

# Excelencia Administrativa Online

Revista de la Facultad de Contaduría y Administración  
de la Universidad Autónoma de Chihuahua



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



FACULTAD DE  
CONTADURÍA Y  
ADMINISTRACIÓN

NÚMERO **2**

AÑO 1  
Mayo-agosto 2022

## COMITÉ EDITORIAL

### Equipo Editorial

M.F. Luis Raúl Sánchez Acosta  
Presidente

Dra. Sonia Esther González Moreno  
Editora General

M.F. Mabel Sánchez Holguín  
Editora de Producción

Dr. Luis Ever Caro Lazos  
Editor Científico

Dra. Carmen Romelia Flores Morales  
Editora Gráfica

### Consejo Editorial

Dra. Lilia Rosa Ávila Méendez

Dr. José Luis Bordas Beltrán

Dr. Mario Carrera Ramos

Dra. Irma Leticia Chávez Márquez

Dr. Eduardo Domínguez Arrieta

Dra. María del Carmen Gutiérrez Diez

Dra. Gloria Lizeth Ochoa Adame

Dra. Ana Isabel Ordoñez Parada

Dr. Jesús Manuel Palma Ruiz

Dra. Laura Cristina Piñón Howlet

Dra. Graciela del Carmen Sandoval Luján

Dra. Alma Lilia Sapién Aguilar

Dr. Aldo Josafat Torres García

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

Excelencia Administrativa Online

"Investigación y Docencia con Sentido Social"

# CONSEJO DE ARBITRAJE

## Consejo Local

---

Dra. Luz Elena Guzmán Ibarra

Dr. José Eduardo Domínguez Arrieta

Dra. Graciela Sandoval Luján

Dra. Marisol Palafox Bolívar

Dr. Efraín Torralba Chávez

Dra. Myrna Isela García Bencomo

## Consejo Nacional

---

Dr. René López Auyón (Escuela Normal Capulhuac de México)

Dr. Arturo Tavizón Salazar (Universidad Autónoma de Nuevo León)

Dra. Silvia Leticia Zueck González (Universidad Nacional Autónoma de México)

Dra. Rosa María Nava Rogel (Universidad Autónoma del Estado de México)

Dra. Yolanda Carbajal Suárez (Universidad Autónoma del Estado de México)

## Consejo Internacional

---

Dr. Ismael Barros Contreras (Universidad Austral de Chile)

Dra. Remedios Hernández Linares (Universidad de Extremadura)

Dr. Manuel Morales Serazzi (Universidad Austral de Chile)

Dra. Marta Pérez Pérez (Universidad de Cantabria)

Dr. José Manuel Saiz Álvarez (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil)

Dra. Rocío Samino García (Universidad Rey Juan Carlos)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

Excelencia Administrativa Online

"Investigación y Docencia con Sentido Social"

# ÍNDICE

El emprendimiento digital: ¿una oportunidad o un reto? <i>Yolanda Rosales Manjarrez, Xóchitl Bustillos Varela y Leonardo Ramos Ruelas</i>	1-17
Implicaciones por el uso de WhatsApp como herramienta de trabajo en la empresa de Sistemas de Comunicación y Seguridad <i>César Pacheco Sáenz</i>	18-40
Eficiencia de la estrategia Box Spread implementada con opciones financieras tipo europeas en el índice bursátil S&P 500 <i>Ana Lucía Pérez Monzón, Sergio Ignacio Villalba Villalba y Mario Aceves Mejía</i>	41-62
Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México <i>Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral y César Báez Terrazas</i>	63-86
El Banco de México: una institución autónoma que combate a la inflación <i>Argenis Iván Mejía-Chavarría, Francisco Javier Mejía Chavarría y Alejandra Torres Aguilar</i>	88-109
Revistas científicas indexadas sobre temas administrativos que son incluyentes para personas con discapacidad visual y auditiva. <i>Rubén Roberto Martínez Burrola, Juan Alejandro Córdova González, y Claudia Guadalupe Pérez Sosa</i>	110-124

**Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México**  
*Management tools to administrate projects in the construction industry of Chihuahua, México*

Fecha de recepción: Abril 2022  
Fecha de aceptación: Mayo 2022

**Roberto Velázquez Pérez<sup>1</sup>, Luis Antonio Molina Corral<sup>2</sup>, César Báez Terrazas<sup>3</sup>**

1. Maestro en Administración, Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chihuahua, <https://orcid.org/0000-0002-1018-2296>, correo electrónico [rvelazquez@uach.mx](mailto:rvelazquez@uach.mx)
2. Doctor en Administración, profesor investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chihuahua, <https://orcid.org/0000-0002-3217-6460>, correo electrónico [lmolin@uach.mx](mailto:lmolin@uach.mx)
3. Maestro en Administración de Recursos Humanos, Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chihuahua, <https://orcid.org/0000-0002-7085-0954>, correo electrónico [cbaez@uach.mx](mailto:cbaez@uach.mx)

Correspondencia: Dr. Luis Antonio Molina Corral  
Dirección: Cordilleras del Cóndor 6263, Fracc. Cordilleras  
Teléfono: 614 2 05 6373  
Correo: [lmolin@uach.mx](mailto:lmolin@uach.mx)

## RESUMEN

Uno de los sectores más trascendentes para la economía es la industria de construcción, sin embargo, al tercer trimestre del 2021 el valor de producción fue 23.3% menos con relación al mismo periodo del año anterior en ciudad Chihuahua; actualmente las empresas de la construcción no toman en cuenta enfoques formales para administrar proyectos; el objetivo de esta investigación fue conocer cómo utilizan las herramientas para la planeación, programación y control de proyectos; la investigación fue cuantitativa, descriptiva, de tipo aplicada con diseño no experimental, transeccional, modo de campo, basado en una encuesta a 75 ingenieros del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua; los principales resultados fueron que entre los paquetes computacionales que las empresas utilizan para apoyar la administración de los proyectos se encuentran herramientas básicas como la hoja de cálculo Excel, aplicaciones de diseño como AutoCAD, el software contable y de facturación Contpaq, programas orientados a la gestión de proyectos como Microsoft Project y Project Management; suite de software como Monday, y aplicaciones específicas para la industria de la construcción como Opus, así mismo, de acuerdo con las etapas para el desarrollo de un proyecto de construcción, el Gantt se utiliza principalmente al inicio, en el diseño y en el estudio de factibilidad, el CPM para la planificación y el PERT para la construcción; cabe destacar que el 74% de las empresas no aplican metodologías para gestión de proyectos.

**Palabras clave:** Administración, Industria de la Construcción, Proyectos

## ABSTRACT

One of the most important sectors for the economy is the construction industry, nevertheless, to the third trimester of 2021 the production value was 23.3% less in comparison to the same period of time of last year in Chihuahua City; nowadays construction industries do not take into consideration formal approaches to administrate projects; the objective of this investigation was to determine how they use their tools for planning, programming and project control; the investigation was quantitative and descriptive, applied-with-no-experimental-design type, transeccional, field mode, based in a survey to 75 engineers from the Civil Engineers College from Chihuahua; the main results where that between the computational packages that businesses use to help administrate the projects, there are basic tools such as a calculous Excel page, design implementation such as AutoCAD, the accountability and billing software Contpaq, programs oriented to project administration such as Microsoft Project and Project Management;

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

software suit like Monday and specific application for the construction industry such as Opus, at the same time, according to the development stages of a construction project, the Gantt is mainly used at the beginning, in the design and in the feasibility studies, the CPM for planning and the PERT for construction; it is of high significance that the 74% of businesses do not apply methodologies for project management.

