) para lograr el desarrollo local.
3. Existencia de fuentes externas de financiamiento
4. Existencia del Grupo de Desarrollo Local en los cinco municipios PADIT de la provincia (Artemisa, Alquizar, Güira, Candelaria y San Cristóbal)

### III. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA DAFO

TABLA 1. Matriz DAFO

	OPORTUNIDADES					TOTAL	AMENAZAS			
	No.	1	2	3	4		1	2	3	4
FORTALEZAS	1	3	3	3	3	12	1	3	3	3
	2	3	3	3	3	12	0	3	0	3
	3	3	3	3	3	12	1	3	2	3
	4	3	3	3	3	12	0	3	0	3
	5	3	2	2	3	10	1	3	0	3
	6	3	3	1	3	10	2	2	0	3
	7	3	3	2	3	11	0	3	0	3
	8	3	3	3	3	12	1	3	2	3
Subtotal	24	23	20	24	91	6	23	7	24	
DEBILIDADES	1	3	1	1	0	5	2	3	1	3
	2	3	1	2	0	6	0	3	2	3
	3	3	3	3	3	12	3	3	3	3
	4	3	3	3	3	12	0	3	3	3
	5	3	2	3	3	11	0	3	3	3
	6	3	3	3	3	12	0	3	3	3
Subtotal	18	13	15	12	58	5	18	15	18	

Fuente. Elaboración propia

#### PROBLEMA ESTRATÉGICO:

De acuerdo con el análisis de la Matriz DAFO realizado a la Gestión del Gobierno Local como ente dinamizador del desarrollo en el marco de PADIT en Artemisa según el diagnóstico estratégico, lo coloca en una **posición ofensiva** que corresponde al primer cuadrante (**Fortalezas con oportunidades, con un total de 91 puntos**), lo que significa que potencian las fortalezas y aprovechan las oportunidades.

Si se mantienen las **AMENAZAS** de insuficiente motivación por el desarrollo local por los diferentes actores sociales implicados y su desarticulación para organizar el desarrollo local; la gestión del gobierno local como ente dinamizador del desarrollo en el marco de PADIT en artemisa no será capaz de eliminar o menguar las **DEBILIDADES** relacionadas con la insuficiente preparación de los cuadros decisores en temáticas de desarrollo local, la falta de visión estratégica en el marco de PADIT y la insuficiente integración y articulación de la EDM a partir de la Plataforma PADIT; aun cuando se cuenten con **FORTALEZAS** como la incorporación de

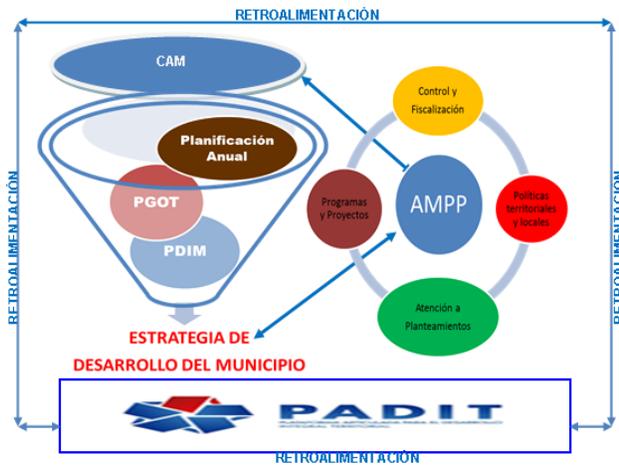
Artemisa a PADIT, la contribución y asesoramiento de GEDELTUR, la transferencia de capacidades, disponer de un claustro de profesores preparado en los CUM y la existencia en todos los municipios PADIT de una EDM; no se estará en condiciones de poder aprovechar aún más las **OPORTUNIDADES** que brindan la necesidad de las autoridades locales de asesoría en desarrollo local, la voluntad política del PCC, las Asambleas y los Consejos de Administración Municipales) y la existencia del Grupo de Desarrollo Local en los municipios PADIT de la provincia (Artemisa, Alquízar, Güira, Candelaria y San Cristóbal)

