

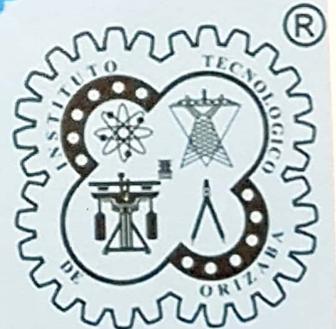
Coloquio de Investigación Multidisciplinaria

Volumen 6, Num. 1
Octubre 2018

latindex

Ingeniería Administrativa
Ingeniería Electrónica y Eléctrica
Ingeniería Industrial
Ingeniería Mecánica y Mecatrónica
Ingeniería Química
Sistemas Computacionales
Investigación Educativa

Journal CIM – Revista Electrónica Arbitrada
ISSN: 2007-8102



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de Orizaba



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
JOURNAL CIM
Science, Technology and Educational Research

VOLUMEN 6, NÚMERO 1, OCTUBRE 2018

ISSN: 2007-8102

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Fernando Ortiz Flores
Responsable General

Dr. Albino Martínez Sibaja
M.C. María Elena García Reyes
Responsables de Logística

Dr. Modesto Raygoza Bello
Ingeniería Administrativa

Dra. Ma. Eloísa Gurruchaga Rodríguez
Ingeniería Industrial

Dr. José de Jesús Agustín Flores Cuautle
Ingeniería Electrónica y Eléctrica

Dr. Ignacio Herrera Aguilar
Ingeniería Mecánica y Mecatrónica

M.S.C. Luis Ángel Reyes Hernández
Ingeniería en Sistemas Computacionales

Dra. Leticia López Zamora
Ingeniería Química

M.C. Elvia Osorio Barradas
Investigación Educativa

COORDINACIÓN EDITORIAL

M.C. Ma. Antonieta Abud Figueroa

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA
JOURNAL CIM
Science, Technology and Educational Research

VOLUMEN 6, NÚMERO 1, OCTUBRE 2018

ISSN: 2007-8102

© D.R. Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
Av. Oriente 9 No. 852
C.P. 94320
Orizaba, Veracruz México
<http://www.cim-tecnm.com/journal-cim-open-access>
<http://www.itorizaba.edu.mx>

Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, Vol. 6, Núm. 1, octubre 2018, es una publicación anual, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba, Arcos de Belén Núm. 79, Piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, Ciudad de México, Tel. 5536011000 Ext. 65064, d_vinculacion05@tecnm.mx. Editor Responsable Ma. Antonieta Abud Figueroa. Reserva de derecho al Uso Exclusivo NO. 04 - 2013 - 093010380600 – 203, ISSN 2007-8102, ambos son otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número M.C. Ma. Antonieta Abud Figueroa, en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba, Oriente 9, No. 852, Col. Emiliano Zapata, Orizaba Veracruz, México, C.P. 94320, Tel. 012727257056. Fecha de última modificación, 20 de octubre de 2017.

Su objetivo principal es difundir resultados de proyectos de investigación de personal adscrito a diversas instituciones nacionales y extranjeras.

Para su publicación los artículos son sometidos a arbitraje, su contenido es de la exclusiva responsabilidad de los autores y no representa necesariamente el punto de vista de la Institución.



Revista Indexada en LATINDEX

Mensaje

La Revista Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, CIM 2018, tiene como finalidad difundir y divulgar hallazgos científicos y tecnológicos que documentan los conocimientos en áreas multidisciplinarias de investigadores procedentes de diversas instituciones tales como Universidades Públicas y Privadas así como Centros Investigación nacionales e internacionales.

Los artículos plasmados en la revista CIM 2018, fueron revisados y seleccionados por un comité de arbitraje de reconocido prestigio, el cual permitió favorecer a los mejores artículos del conocimiento frontera en diversas disciplinas que impactan en la ciencia y tecnología, que contribuyen al desarrollo tecnológico e innovación en sectores productivos y de servicios.

En esta Edición del CIM 2018 se presentan 313 artículos que corresponden a diferentes temáticas distribuidas en:

Ingeniería Administrativa

Ingeniería Industrial

Ingeniería Electrónica

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Investigación Educativa

Ingeniería Mecatrónica

Ingeniería Química

Estos artículos fueron presentados en el Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, 2018, evento en el que participaron ponentes nacionales e internacionales quienes disertaron con mayor detalle los resultados de sus investigaciones permitiendo establecer lazos de colaboración entre las instituciones participantes.