**Key words:** Administration, Construction Industry, Projects

## INTRODUCCIÓN

Imaginemos a nuestros antepasados en una reunión a la luz de una fogata tratando de ponerse de acuerdo sobre cuáles serían las mejores estrategias para llevar a cabo una cacería de bisontes al día siguiente y poder alimentar a sus familias durante el crudo invierno que ya se aproxima y de lo cual podría depender la supervivencia de sus familias. Sin duda que era un proyecto importante y así es como se tomaban las grandes decisiones.

Hasta hace pocos años, las decisiones que se tomaban para resolver problemas estaban basadas prácticamente en la intuición o en la experiencia que las personas tenían en tal o cual especialidad. Sin embargo, la confianza en la intuición empezó a desvanecerse durante la segunda guerra mundial, cuando comenzaron a utilizarse extensamente enfoques para la toma de decisiones, bajo el nombre de Investigación de Operaciones.

Moskowitz (1992) comenta que la toma de decisiones a nivel gerencial es compleja, ya que, en nuestra sociedad contemporánea, el ambiente político, económico y tecnológico, así como los factores competitivos interactúan de una forma bastante complicada.

Un buen jugador de póker podría llegar a perder una o varias manos de acuerdo a cómo pudieron haber salido las cartas en esas manos en particular, pero a largo plazo se espera que ese jugador ganará la partida, algo similar deberá ocurrir en la aplicación de un enfoque racional formal el cual fortalecerá el proceso de toma de decisiones gerenciales (Moskowitz, 1992).

En primer lugar, es importante entender y definir el término de Administración de Proyectos. Un concepto muy importante y con el cual estamos muy relacionados es el concepto de Administración.

Lourdes Münch en su libro define la administración como “un proceso a través del cual se coordinan y optimizan los recursos de un grupo social con el fin de lograr la máxima eficacia, calidad, productividad y competitividad en la consecución de sus objetivos” (Münch, 2010).

Según Robins y Coulter (2005) la administración incluye 4 funciones básicas:

## Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

- Planeación, es en la cual se definirán las metas que se desea alcanzar, así como las estrategias requeridas para ello y los planes para coordinar todas las actividades.
- Organización, es determinar las tareas que hay que realizar, quién las hace, cómo se agrupan, quién depende de quién y dónde se tomarán las decisiones.
- Dirección, consiste en que los gerentes dirigen cuando motivan a sus empleados, influyen en ellos y sus equipos cuando eligen los mejores canales de comunicación.
- Control, es donde se evalúa el que las actividades se estén llevando a cabo de acuerdo con lo planeado, es decir es el proceso de vigilar, comparar y corregir.

Para Ted Klastorin, profesor e investigador en el área de la administración de proyectos, indica que “un proyecto se puede ver como un conjunto bien definido de tareas o actividades que deben realizarse para cumplir las metas.” (Klastorin, 2005).

El fundador del capítulo de PMI en México y con gran experiencia en administración de proyectos Vamal Chamoun, define un proyecto como: “un conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a generar un producto o servicio único” (Chamoun, 2019).

Sin embargo, Lledó & Rivarola (2007) afirman que la administración de proyectos y la administración en general son conceptos muy parecidos, pero que no debemos confundirlos, pues se basan en supuestos diferentes. El proceso de administración se concibe como un sistema de gestión de una organización cuya duración es extensa y desconocida mientras que la administración de proyectos está principalmente orientada a la elaboración de proyectos de caracteres finitos y únicos, los que una vez cumplidos terminan. Aunque los procesos de administración general son fundamentales en la administración de proyectos no son suficientes, para asegurar una administración exitosa de los proyectos.

También afirma que la Administración de Proyectos involucra tres grandes fases:

- La primera es la Planeación y durante esta fase deberá quedar bien definido el proyecto que se pretende ejecutar, establecer claramente las metas que se desea alcanzar, así como la organización del equipo encargado de dicho proyecto.
- La segunda es la Programación y es en esta fase del proyecto que se tendrá que establecer la relación que guardan todas las actividades entre sí, así como los requerimientos de materiales, mano de obra, maquinaria y recursos financieros para llevar a cabo el proyecto.



## Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

- Por último, viene la tercera fase que es el Control y durante esta etapa, la compañía deberá supervisar los recursos, costos, calidad y presupuestos de manera que se estén realizando de acuerdo a lo planeado y programado, en caso contrario hacer los ajustes correspondientes.

Aquí podríamos concluir que la administración de proyectos incluye tres grandes fases que son la planeación, programación y control de actividades interrelacionadas entre sí que nos llevaran a la realización de un producto único e importante.

Algunos ejemplos de proyectos podrían ser la construcción de un edificio, la implementación de algún negocio, la construcción de una carretera, la organización de un evento, la elaboración de algún tipo de maquinaria, entre otros.

Quispe (2018) menciona que en general los proyectos presentan incertidumbre ya que existen innumerables situaciones que no se pueden prever mientras se van desarrollando, por lo que es importante utilizar herramientas que nos permitan minimizar los riesgos que se pueden presentar en la elaboración de un proyecto de tal manera que se pueda tener mayor control.

En el caso de la administración de proyectos han surgido algunas herramientas que nos ayudan a tomar mejores decisiones.

Según Anderson, Sweeney, Williams, Camm, Cochran, Fry & Ohlmann, (2019) los gerentes son los encargados de planear, programar y controlar proyectos que generalmente constan de innumerables trabajos o tareas, las cuales deberán ser realizadas por diferentes departamentos y personas. Al ser tan grandes y complejos es muy probable que el gerente no sea capaz de recordar toda la información que tiene que ver con el proyecto. En éstos casos el PERT y el CPM han demostrado ser de gran valor.

El problema es que en la actualidad muchas empresas no están tomando en cuenta estos enfoques formales para administrar mejor sus proyectos. Ya sea por desconocimiento de las herramientas, por el costo que esto pudiera llevar implícito o simplemente porque desean seguir tomando sus decisiones de una manera intuitiva y sencilla, aún y cuando esto los pudiera llevar al fracaso, de lo que surge la pregunta de investigación ¿Qué tan frecuentemente utilizan las empresas un proceso formal para llevar a cabo una buena administración de sus proyectos?

El objetivo general de esta investigación fue determinar qué tan frecuentemente utilizan las empresas de la industria de la construcción herramientas para llevar a cabo la planeación, programación y control de sus proyectos. Los objetivos específicos fueron, identificar las herramientas que utilizan para la gestión de proyectos, distinguir el uso de las herramientas de

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

acuerdo con las etapas para el desarrollo de un proyecto de construcción, así como, conocer los paquetes computacionales que utilizan para apoyar la administración de los proyectos.

Se consideró que los socios del colegio de ingenieros civiles de la ciudad de Chihuahua se verán beneficiados con los resultados de este estudio ya que les permitirá comprender la importancia de llevar una buena administración de sus proyectos para el éxito de sus empresas así como conocer cuáles son las técnicas más utilizadas por los socios de este gremio para administrar sus proyectos y discernir entre la utilización de los diferentes programas computacionales que se manejan en el mercado y son utilizados en la ciudad de Chihuahua.