#### SOLUCIÓN ESTRATÉGICA

Si se aprovechan las **OPORTUNIDADES** relacionadas con la necesidad de las autoridades locales de asesoría en desarrollo local, la voluntad política del PCC, las Asambleas y los Consejos de Administración Municipales) para lograr el desarrollo local y la existencia del Grupo de Desarrollo Local en los municipios PADIT (Artemisa, Alquízar, Güira, Candelaria y San Cristóbal); teniendo en cuenta las **FORTALEZAS** relacionadas con la incorporación de Artemisa a PADIT, la contribución y asesoramiento de GEDELTUR, la transferencia de capacidades, disponer de un claustro de profesores preparado en los CUM y la existencia en todos los municipios PADIT de una EDM; entonces se atenuarán las **AMENAZAS** relacionadas con la insuficiente motivación por el desarrollo local por los diferentes actores sociales y su desarticulación para organizar el desarrollo local; junto a las **DEBILIDADES** insuficiente preparación de los cuadros decisores en temáticas de desarrollo local, falta de visión estratégica en el marco de PADIT e insuficiente

integración y articulación de la EDM, a partir de la Plataforma PADIT.

**PADIT COMO ENTE DINAMIZADOR DE DESARROLLO EN ARTEMISA. Ver fig. 1**



**Fig. 1** Esquema articulador de PADIT en Artemisa

**Fuente.** Elaboración propia

La figura 1 muestra de forma resumida en nivel de relaciones que existe entre el Consejo de la Administración Municipal (CAM) y la Asamblea Municipal del Poder Popular (AMPP), articulada esta desde PADIT (Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial) y tomando como base desde la Administración los documentos rectores de la política local: Planificación Anual, Programa General de Ordenamiento Territorial (PGOT), Programas de Desarrollo Integral Municipal (PEDIM), articulados estos con la Asamblea Municipal del Poder popular en un proceso de integración desde los Programas y Proyectos Territoriales y Locales, desde el Control y la Fiscalización en los diferentes niveles de dirección, desde la base con el adecuado funcionamiento del Delegado de Circunscripción, del Presidente del Consejo Popular con su estructura a nivel de consejo, desde la Instancia Municipal y Provincial.

Así mismo ocurre el proceso de fiscalización de las políticas territoriales y locales, la cual permite la atención a los planteamientos, su clasificación y respuesta en correspondencia con la categoría otorgada, todo lo cual tributa de forma conjunta a la Estrategia de Desarrollo del Municipio, construida desde la articulación de PADIT con los diferentes actores sociales implicados en su construcción, ocurriendo un proceso de retroalimentación constante para su actualización, monitoreo, seguimiento y evaluación.

**IV. CONCLUSIONES**

- La evaluación del proceso de separación de funciones entre la Administración Municipal y la Asamblea, como ente dinamizador de desarrollo en el marco de la Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT) puso al descubierto las potencialidades de las autoridades locales y sus territorios para transformar de manera eficaz el contexto local en función de sus recursos endógenos y su autodesarrollo.
- El diagnóstico estratégico evidenció que la presencia de PADIT en Artemisa constituye un ente dinamizador de desarrollo en correspondencia con sus potencialidades, lo que permite el aprovechamiento de sus principales fortalezas dirigidas a la necesidad de las autoridades locales de asesoría y la existencia de voluntad política del Partido Comunista de Cuba, las Asambleas Municipales y los Consejos de Administración para lograr el fomento y conducción del desarrollo local en correspondencia con los principales cambios y transformaciones de la sociedad cubana actual.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Arocena J. (1997). 'Lo global y lo local en la transición contemporánea', Cuadernos del CLAEH, n. 78-79, Montevideo

- Castro, (2004). Cumbre Iberoamericana 2004.
- Decreto No. 301(2012). Funciones Estatales y de Gobierno en Artemisa y Mayabeque. RS. 12053-0
- Di Pietro L. (1999). El desarrollo local. Estado de la cuestión. Buenos Aires: FLACSO
- Gallicchio E. (2004) 'El desarrollo económico local en América Latina. ¿Estrategia económica o construcción de capital social?'. Programa de Desarrollo Local - CLAEH, Uruguay
- Guzón A. (2006). Estrategias municipales para el desarrollo local en Desarrollo local. Retos y perspectivas. La Habana: Editorial Academia
- IULA/CELCADEL, (1993) El Municipio como Promotor del Desarrollo Económico Local". Cuaderno de Desarrollo Local, N° 13. Quito, Ecuador.
- Somoano, (2017). "Metodología para el asesoramiento de los CUM en la gestión estratégica del desarrollo local en el escenario de las transformaciones en marcha en la gestión de gobierno en la provincia Artemisa". Publicado en el X Taller: Encuentro Internacional de Administración Pública y Desarrollo Local, memorias del Congreso Internacional de Marketing, Desarrollo Local Y Turismo, (MARDELTUR 2017), Pinar del Río, Cuba.
- Sorhegui R., C.M. León (2007) '¿Es viable el desarrollo local en Cuba?'. Facultad de Economía, Universidad de La Habana