Esperamos que la contribución al conocimiento a través de la Revista Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, CIM 2018, incorporada al registro LATINDEX, permita difundir el conocimiento científico-tecnológico, obtenido a partir de resultados originales, producto de investigaciones científicas y aplicadas, que representen una contribución para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, favoreciendo la productividad científica del país.

Agradecemos a todos los participantes en el CIM 2018, por sus valiosas aportaciones y comentarios, los cuales nos servirán para mejorar la calidad de nuestro evento.

ATENTAMENTE

COMITÉ ORGANIZADOR

COMITÉ DE ARBITRAJE

INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

<i>Dra. Misleida Nava Chirinos</i>	Universidad de la Guajira / Colombia
<i>Dr. Joel Everardo Valtierra Olivares</i>	Universidad de Guanajuato.
<i>Dr. Daniel Martínez Navarrete</i>	Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
<i>Dra. Paula Rosalinda Antonio Vidaña</i>	Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
<i>Dra. Patricia Lyssett Bellato Gil</i>	Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
<i>Dra. Ivette Pérez Hernández</i>	Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
<i>Dra. Jesabel Gómez Sánchez</i>	Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
<i>Dra. Laura Romo Rojas</i>	Universidad Autónoma de Aguascalientes
<i>M.C. Guillermina Pérez González</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T.S. Chimalhuacán
<i>Dr. Noel Enrique Rodríguez Maya</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Zitácuaro
<i>MME. Carlos Medina Tello</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Zitácuaro.
<i>Dr. Modesto Raygoza Bello</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>Dr. Mauricio Romero Montoya</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>MIA Alicia Agueda Conde Islas</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>Dr. Guillermo Cortés Robles</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>M.A.E. Fernando Aguirre y Hernández</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>M.C. Marcos Salazar Medina</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>Dr. Eduardo Roldán Reyes</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>Dra. Edna A. Romero Flores</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>M.C. Ma. Cristina Sánchez Romero</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>MIA Nuria Ortega Petterson</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>MA Antonio Ramirez Zepeda</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>M.A.E. Maricela Gallardo Córdova</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba
<i>MIA Victor Ricardo Castillo Intriago</i>	Tecnológico Nacional de México /I.T. Orizaba

Factores administrativos en el despliegue efectivo de actividades de cambios rápidos: Modelo de análisis factorial común

R. Romero-López¹, Y. Vega², P. C. Parroquín Amaya³, M.K.I. Favela-Herrera¹

¹Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Del Charro 450 Nte, Col. Partido Romero, C.P. 32310, Ciudad Juárez Chihuahua, México

²Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología Campus Tijuana, Blvd Universitario 1000, Unidad Valle de las Palmas, 22260, Tijuana B.C., México

³Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Del Charro 450 Nte, Col. Partido Romero, C.P. 32310, Ciudad Juárez Chihuahua, México

*rromero@uacj.mx

Área de participación: Ingeniería Administrativa

Resumen

Las metodologías para cambios rápidos han sido adoptadas por muchas empresas como estrategias para ser más competitivas. Para la implementación o despliegue efectivo de estas metodologías, se han identificado factores críticos de éxito que contribuyen a que los beneficios que ofrecen estas metodologías, se alcancen. En este proyecto se plantea un modelo factorial común que se compone de 8 factores administrativos y una variable latente llamada efectividad en el despliegue de cambios rápidos. El instrumento es respondido por 77 sujetos con experiencia en la implementación de proyectos de cambios rápidos en la industria manufacturera de Tijuana, B.C. Para la validación del modelo, se usa la técnica de análisis factorial para determinar las puntuaciones factoriales de cada uno de los factores y se estiman los pesos o cargas factoriales de cada factor, así como las varianzas. Los índices de ajuste global son aceptables.