La investigación fue cuantitativa, descriptiva, de tipo aplicada con diseño no experimental, transeccional, modo de campo, basado en una encuesta a una muestra de 75 ingenieros pertenecientes al Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih. A.C.

Las variables de estudio fueron herramientas de gestión - variable independiente y proyectos de construcción - variable dependiente.

Los principales resultados fueron que el 73.68% no aplican metodologías para gestión de proyectos y de acuerdo con las etapas para el desarrollo de un proyecto de construcción, que el Gantt se utiliza principalmente al inicio, en el diseño y el estudio de factibilidad, el CPM para la planificación y el PERT para la construcción.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El enfoque de la investigación fue cuantitativo ya que los datos son analizados estadísticamente, exploratoria por indagar en una muestra de empresas de sector de la construcción y descriptiva por caracterizar el uso de herramientas de gestión para la administración de proyectos, de tipo aplicada con diseño no experimental, transeccional (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). El modo fue de campo ya que el trabajo de investigación típico en las ciencias económico-administrativas es empírico, basado en una encuesta a una muestra de una población, (Ollivier Fierro & Thompson Gutiérrez, 2010).

El trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Chihuahua entre los meses de febrero a marzo de 2022. La población considerada en el estudio fueron las empresas del sector de la construcción ubicadas en la ciudad de Chihuahua. La unidad de análisis para la investigación fue los profesionales del sector de la construcción que radican en el área urbana de la ciudad de Chihuahua, tomando como marco muestral el listado de agremiados al Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih. A.C con un total de 330 socios con sus derechos vigentes. El tamaño de la muestra fue de 75 ingenieros considerando un nivel de confianza del

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

95% con margen de error de 10%. El tipo de muestreo fue no probabilístico y la selección de la muestra fue de participantes voluntarios.

Las variables de estudio fueron herramientas de gestión - variable independiente y proyectos de construcción - variable dependiente.

Indicadores de Herramientas de gestión:

- Gantt
- CPM
- PERT

Indicadores de proyectos de construcción (etapas):

- Diseño Conceptual
- Estudios de factibilidad
- Diseño definitivo
- Presupuestación y planificación
- Construcción
- Entrega de la obra

La técnica de recolección de datos fue a través del método de entrevista con el objeto de obtener información específica y se utilizó un cuestionario de tipo mixto con preguntas cerradas y preguntas abiertas a los ingenieros civiles. Se codificó cada pregunta y sus respuestas en Excel para posteriormente pasarlos al software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para su análisis. El análisis e interpretación de la información se hizo a través de estadística descriptiva.

El instrumento se adaptó de Echeverri Rojas, J. A. (2019) y está compuesto de preguntas cerradas y abiertas, que incluye: 1) Datos generales, correspondientes a la información de los encuestados; 2) preguntas cerradas, utilizando la escala de Likert con cinco niveles, relacionadas con los indicadores de las variables; y 3) preguntas complementarias para indagar sobre el contexto de aplicación.

## ***Supuestos:***

Los integrantes del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih, A.C., son representativos de la industria de la construcción.

## ***Industria de la Construcción***

Hernán de Solminihaç define la Industria de la Construcción como el conjunto de empresas que realizan actividades en el país y cuyo producto derivado de su actividad en obra

## Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

corresponde a construcción habitacional, (vivienda), construcción no habitacional (Hospitales, escuelas, oficinas, etc.), construcción industrial, obras civiles (Puertos, puentes, caminos, etc.), de obras especiales, de conservación y reparación. (Solminihaç, 2011).

Según Rodríguez & García (2013), en la economía nacional la industria de la construcción es uno de los sectores más importantes debido a su capacidad para la generación de empleos, además el comportamiento de este sector es muy parecido a la economía, es decir, si la economía crece la industria de la construcción crece y en periodos de recesión éste es el primero en resentirlo. Menciona también que el sector de la construcción incluye tres etapas productivas:

- La producción primaria, en la cual se pueden incluir todas las actividades dedicadas a la extracción de insumos para la industria,
- La transformación, que incluye todas aquellas actividades que elaboran materiales para la construcción como cemento, vidrio, loseta, concreto, etc.
- La construcción, que involucra todas aquellas actividades como la edificación de todo tipo, instalaciones, urbanización, construcción industrial, etc.

Cabrera, Aguilar & Sánchez-Ruiz (2021) refiere en su artículo "Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la industria de la construcción" que el impacto de esta industria en el desarrollo es muy importante en todas las dimensiones, desde el aspecto social a la hora de proporcionar vivienda y centros para la población hasta la forma en que la construcción genera importantes movimientos económicos.

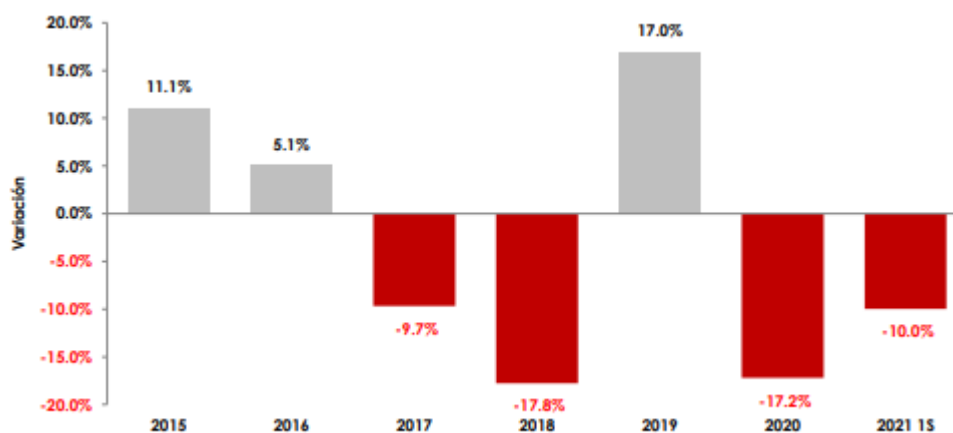
Por su importancia a nivel nacional, la medición del desarrollo del sector de la construcción se mide principalmente desde el punto de vista económico, la construcción representa en el país dos terceras partes de la economía, así mismo, contribuye con el 20% del crecimiento económico, es el equivalente a 6 millones de empleos con un impacto en 183 de las 263 actividades económicas registradas por el INEGI (CMIC, 2016).

Durante 2020 el sector de la construcción, en el estado de Chihuahua, sufrió una crisis como consecuencia de las restricciones impuestas al sector por la pandemia COVID-19 cayendo 17.2% el PIB (Figura 1). Al tercer trimestre del 2021 el valor de producción acumuló 13,067 millones de pesos equivalentes a un 23.3% menos con relación al mismo periodo del año anterior.

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas

**Figura 1.** PIB de la construcción del Estado de Chihuahua 2015-2021



*Nota.* Estimación elaborada con el ITAEE al primer semestre de 2021 (CEESCO, 2022).

Con relación al empleo, el número de trabajadores de la construcción creció un 5.9% (Tabla 1), durante 2021 respecto al 2020, con una ganancia efectiva de 2,353 empleos de acuerdo con el número de afiliados al IMSS (CEESCO, 2022).