# IMPLEMENTACIÓN DEL METODO PEPS EN EL ALMACÉN, EMPRESA DISEÑOS DE BARRO FORTOÚL

<sup>1</sup>María Concepción Castro Buendía, C.P.A. María Cristina Luna Campos, C.P.A. Ma. Margarita Guadalupe Cabrera Romero, L.A.I. Raúl Alberto Diego Maldonado

<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería en Administración

*Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan  
Ajaltan, Puebla*

[concepcioncastrobuendia91@gmail.com](mailto:concepcioncastrobuendia91@gmail.com)

[cluna29@outlook.com](mailto:cluna29@outlook.com)

[guadalupe.itssna@hotmail.com](mailto:guadalupe.itssna@hotmail.com)

[rauldiego71@hotmail.com](mailto:rauldiego71@hotmail.com)

## **Resumen.**

*En la empresa industrial diseños de barro Fortoul, ubicada en la ciudad de Ajaltan la cual se dedica a la fabricación de materiales para construcción a base de barro tales como; tejas, ladrillos, losetas, soleras con diferentes acabados rojos, talavera, y blancos, empresa que ofrece servicios en la región. Se llevó a cabo este proyecto que propone la implementación de un método PEPS (primeras en entrar, primeras en salir) con la ayuda de un sistema de información para una empresa de comercio con la aplicación del software Secomat, para el registro de los productos que se ofrecen.*

*Debido a la situación que se vive actualmente, no es suficiente cubrir las demandas del mercado, debido a que en la empresa no existe un control de inventarios en lo que se refiere a la compra y venta de productos que se consideran perecederos. Se tuvo la necesidad de proponer este método que presenta el inventario final a su costo más actual. Con la ayuda de herramientas de las 5'S se mejoró la distribución y el aspecto de las bodegas y controló los inventarios con la ayuda del software implementado.*

**Palabras clave.** (control, método, inventarios)

## **Abstract**

*In the industrial company designs Fortoul mud, located in the city of Ajaltan which is dedicated to the manufacture of materials for construction based on mud such as; tiles, bricks, tiles, soleras with different red finishes, talavera, and blancos, a company that offers services in the region. This project was carried out that proposes the implementation of a PEPS method (first in, first out) with the help of an information system for a trading company with the Secomat software application, for the registration of the products that they are offered.*

*Due to the current situation, it is not enough to cover the demands of the market, because in the company there is no control of inventories in what refers to the purchase and sale of products that are considered perishable. There was a need to propose this method that presents the final inventory at its most current cost. With the help of 5'S tools the distribution and appearance of the warehouses was improved and the inventories were controlled with the help of the software implemented.*

**Keywords.** (control, method, inventories)

## INTRODUCCIÓN

Analizando la empresa se vio la necesidad de desarrollar el proyecto con el método PEPS, que consiste en dar salida a las primeras entradas que se encuentran en el almacén, por lo que en el inventario se quedaron productos que fueron adquiridos recientemente.

Con la aplicación del software SECOMAT, cuyo objetivo es mejorar el flujo de información entre los miembros que conforman la empresa, las herramientas que ofrece el software son: control de entradas y salidas de nuevos materiales, cartera de clientes, proveedores, reportes de existencia de producto y tarjetas de movimiento para analizar el sistema PEPS. [1]

### I. JUSTIFICACIÓN

Por lo que se plantea la presente investigación, con el fin de proponer un método para la contribución al control de entradas y salidas del producto, mejorando los espacios existentes en los almacenes para un mejor manejo de los mismos, con ello obteniendo una mejor valoración de inventarios de material en la empresa Diseños de Barro Fortoul, lo cual garantizará y mantendrá el inventario actualizado, sin que los mismos sufran de obsolescencia o deterioro por no darle salida en tiempo oportuno. [2]

### II. OBJETIVOS

#### 2.1. Objetivo general

Implementar el método de inventario PEPS en los almacenes de la empresa Diseños de Barro Fortoul, para la mejora continua.

#### 2.2. Objetivos específicos

Identificar la mejora continua en los almacenes (acabado rojo, blanco y talavera).

- Buscar el software para el registro de materiales.
- Evaluar el control de almacén de los productos con mayor movimiento de acuerdo con el sistema PEPS.