Palabras clave: Cambios rápidos, factores administrativos, análisis factorial

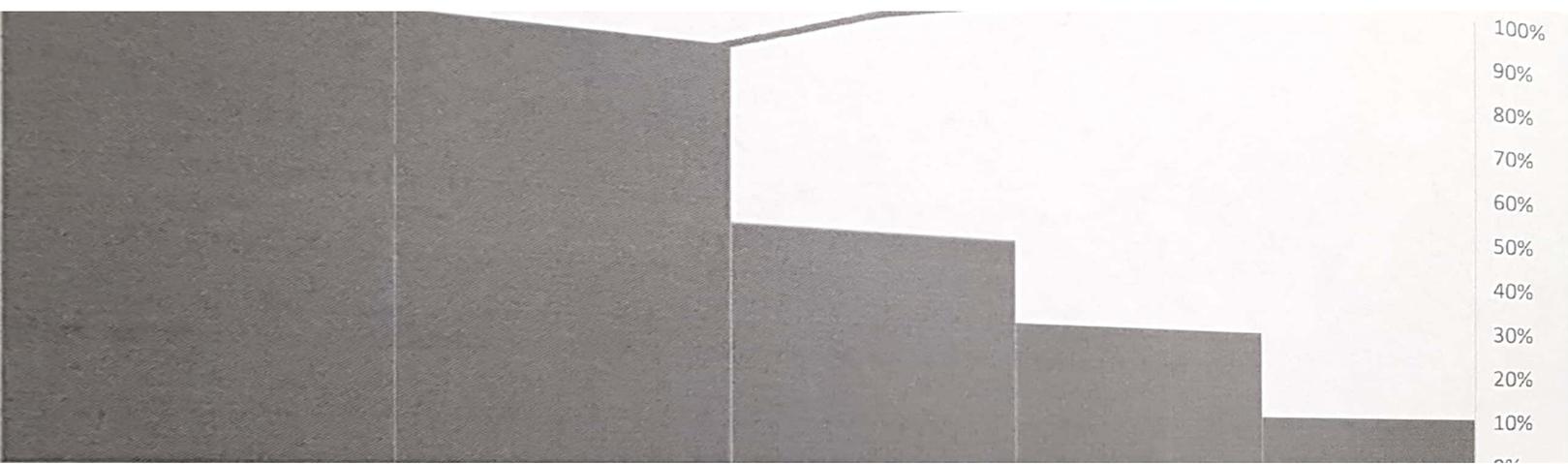
Abstract

Many companies have adopted strategies to be more competitive, such as methodologies for changeover. For the effective implementation or deployment of these methodologies, critical success factors have been identified that contribute to achieving the benefits offered by these methodologies. In this project, a common factorial model is proposed that is composed of 8 administrative factors and a latent variable called effectiveness in the deployment of changeover. The instrument was answer by 77 subjects with experience in the implementation of changeover projects in the manufacturing industry of Tijuana, B.C. For the validation of the model, the factorial analysis technique was used to determine the factorial scores of each one of the factors and the factor weights or loads of each factor are estimated, as well as the variances. The global adjustment indexes are acceptable.

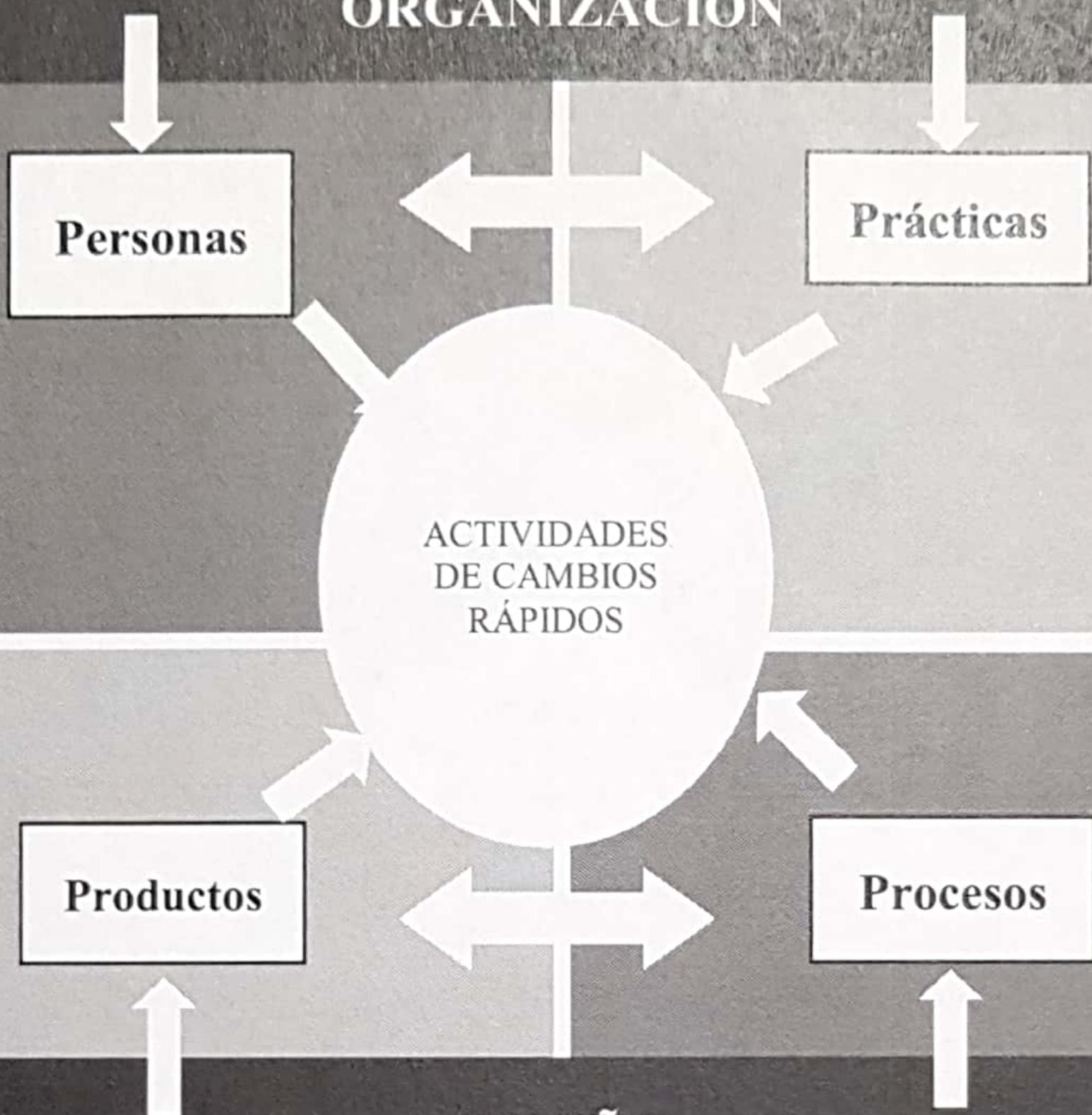
Key words: Changeover, administrative factors, factorial analysis