**Tabla 1** Trabajadores afiliados al IMSS

Mes	Trabajadores Afiliados	
	2020	2021
Enero	42,175	40,201
Febrero	41,974	40,750
Marzo	41,700	41,501
Abril	38,897	42,212
Mayo	38,199	42,338
Junio	39,419	42,077
Julio	39,711	42,251
Agosto	39,773	43,145
Septiembre	40,090	43,787
Octubre	40,120	44,763
Noviembre	40,129	45,049
Promedio: Ene-nov	40,199	42,552
Var % 2021 vs 2020		5.9%
Variación en número de afiliados		2,353

*Nota.* Elaborada por CEESCO con información del IMSS (CEESCO, 2022)

Aunado a las restricciones impuestas por el Covid-19, la industria de la construcción se ha visto afectada con el costo de sus proyectos, los cuales se ven muy influenciados por el

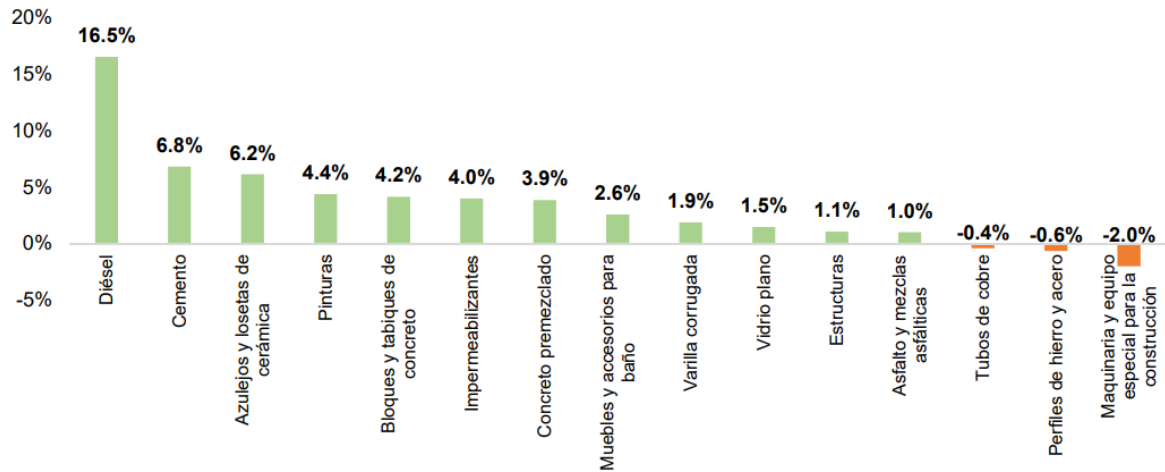
# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

aumento de sus insumos y estos se dan por diversas causas como la inflación, el tipo de cambio, variación en las tasas de interés, etc.

En los insumos más representativos los incrementos se muestran en la Figura 2.

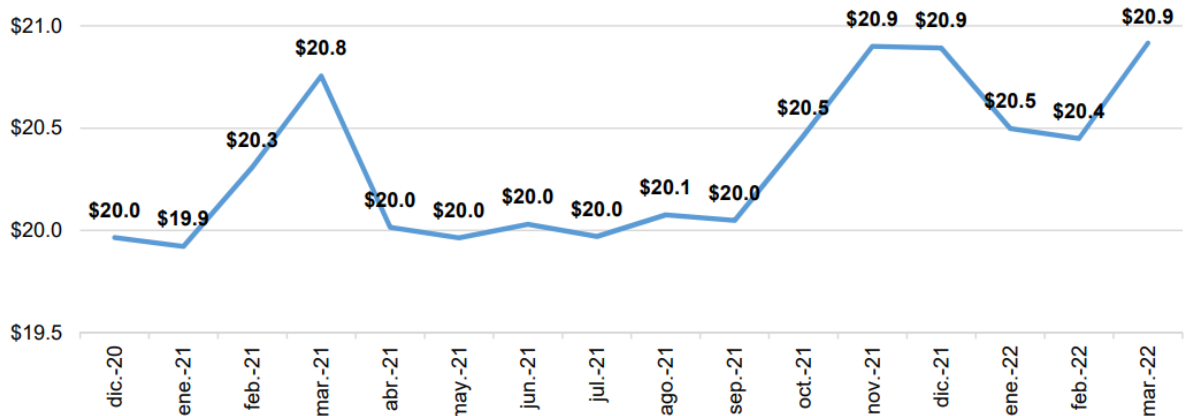
**Figura 2** Variación en el costo de los insumos más representativos de diciembre 2021 a febrero 2022)



Nota. Elaborada por CEICO con información del INEGI (CEICO, 2022)

El tipo de cambio ha reflejado un incremento de 4.77% en el período de diciembre 2020 a marzo de 2022 (Figura 3), mientras que la tasa de interés, ha presentado un incremento del 39% en el período de diciembre de 2020 a marzo de 2021.

**Figura 3** Variación del tipo de cambio (precio mensual del dólar)



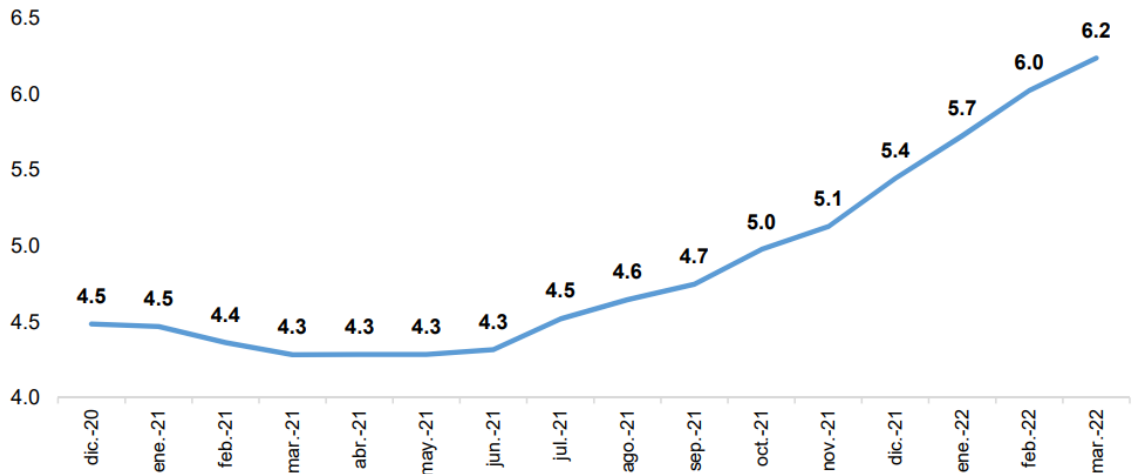
Nota. Elaborada por CEICO con información del Banco de México (CEICO, 2022)

Del periodo de diciembre del 2020 a marzo del 2022, hubo una variación en promedio de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio del 4.5% hasta el 6.2% (Figura 4).