### III. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS

- 1.- Dentro del área de almacén el control de inventarios no es el adecuado para llevar un registro de productos.
- 2.- En los almacenes el espacio es reducido ocasionando pérdidas por motivos de rotura.
- 3.- Dentro de la empresa uno de sus puntos neurálgicos es que dentro de su almacén no le dan prioridad a sacar sus productos que tienen ya un tiempo considerable en stock.

### IV. PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES

A continuación, se muestran las actividades realizadas en la planeación y ejecución del proyecto. Más adelante se muestran más detalladamente en que consiste cada actividad y los resultados obtenidos al ejecutar cada una de ellas.

#### 4.1. Almacén

Esta parte del proceso de control en materias se dio la aplicación de mecanismos que consiste en ubicar, identificar y clasificar los materiales en existencia dentro del almacén, a los efectos de determinar con qué se cuenta y cuáles son los requerimientos de estos para un mejor uso.

Con ello se utilizó la herramienta de las 5 S's para lograr el control de inventario, en la tabla siguiente muestra cada proceso realizado.

HERRAMIENTA	Clasificar	Ordenar y distribuir	Limpieza	Estandarizar	Disciplina
	<b>PROCESO ALMACÉN</b>				
5 S's					
ACTIVIDADES	Identificar los productos de acuerdo a los acabados, medidas y diseños.	Acomodar y saber distribuir para tener espacio de movimiento dentro del almacén.	Desechar lo que no compete al almacén, sacar producto desecho	Realizar las actividades anteriores una vez al mes durante la estancia.	Cumplir con las actividades que se les indique a los empleados para la mejora continua de la empresa.

**Tabla 1 Actividades por realizar de acuerdo con la herramienta de las 5S's. Fuente: Elaboración propia.**

#### 4.2. Instructivo para el procedimiento de almacén

Para un desarrollo e implementación exitosa de los procedimientos e instrucciones de trabajo es necesario tener en consideración los siguientes aspectos:

- Involucrar a todos aquellos que desempeñen las actividades a registrar.
- Asegurar que los procedimientos sean exactos y realistas.
- Realizar los procedimientos de forma clara y precisa.

Primeramente, se visualizó el área donde el procedimiento de trabajo era requerido, en este caso el área de almacén, se analizaron y revisaron las actividades desempeñan los trabajadores en esa área. Una vez realizado este análisis se procedió a establecer los objetivos buscados con la

implementación del procedimiento, siendo el objetivo;

Facilitar el control, recibo y salidas de materiales en el área del almacén, que para ser cumplido es necesario implementar un procedimiento que asegure los siguientes puntos:

- Verificar la existencia y la aplicación para el manejo de inventarios.
- Observar si los movimientos en los inventarios se registran adecuadamente.
- Comprobar que las salidas del almacén son correctamente autorizadas.
- Verificar si existe la práctica de hacer conteos físicos periódicamente.
- Verificar que los inventarios estén debidamente asegurados.

<b>PROCEDIMIENTOS DE ALMACEN, SISTEMA PEPS</b>
Objetivo: Facilitar el control, recibo y salidas de materiales en el área del almacén.
Alcance: Estos procedimientos aplican a las actividades realizadas dentro del área de almacén.
Procedimiento de recibo de material en el almacén <a href="#">INSTRUCTIVO ENTRADA DE MATERIAL CON EL SISTEMA PEPS.docx</a>
Procedimiento de muestra aleatoria <a href="#">INSTRUCTIVO DE PROCEDIMIENTOS DE MUESTRA ALEATORIA.docx</a>

**Tabla 2 Instructivo de procedimientos de almacén con el sistema PEPS. Fuente: Elaboración propia.**

#### 4.3. Control de entradas y salidas de materiales

Para su ejecución se emplearon los mecanismos de registro, mediante tarjetas de control de inventario, donde se reflejan los movimientos señalados; El procedimiento fue el siguiente:

Procedimiento 1:

- Entrada de material al almacén; Se recibe el material por parte del bodeguero en la sección de recibo.
- Se verifica lo recibido contra la factura, observando: Tipo de Material, cantidad y condiciones del producto.
- Se le da entrada al almacén y se indica en el sistema asignando un código de entrada al mismo para su chequeo. [3]

Empleando el PEPS (primero que entra, primero que sale) para evitar que el material con más antigüedad pueda ser usado y así no perderlos, e ir cambiando las etiquetas la última semana de cada mes.