Introducción

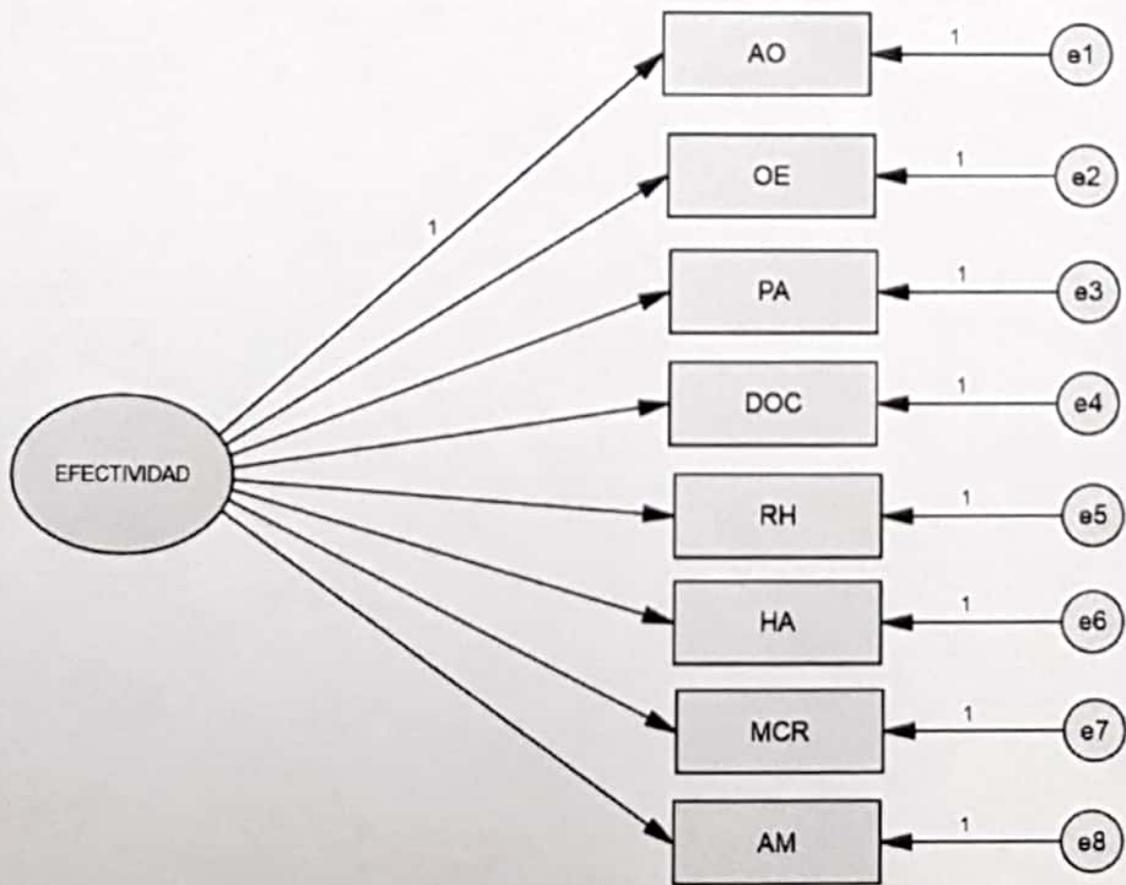
El gran avance que la tecnología ha tenido en la industria de la manufactura, así como la necesidad de contar con procesos más rápidos y eficientes que permitan adaptarse a la introducción de nuevos productos y a la diversificación de los mismos para satisfacer la demanda del mercado, ha hecho que las empresas hagan uso de herramientas para la optimización de los tiempos que no generan valor en los procesos productivos. En este sentido, en los últimos años las industrias se han preocupado por cubrir las necesidades de bienes y servicios del mercado, que les permitan ser más competitivas y globalizadas (Shinde, Jahagirdar, Sane, & Karandikar, 2016). Lo que a su vez implica ofrecer una alta calidad en los productos y contar con precios competitivos y, que en muchas ocasiones, las demandas de los clientes son de bajo volumen pero con una alta variedad o diversidad en los productos (Azizi & Manoharan, 2015), es por ello que las empresas deben mejorar la eficiencia de sus