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas

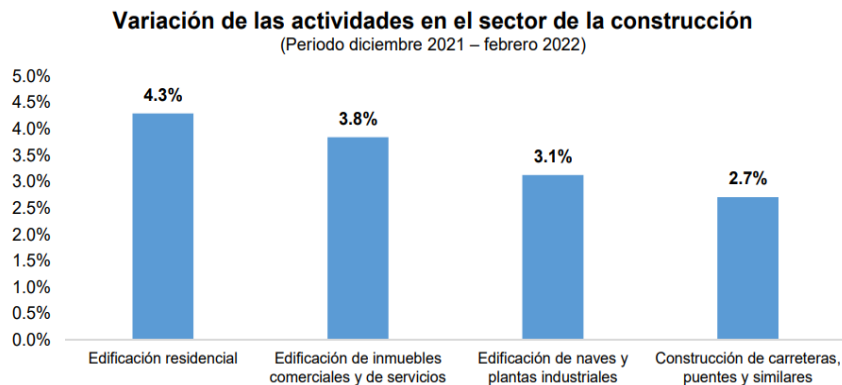
**Figura 4** Variación de la tasa de interés interbancaria (TIIE).



Nota. Elaborada por CEICO con información del Banco de México (CEICO, 2022)

Durante el período de diciembre de 2021 a febrero de 2022, la inflación en la industria de la construcción fue del 3.9% (CEICO 2022). Sin embargo, la variación de las actividades del sector de la construcción de diciembre de 2021 a febrero de 2022 se puede apreciar con una poca recuperación (Figura 5).

**Figura 5** Variación de las actividades en el sector de la construcción.



Fuente: Elaborado por el CEICO, con información del INEGI / INPP - Producción total, según actividad económica de origen SCIAN 2013

Nota. Elaborada por CEICO con información del Banco de México (CEICO, 2022)

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

## **Herramientas para la administración de proyectos.**

### **Diagramas de Gantt.**

Para Mateos (2021) un diagrama de Gantt es una representación bidimensional en las que en un eje se representa el tiempo y en el otro las tareas, en estos se puede apreciar cuales son las tareas que requieren más tiempo y las relaciones de dependencia que existe entre ellas.

Según Suárez Salazar (2008) hasta antes del año 1957 la programación y el control de un proyecto sólo podía llevarse a cabo mediante la utilización de los diagramas de Gantt el cual consistía en enumerar todas las actividades correspondientes a un proyecto y por medio de barras representar la duración que pudiera tener cada una de ellas, así como su inicio y terminación marcados en el tiempo.

Heizer & Rendel (2009) comentan que los diagramas de Gantt son recomendables en la administración de proyectos pero que es más común utilizarlos en proyectos simples y sencillos ya que no ilustran de manera muy adecuada la interrelación que se da entre las actividades, sin embargo, son medios de bajo costo que ayudan a cerciorarse que se planean todas las actividades. Se considera su orden de realización y se registran las estimaciones de tiempo tanto para cada actividad como en forma global para el proyecto.

### **CPM - Método de la ruta crítica.**

A inicios de 1957. Los ingenieros Morgan R. Walker y James I. Killey sacaron a la luz un método que actualmente se le conoce como CPM (Control Path Method) o el método de la ruta crítica el cual probaron en la construcción de una planta para la empresa Dupont del área química, desde esa fecha y hasta la actualidad este método ha sido mundialmente utilizado en la administración de proyectos debido a sus buenos resultados (Suarez, 2008).

Anderson et.al. (2019) comenta que la técnica CPM permite a las compañías conocer el tiempo de terminación de un proyecto aún y cuando este sea muy grande y tenga varios cientos de actividades interrelacionadas entre sí, les ayuda a determinar las fechas de inicio y de terminación para cada una de las actividades, así como la ruta crítica del proyecto. Estas son el conjunto de actividades con holgura cero y que deberán terminarse en el tiempo que se programaron para poder terminar el proyecto dentro de lo planeado. Ésta técnica también nos muestra cual es la holgura de cada una de las actividades no críticas del proyecto sin afectar su tiempo de terminación.

En México el CPM se ha estado utilizando desde el año de 1961 por la Secretaría de Obras Públicas en la construcción de edificios con resultados inmejorables y desde 1962 por la



## Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

Comisión Federal de Electricidad para planear y controlar las grandes obras que dentro de ésta dependencia se realizan en el país. (Suárez, 2008)

### ***PERT - Técnica de revisión y evaluación de programas.***

Lledó (2007) comenta que el PERT fue desarrollado por la marina de los Estados Unidos de Norteamérica a finales de la década de 1950 en conjunto con la consultora Booz, Allen Y Hamilton. Este era un proyecto muy grande del submarino nuclear Polaris, el cual fue diseñado para coordinar el trabajo de más de 3000 personas que participaban en dicho proyecto. Se estima que la utilización de la técnica PERT redujo la duración de este gran proyecto en alrededor de dos años.

Según Anderson et.al. (2019) el PERT y el CPM manejan mucha de la misma tecnología, su propósito y los procedimientos son los mismos, pero se desarrollaron de manera independiente. La principal diferencia entre PERT y CPM es que PERT está desarrollado para manejar tiempos de actividad inciertos. En el caso de algunos proyectos que pudieran tener actividades repetitivas se podría tener cierta experiencia a la hora de estimar los tiempos para dichas actividades, mientras que en proyectos únicos es difícil de lograrlo. Es por eso que PERT utiliza una distribución de probabilidad para calcular el tiempo de terminación de cada actividad y requiere de la estimación de un tiempo optimista, un tiempo pesimista y un tiempo más probable.

Por lo que hemos visto, las técnicas PERT y CPM son muy valiosas para llevar a cabo el proceso de administración de grandes proyectos desde su planeación, programación y control. Sin embargo, también podrían resultarnos de gran utilidad el utilizarlos en cualquier tipo de proyecto sin importar su tamaño.

Para Medina (2010) la administración de proyectos es un elemento clave para el éxito empresarial, de igual forma los profesionales de todas las áreas del saber inmersos en la actualidad en un entorno global, les demanda altos niveles de competencia por lo que requieren manejar herramientas y métodos que apoyen estos procesos. Los métodos CPM, PERT son una excelente opción que se han utilizado desde los años cincuenta con excelentes resultados en la administración de una gran variedad de proyectos.

Heizer & Rendel (2009) afirman que el llevar a cabo una buena administración de los proyectos requiere tomar en cuentas los recursos, el tiempo, los costos y la calidad. Actualmente, PERT y CPM están disponibles como aplicaciones informáticas. Otros programas para apoyar la administración de proyectos son Microsoft Project (de Microsoft Corp.), MacProject (de Apple

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

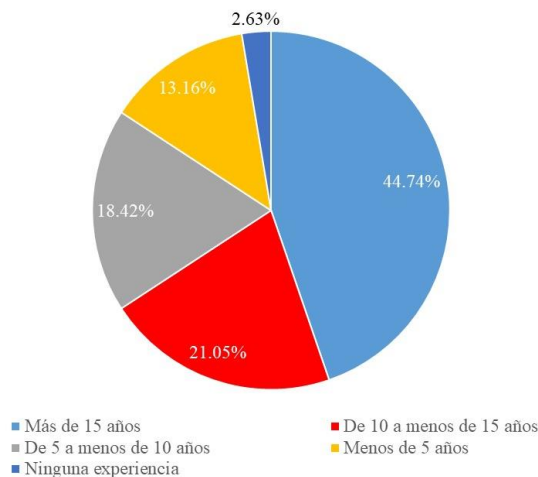
*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

Computer Corp.), Pertmaster (de Westminster Software, Inc.), VisiSchedule (de Paladin Software Corp.), Time Line (de Symantec Corp.).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

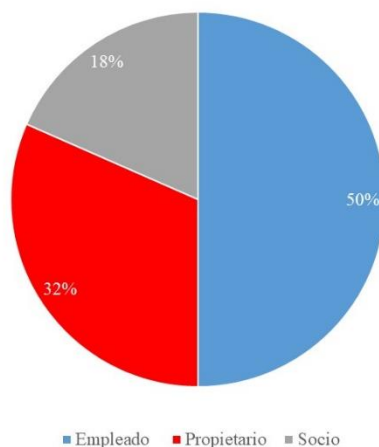
Los datos que arroja la estadística descriptiva son que el 87% de los encuestados son hombres, destacando que el 44% tiene más de 15 años de experiencia (Figura 6) en el sector de la construcción y, además, que más del 50% son empleados (Figura 7).