Ilustración 1 Diagrama de flujo de nuevo material para el sistema PEPS. Fuente: elaboración propia.

Procedimiento 2:

- Salidas del almacén (Despacho) Se recibe la Solicitud del usuario solicitando el y/o los materiales específicos.
- Se revisa desde el sistema la disponibilidad de los materiales solicitados, para verificar existencia.

- Se verifica físicamente la existencia de los materiales.

Se realiza el despacho de los materiales usando el sistema, el cual genera una salida del inventario y ajusta las cantidades existentes.

## ELABORACIÓN DE REPORTES EN EL SISTEMA SECOMAT

Se realizaron tres formatos como lo es una tarjeta de movimiento de producto, una de requisición de materiales y por último la verificación del producto almacenado físicamente.

## V. RESULTADOS

El sistema de Control Interno de Materiales proporciona a la Empresa una seguridad y confianza en los movimientos de insumos que efectúa día a día; lo cual con este método PEPS se ha erradicado las probabilidades de errores y fraudes en la organización, control y verificación de entradas/salidas de productos y que todos sus objetivos sean alcanzados. En la tabla siguiente se muestran los logros alcanzados en este proyecto.

DISEÑOS DE BARRO FORTOUL		
SITUACIÓN INICIAL	ACTIVIDADES REALIZADAS	METAS ALCANZADAS
• Ausencia de planes en los procedimientos de inventario.	• Facilitación y mejoramiento del sistema de almacenamiento de los materiales con el método PEPS.	• Registro, clasificación y cuantificación del 95% de los materiales en existencia, física y manualmente.
• Falta de organización en el proceso de inventario.	• Registro en el Software para el mejor control de las entradas y salidas.	• Generación del 90% de información sobre niveles de inventario de acuerdo a los conteos físicos.
• Control en el almacén.	• Análisis de las existencias de productos físicos.	• Inventario físico de almacén.
• Manejo deficiente del control de entradas y salidas.	• Reportes sobre las ventas de acuerdo al método PEPS.	• Mejoramiento de un 92% en la eficiencia del control y entrega de materiales, llevando a cabo el método PEPS.

Tabla 3 Metas alcanzadas.

## VI. CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo general del proyecto se empleó un nuevo sistema que ayuda a la organización a controlar efectivamente la adquisición, distribución y el empleo de los materiales especializados que comercializa la empresa para realizar los trabajos de obra gracias a la utilización del software SECOMAT el cual:

1. Permite controlar los inventarios, evitando el retraso de entrega de estos, se redujeron los robos o extravíos y se agilizaron todas las operaciones.
2. Se registraron las salidas de productos en el sistema PEPS, de las ventas que se realizaron directamente con el cliente y así queda capturado por lo cual se ahorra tiempo con la utilización del software SECOMAT.
3. De la misma manera, las bodegas se encuentran organizadas, para un mejor alojamiento de los materiales.
4. Los inventarios de materiales en esta empresa estarán debidamente actualizados para poder verificar las existencias de los

productos que se encuentren en almacén físicamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) ClickBalance. (02 de octubre de 2017). Obtenido de <https://clickbalance.com/blog/contabilidad-y-administracion/tipos-de-inventario-por-que-utilizar-peps-en-tus-almacenes/>
- 2) Inventarios. (19 de septiembre de 2011). Obtenido de <http://administracion-inventarios.blogspot.com/>
- 3) Negocios y Emprendimientos. (15 de junio de 2010). Obtenido de <https://www.negociosyemprendimiento.org/2010/06/secomat-software-control-materiales.html>
- 4) Planillaexcel. (s.f.). Obtenido de <https://www.planillaexcel.com/planilla-de-excel-para-valoracion-de-stock-peps-fifo-ueps-lifo-y-pp>
- 5) Romero López, A. J. (2005). Contabilidad Intermedia (Vol. 3 Edición). Mexico: McGrawHill.





**SEP**  
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA



**PUEBLA**



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

REVISTA DE INVESTIGACIÓN - VOL. 12 - MARZO - ABRIL 2019 | ISSN 2448-9131

# INCAING

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA APLICADA A LA INGENIERÍA

EDICIONES DIGITALES:

[www.incaing.com.mx](http://www.incaing.com.mx)

CORREOS PARA DIRECCIÓN DE TRABAJOS:

[revistaitssna@gmail.com](mailto:revistaitssna@gmail.com)

TELÉFONOS:

238 1306807

ING. SOCORRO MACEDA DOLORES

RESPONSABLE EDITORIAL