ORGANIZACIÓN



DISEÑO



		Estimado	S.E.	C.R.	Valo
<---	F1	1.000			
<---	F1	1.138	.122	9.354	*
<---	F1	1.027	.127	8.091	*
<---	F1	1.123	.122	9.171	*
<---	F1	1.150	.121	9.497	*
<---	F1	.996	.127	7.834	*
<---	F1	1.134	.121	9.393	*
<---	F1	1.096	.124	8.851	*

iales estandarizados se presenta en la Tabla 3. Pesos factoriales son suficientemente grandes y Tabla 2.

Tabla 3. Pesos estimados estandarizados

		Estimado
AO	<--- EFECTIVIDAD	.791
OE	<--- EFECTIVIDAD	.901
PA	<--- EFECTIVIDAD	.813
DOC	<--- EFECTIVIDAD	.889
RH	<--- EFECTIVIDAD	.910
HA	<--- EFECTIVIDAD	.793
MCR	<--- EFECTIVIDAD	.904
AM	<--- EFECTIVIDAD	.867

Estrategias para su implementación

Una vez comprobado el impacto positivo que tienen los ocho factores sobre la efectividad en la implementación de herramientas de cambios rápidos, se sugiere que las empresas manufactureras consideren lo siguiente en el proceso de despliegue:

Aspectos organizacionales: Considerar que deben quedar definidas claramente las funciones del personal involucrado, se debe contar con procedimientos y definición de estándares para su evaluación, así como la empresa debe tener definidas su misión y visión.

Objetivos estratégicos: Las empresas deberán formular sus objetivos estratégicos que les permitan definir y conocer los productos que manufacturarán, así como conocer el mercado en donde compiten y estar preparadas ante posibles cambios generados por la globalización.

Plan de acción: El cual debe incluir la definición y asignación de actividades, objetivos y metas, relacionados con la implementación y seguimiento con el despliegue de los proyectos de cambio rápido.

Documentación: Las variables de esta dimensión se refieren a la documentación referente a los procedimientos en donde se incluyen las tareas o actividades para realizar los cambios rápidos, reporte de incidencias encontradas y documentación de estándares para llevar a cabo un cambio rápido.

Recurso Humano: Las empresas deberán contar con programas de reconocimiento al empleado que les permita y motive a alcanzar los objetivos estratégicos definidos en el despliegue de cambios rápidos.

Herramientas alternas: Las metodologías para cambios rápidos darán mejores resultados si se combinan con herramientas alternas de calidad, como por ejemplo las herramientas básicas.

Metodología para cambios rápidos: Es importante contar con un programa de capacitación para todo el personal que participe en el despliegue de las metodologías para cambios rápidos.