**Figura 6** Experiencia de los participantes en la industria de la construcción.



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

**Figura 7** Ocupación de los participantes en empresas de la industria de la construcción.



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

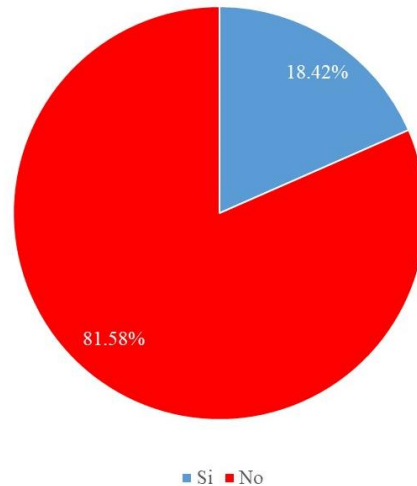
# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

Un dato relevante para la investigación es que el 81.58% de los participantes no cuentan con certificaciones ni títulos en gestión de proyectos (Figura 8).

## Figura 8

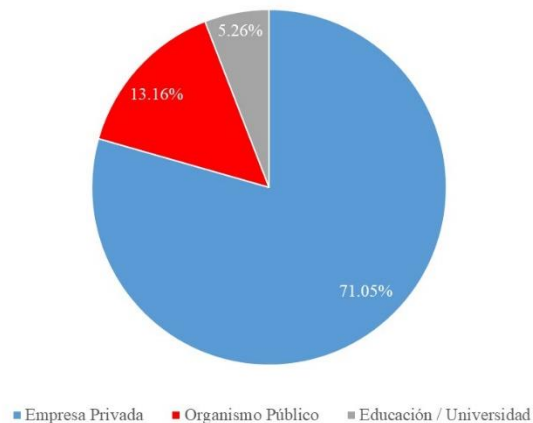
*Formación de los participantes.*



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

Por otra parte, cabe destacar que el 71% labora en empresas privadas (Figura 9), de las cuales el 23.68% cuentan con más de 251 empleados (Figura 10).

## Figura 9 Sector de la empresa de los participantes.

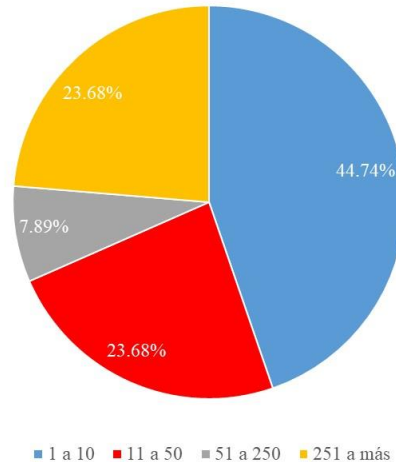


*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas

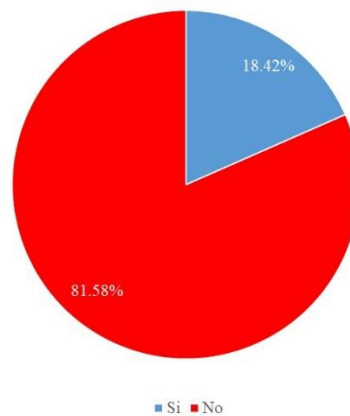
**Figura 10** Tamaño de la empresa de los participantes.



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

Así mismo, el 81.58% de las empresas no cuentan con normativas de ISO (Figura 11), y el 73.68% no aplican metodologías para gestión de proyectos (Figura 12). En cuanto a las normas ISO los entrevistados señalaron que sus organizaciones cuentan con ISO 9000, ISO 9001, ISO 45001, así como ISO 14000. De las metodologías para gestión de proyectos que mencionaron quienes sí las utilizan están las normas oficiales mexicanas, One Safran, Lean, Sistemas de gestión de calidad, KPI's, Enablon.

**Figura 11** Implementación de normativas ISO en las empresas.



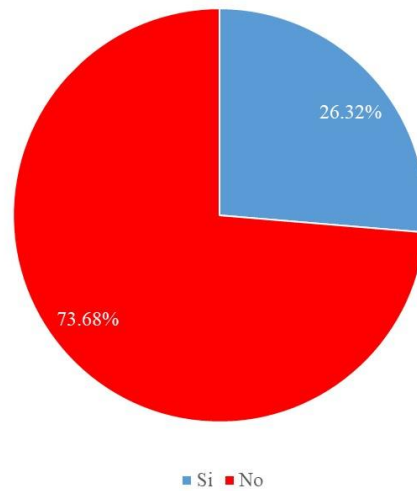
*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

**Figura 12**

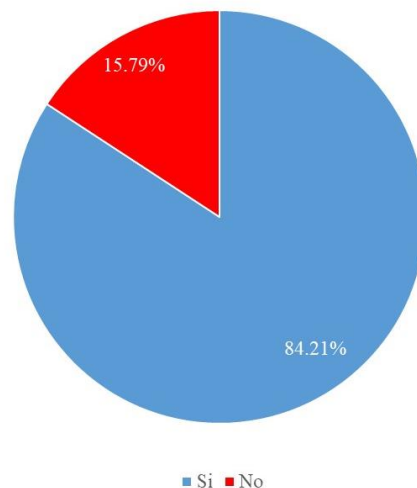
*Uso de metodologías para gestión de proyectos en las empresas.*



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

Sin embargo, resulta importante señalar que el 84.21% sí utilizan sistemas de información (Figura 13), de las cuales 44.74% los aplican para apoyar la gestión de proyectos (Figura 14).

**Figura 13** *Uso de sistemas de información en las empresas.*

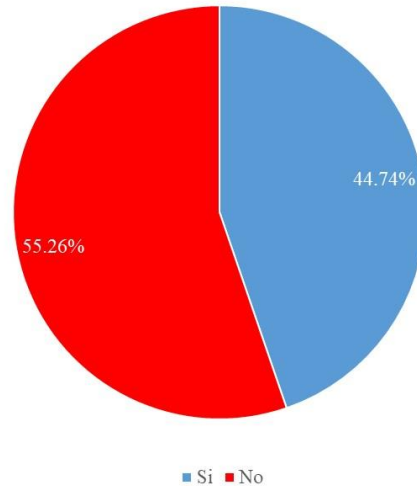


*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas

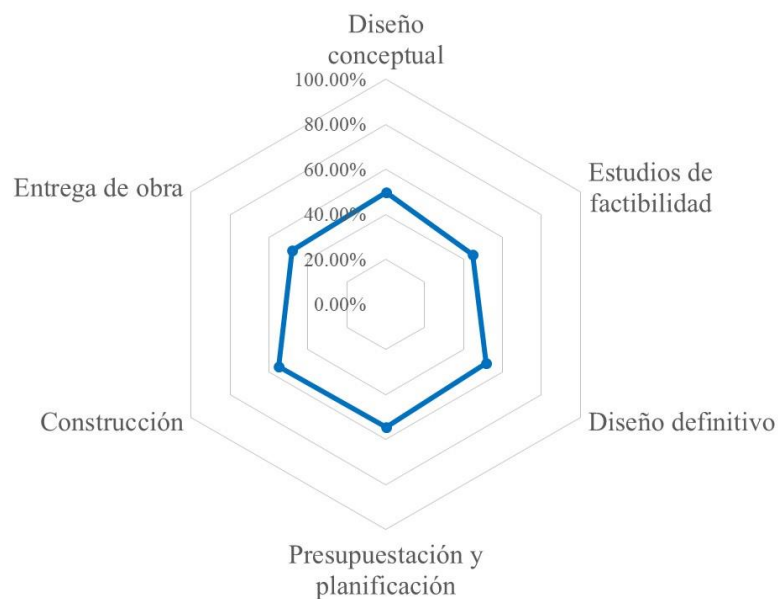
**Figura 14** *Uso de sistemas de información para gestión de proyectos en las empresas.*



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

Con relación a la frecuencia de uso de las herramientas para la gestión de proyectos en la industria de la construcción se determinó que se utilizan en todas sus fases (Figura 15).

**Figura 15** *Frecuencia de uso de herramientas de gestión de proyectos en las empresas.*



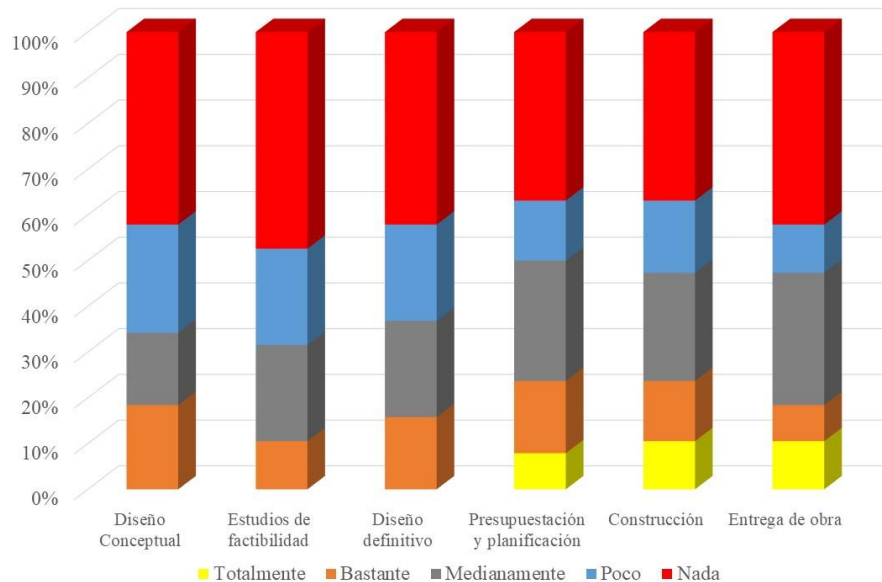
*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

Un 50.00% para el diseño conceptual, 44.73% para estudios de factibilidad, 51.73% para diseño definitivo, 54.36% para presupuestación y planificación, 55.26% para construcción y 48.23% para entrega de la obra.

**Figura 16** Frecuencia de uso del Gantt en las empresas.



*Nota.* Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

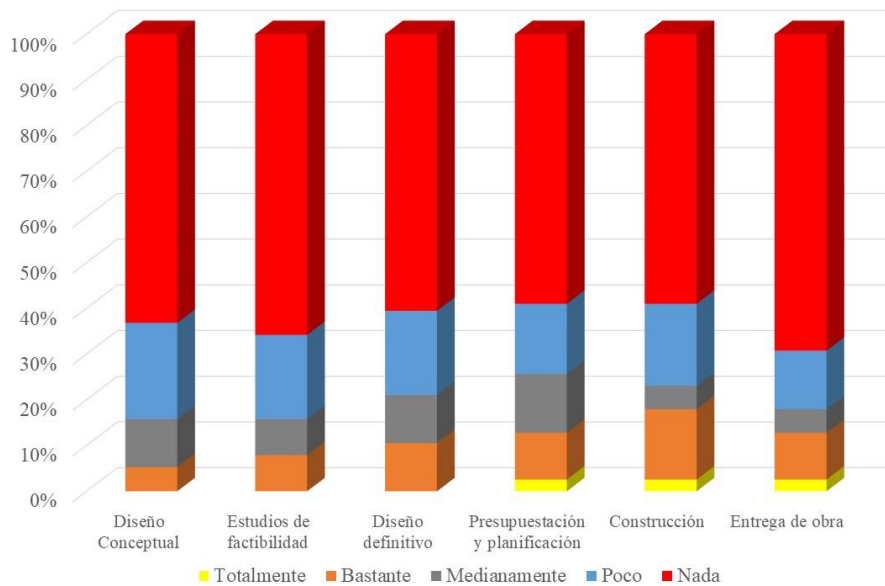
El Gantt, las empresas los utilizan con mayor frecuencia en las etapas de presupuestación, construcción y entrega de la obra (Figura 16).

Con relación al PERT las empresas utilizan en todas las etapas con una frecuencia menor al 50% (Figura 17) y el CPM se utiliza en una frecuencia menor al 40% (Figura 18).

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

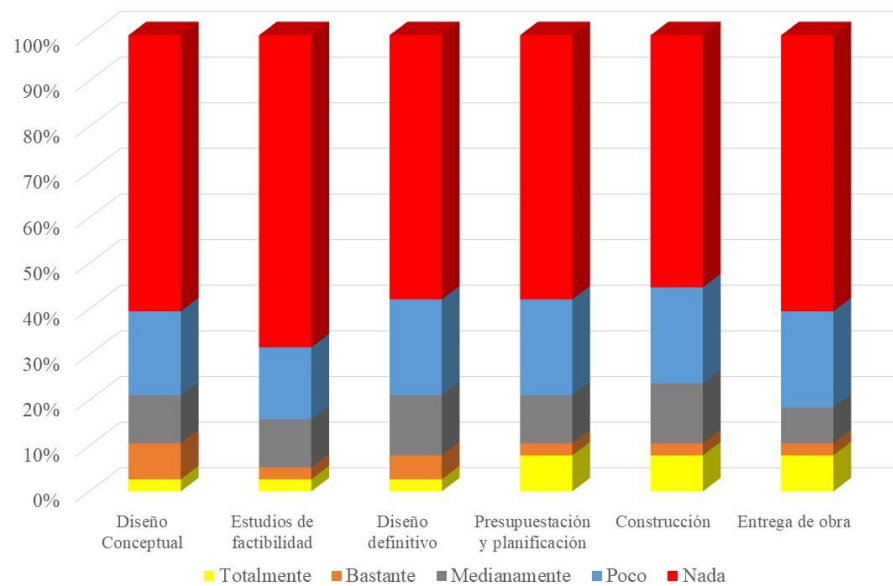
Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas

**Figura 17** Frecuencia de uso del PERT en las empresas.



Nota. Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).

**Figura 18** Frecuencia de uso del CPM en las empresas.



Nota. Elaboración propia (Molina Corral, Velázquez Pérez & Báez Terrazas, 2022).



# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

## **DISCUSIÓN**

Quispe (2018) en su estudio de Técnicas y Herramientas para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Construcción concluye que si se utilizan correctamente las técnicas y herramientas para la gestión de riesgos se puede brindar un soporte para aseguramiento del éxito y la mejora continua de los proyectos de construcción, en contraste, los resultados de la investigación muestran que el uso de las herramientas de gestión en la industria de la construcción de la ciudad de Chihuahua se utilizan en forma generalizada en las diferentes etapas de la gestión de proyectos aunque en forma mínima.

Suarez (2008) menciona que las herramientas que utilizan las compañías para administrar eficientemente sus proyectos en México, el CPM se ha estado utilizando desde el año de 1961 por la Secretaría de Obras Públicas en la construcción de edificios con resultados inmejorables y desde 1962 por la Comisión Federal de Electricidad para planear y controlar las grandes obras que dentro de ésta dependencia se realizan en el país.

En Chihuahua los entrevistados mencionaron, de acuerdo con las etapas para el desarrollo de un proyecto de construcción, que el Gantt se utiliza principalmente al inicio, en el diseño y el estudio de factibilidad, el CPM para la planificación y el PERT para la construcción.

Entre los paquetes computacionales que las empresas utilizan para apoyar la administración de los proyectos mencionaron herramientas básicas de ofimática como la hoja de cálculo Excel; aplicaciones de diseño como Autocad; el software contable y de facturación Contapaq; programas orientados a la gestión de proyectos como Microsoft Project y Project Management; suite de software como Monday; así mismo, aplicaciones específicas para la industria de la construcción como Opus que ofrece un presupuesto basado en precios unitarios y aplicaciones empresariales como Helios que integra en una sola plataforma todas las áreas de la empresa: compras, almacén, administración, control de obra, ventas y dirección para la gestión de proyectos de construcción de una manera sencilla.

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

## CONCLUSIONES

Como base en los resultados del estudio se puede concluir:

- Muy pocos de los socios del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua A.C. están certificados en la gestión de proyectos.
- Los paquetes computacionales más utilizados por las empresas para apoyar la administración de los proyectos de construcción son: Opus, Helios, Contapaq, Monday, Microsoft Project y Project Management.
- Se utilizan en forma mínima herramientas como los diagramas de Gantt, el PERT o el CPM para administrar eficientemente sus proyectos en las etapas de diseño conceptual, estudios de factibilidad, diseño definitivo, presupuestación, planificación, construcción y entrega de la obra dentro de la industria de la construcción.
- La herramienta que más se utiliza para la administración de proyectos es el Gantt con un 44%, seguida del CPM con un 28% y por último el PERT con 21%.
- Los diagramas de Gantt se utilizan principalmente en el diseño y el estudio de factibilidad, el CPM para la planificación y el PERT para la construcción.

## RECOMENDACIONES

- Ofrecer capacitación al personal responsable en todas las etapas de un proyecto en cuanto al conocimiento de las herramientas y programas informáticos que se utilizan en la gestión de proyectos de la industria de la construcción.
- Favorecer la certificación y/o estudios de maestría en el área de gestión de proyectos.
- Utilizar las herramientas como los diagramas de Gantt, el PERT y el CPM para planear, programar y controlar sus proyectos, para mejorar en alto grado el llevar a buen término y con éxito los proyectos de construcción.
- Para futuras investigaciones se recomienda incluir organismos del sector público y cámaras empresariales.

# Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

## BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J., & Ohlmann, J. W. (2019). *Fundamentos de Métodos Cuantitativos Para los Negocios*. Cengage.
- Cabrera, S. V. G., Aguilar, S. D. S., & Sánchez-Ruiz, F. J. (2021). *Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la industria de la construcción. Estudio de caso en Puebla, México*. *Revista Estudios Ambientales-Environmental Studies Journal*, 9(2), 49-70.
- CEESCO (2022). *Producción de las Empresas constructoras en Chihuahua*. Centro De Estudios Económicos del Sector de la Construcción.
- CEICO (2022) *Principales variaciones en el precio de los materiales y su impacto en el costo de las obras*. Centro Nacional de Ingeniería de Costos.
- Cepeda, J. G. (2010). *La Administración de Proyectos desde la teoría General de redes*. Bogotá Colombia: Unisalle.
- Chamoun, Y. (2019). *Administración Profesional de Proyectos*. México: Mc Graw Hill.
- Echeverri Rojas, J. A. (2019). *Percepción del grado de madurez en la gestión de proyectos de la empresa Grepon Ingenieros S.A. Trabajo de Grado*. Bogotá, Colombia. URL <https://hdl.handle.net/10983/24577>
- Heizer, J., & Rendel, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. Pearson.
- Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. &. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Klastorin, T. (2005). *Administración de Proyectos*. México: Alfaomega.
- Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos*. Prentice Hall.
- Mateos Martín, C. (2021). *Generación automática de Diagramas de Gantt*.
- Mozcowitz, E., Wright, G. (1992) *Investigación de Operaciones*. Prentice Hall.6,7
- Münch, L. (2010). *Administración. Gestión Organizacional, Enfoques y Proceso Administrativo*. México: Pearson.
- Ollivier Fierro, Juan Óscar, & Thompson Gutiérrez, Patricia Irene (2010). *Trabajo de Investigación en Ciencias Económico-Administrativas*. Chihuahua: Universidad Autónoma de Chihuahua.

## Herramientas de gestión para administrar proyectos en la industria de construcción de Chihuahua, México

*Roberto Velázquez Pérez, Luis Antonio Molina Corral, César Báez Terrazas*

Quispe Bellido, W. (junio de 2018). *Estudio de Técnicas y Herramientas Para la Gestión de Riesgos en Proyectos de Construcción en la Etapa de Ejecución Basado en la Metodología PMI-PMBOK 5o. ED 2015*. Perú.

Robins, S. P., & Coulter, M. (2005). *Administración*. Pearson.

Rodríguez, J. R., & García, L. V. (2013). *Estructura y desempeño del sector de la construcción en México*. *El cotidiano*, (182), 105-116.

Solminihac, H. d. (2011). *Procesos y técnicas de Construcción*. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.

Suárez Salazar, C. (2008). *Costo y Tiempo en Edificación*. Limusa.

# Excelencia Administrativa Online

Revista de la Facultad de Contaduría y Administración  
de la Universidad Autónoma de Chihuahua



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



FACULTAD DE  
CONTADURÍA Y  
ADMINISTRACIÓN

EXCELENCIA ADMINISTRATIVA ONLINE tiene como objetivo contribuir al avance del conocimiento científico técnico relacionado con la práctica empresarial, mediante artículos de investigación teórica o aplicada. Volumen I, número 2, mayo-agosto de 2022, es una publicación cuatrimestral editada por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Campus Universitario # 2 Circuito Universitario No. 1, C.P. 31125 Chihuahua, Chih., México Tels. (614) 442-0000, (614) 442-0030 Ext. 6623 o 6609, <https://vocero.uach.mx/index.php/excelencia-administrativa>, Director: M.F. Luis Raúl Sánchez Acosta, Editor responsable: Dra. Sonia Esther González Moreno. Reserva de Derechos en trámite otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Dr. Luis Ever Caro Lazos, Secretaría de Investigación y Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración. Fecha de la última modificación: agosto de 2022.