Acciones de mejora: Se sugiere que las empresas manufactureras realicen acciones relacionadas a la mejora continua de sus procesos. Estas acciones deberán estar encaminadas a la reducción de los tiempos de cambio que impacten de manera positiva en la flexibilidad de los procesos.

Trabajo a futuro

Como trabajo futuro, se contempla aplicar el instrumento en otras Ciudades fronterizas, específicamente en el sector manufacturero para que, de esta manera, se pueda generalizar el modelo de factor común propuesto en esta investigación.

Conclusiones y Discusión

Con el uso del análisis factorial se pudo estimar los pesos factoriales de cada uno de los ocho factores administrativos que inciden en el despliegue efectivo de las metodologías para cambios rápidos. De acuerdo a los valores obtenidos, todos los pesos factoriales fueron significativos. Asimismo, el modelo fue validado mediante pruebas de significación, con índices de ajustes como la razón CMIN/DF, GFI, RMR, RMSEA, AGFI, entre otros. Los resultados de estos índices, en general, fueron aceptables por lo que se concluye que el modelo propuesto es adecuado.

Antes del presente trabajo de investigación, se conocía que existían factores de tipo organizacional que afectaban las actividades de cambio rápido (modelo de las 4P's), así como también se contaba con un cuestionario que identificaba a los factores organizacionales que incidían en el despliegue efectivo de las metodologías de cambio rápido. Sin embargo, no se contaba con evidencia práctica del efecto que los factores de tipo organizacional tenían sobre la efectividad en las actividades de cambios rápidos, así como su contribución relativa. Los resultados de la presente investigación permiten identificar, que el recurso humano (RH), el tipo de metodología de cambios rápidos (MCR), y los objetivos estratégicos (OE), son los tres principales factores que inciden en mayor peso en las actividades de cambios rápidos, por lo que las empresas deberán seleccionar apropiadamente la metodología para la reducción de los tiempos de preparación, teniendo en cuenta la importancia del personal encargado de su implementación, así como la definición de los objetivos estratégicos para lograr una mayor efectividad en la reducción de los tiempos de preparación.

Referencias

1. Azizi, A., & Manoharan, T. a/p. (2015). Designing a Future Value Stream Mapping to Reduce Lead Time Using SMED-A Case Study. *Procedia Manufacturing*, 2, 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.027>
2. Bajpai, J. D. (2014). SMED (Single-Minute Exchange of Die) methodology in Garment manufacturing Industry : Case study in reducing Style Change over Time, (Aimtdr), 1–7.
3. Carbonell, F. E. (2013). Técnica smed. reducción del tiempo preparación. *3 Ciencias*, 1–11.
4. Chabowski, P., Rewers, P., & Trojanowska, J. (2016). Impact of shortening changeover times on manufacturing flexibility, 1–7.
5. Costa, E., Bragança, S., Sousa, R., & Alves, A. (2013). Benefits from a SMED Application in a Punching Machine. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 7(5), 379–385.
6. Cousens, A., Szejczewski, M., & Sweeney, M. (2009). A process for managing manufacturing flexibility. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(4), 357–385. <https://doi.org/10.1108/01443570910945828>
7. Ingh, J. A. S., & Rar, G. U. S. I. B. (2017). Process Improvement And Setup Time Reduction In Manufacturing Industry : A Case Study, 9(1), 15–23
8. Reik, M., McIntosh, R., Owen, G., Mileham, A. R., & Culley, S. (2006). Design for Changeover (DFC). *Mass Customization: Challenges and Solutions*, 111–136.
9. Reik, M., Owen, G., Cully, S., McIntosh, R., & Mileham, T. (2007). Integrating product and manufacturing systems design to minimise changeover losses. *Iced 07*, (August), 1–9. Retrieved from <http://opus.bath.ac.uk/1551/>
10. Romero R., Noriega S.A., Fernández J.E. and Subramanian A., 2011. Predictors of SMED Projects: A Case in an Industrial Sector of Juárez, México. *International Journal of Industrial Engineering*. ISSN 1072-4761, Special Issue, Pp. 493-500
11. Shinde, S., Jahagirdar, S., Sane, S., & Karandikar, V. (2016). Set-up time Reduction of a Manufacturing Line using SMED Technique. *International Journal of Advance Industrial Engineering*, 2(2), 50–53.
12. Van Goubergen, D., & Van Landeghem, H. (2002). Rules for integrating fast changeover capabilities into new equipment design. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 18(3), 205–214. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(02\)00011-X](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(02)00011-X)