

## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

### A MANAGEMENT MODEL: EXPERIENCE OF INNOVATION IN THE TRAINING OF ENGINEERS

María Isabel Dimas Rangel<sup>1</sup>  
María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz<sup>2</sup>  
Esteban Báez Villarreal<sup>3</sup>  
Gustavo Manuel González Rivera<sup>4</sup>

#### RESUMEN

El propósito de este estudio es analizar las causas que originan los paros de producción ocasionados por diversas problemáticas. Con la finalidad de desarrollar un proyecto que permitiera documentar una propuesta con base científica se llevó a cabo un proceso de consultoría para esta planta. Este proyecto se desarrolló mediante el trabajo colaborativo integrando al experto en el proceso de análisis y al Cuerpo Académico de Gestión Académico-Administrativa de Instituciones de Educación Superior en su vinculación con el entorno, analizó las diferentes directrices del proceso, realizó la investigación pertinente y diseñó estrategias que hicieron posible los procesos de mejora. Se identificó el origen de estos paros, con la finalidad de solucionarlas e implementar acciones que eviten el riesgo de que se acumulen en el siguiente periodo mensual. Para la realización de este proyecto, se utilizaron diversos métodos científicos tales como, el análisis y síntesis, hipotético-deductivo, histórico-lógico y una encuesta, con la sensibilización de la importancia de este, y medición de los resultados obtenidos a fin de mejorar los indicadores, siendo la capacitación un proceso decisivo para obtener resultados de éxito.

**Palabras clave:** Capacitación, mejora continua, modelo de gestión.

**Fecha de recepción:** 31 de marzo, 2021.

**Fecha de aceptación:** 26 de abril, 2021.

---

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica UANL.  
[maria.dimasm@uanl.edu.mx](mailto:maria.dimasm@uanl.edu.mx)

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica UANL.  
[maria.palomaresz@uanl.edu.mx](mailto:maria.palomaresz@uanl.edu.mx)

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica UANL.  
[esteban.baezvl@uanl.edu.mx](mailto:esteban.baezvl@uanl.edu.mx)

<sup>4</sup> Estudiante. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL. [gustavo.gonzalezrv@uanl.edu.mx](mailto:gustavo.gonzalezrv@uanl.edu.mx)



## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

### ABSTRACT.

The purpose of this study is to analyze the causes of production stoppages caused by various problems. In order to develop a project to document a scientifically-based proposal, a consultancy process was carried out for this plant. This project was developed through collaborative work integrating the expert in the analysis process and the Academic Body of Academic-Administrative Management of Higher Education Institutions in their relationship with the environment, analyzed the different guidelines of the process, carried out the pertinent research and designed strategies that made the improvement processes possible. The origin of these stoppages was identified, in order to solve them and implement actions that avoid the risk that they accumulate in the next monthly period. To carry out this project, various scientific methods were used such as analysis and synthesis, hypothetical-deductive, historical-logical and a survey, with the awareness of the importance of this, and measurement of the results obtained in order to improve indicators, with training being a decisive process for obtaining successful results.

**Keywords:** Training, continuous improvement, management model.

### INTRODUCCIÓN

En la organización actual es de suma importancia optimizar la implementación de los procesos que se implementan cotidianamente y es debido a esto que se busca que cada uno de los involucrados en los mismos los desarrollen de una manera consciente, logrando que paulatinamente se vayan perfeccionando a través de acciones de mejora continua. Esto es una labor importante ya que se requiere instruir a los dueños de cada proceso en el conocimiento profundo del mismo a fin de ampliar el alcance de sus funciones, logrando la correcta implementación y promover el desarrollo de ejercicios de análisis, que posibiliten la evolución de sus procesos y elevar la satisfacción de sus clientes.

Por esta razón la empresa considera que para cumplir con estos requerimientos la calidad es un factor clave. Debido a que la calidad es un término subjetivo para el que cada persona o sector tiene su propia definición. En un sentido técnico la calidad puede tener dos significados: 1) son las características de un producto o de un servicio que influyen en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o específicas; 2) Es un producto o un servicio libre de deficiencias. Por su parte, la norma ISO-9001:2015 define la calidad como “el grado en el que en conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”, la calidad la define el cliente, ya que es el juicio que éste tiene sobre un producto o servicio que por lo general es la aprobación o rechazo (Gutiérrez, 2010, p. 19).

La mejora de la calidad es una necesidad plenamente vigente ya que, como nunca, se requiere hacer las cosas mejor, más rápido y más baratas. Los tres elementos básicos de un sistema de calidad: Proceso de diseño y rediseño, para generar nuevos productos y procesos que respondan a nuevas necesidades de los clientes e incorporen nuevos paradigmas. Monitoreo y control de procesos, para identificar las causas raíz del deterioro del desempeño de los procesos y alcanzar así los niveles normales. Mejora de procesos, para llevar estos a nuevos niveles de desempeño. En el contexto de estudio se analiza la empresa que se dedica a promover acciones que contribuyan a la mejora de la calidad, esto con la finalidad de perfeccionar sus productos y lograr la satisfacción del cliente.



## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

### MARCO TEÓRICO

Se define calidad como “la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustentan en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas” y la bastante similar planteada en la norma internacional ISO 9001 que indica que calidad es “la totalidad de las características de una entidad que le confiere una aptitud para satisfacer las necesidades establecidas e implícitas” (Carro, 2009, p. 1). Al mismo tiempo, la resolución de problemas juega un rol muy importante en la mejora de la calidad. Desde los años 60s, los trabajadores, operarios e ingenieros de la industria japonesa han utilizado simples métodos que se conocen como las siete herramientas de la calidad que son: Histogramas, diagramas Pareto, diagramas de causa-efecto, hojas de verificación, estratificación, graficas de dispersión y gráficos de control (Carro, 2009, p. 24).

Además, es importante definir los valores por los diferentes grupos que integran la organización, observar cómo se interrelacionan entre sí y con su entorno, con esto se define la identidad organizacional, tal y como lo señala Duque et al. (2015) al citar a (Hatch & Schultz, 1997) en términos generales, la definen como lo que los miembros perciben, sienten y piensan acerca de sus organizaciones. Se asume que es una opinión colectiva, comúnmente compartida de las características y los valores distintivos de la organización.

No obstante, el análisis de riesgos es una etapa fundamental en la evaluación económica y financiera. Se trata de un enfoque riguroso y documentado en todos los niveles de desarrollo de los eventos analizados, lo que requiere información de todas las áreas de interés, internas y externas (San José-Martí, 2016, p. 27).

### JUSTIFICACIÓN

Según García et al. (2019) dice que una mejora de un sistema de fabricación unida a una cultura consiste en buscar obsesivamente la forma de aplicar mejoras a nivel de puestos de trabajo y línea de producción, todo ello en contacto directo con los problemas y contando con la colaboración, involucramiento y comunicación plena entre dirección, mandos y trabajadores.

Una forma de poner en práctica mejoras en los puestos de trabajo y en la producción, se llevó a cabo una asesoría en una corporación líder de tecnologías y servicios para el sector autotransporte. Cuenta con tres unidades de negocio: Planta, Refacciones y Financiera, así como una red de 19 distribuidores con más 86 puntos de venta a lo largo de la República Mexicana. Su planta en México es la de mayor producción en todo el mundo, fabricando en promedio 50 mil unidades al año, cumpliendo con todos los requerimientos que pide el cliente.

Para la elaboración de esta investigación se comenzó con el análisis y síntesis, en la división de las partes de una problemática, para darse cuenta de los elementos importantes que están establecidos y la conexión que puede haber entre ellos Hernández et al. (2014, p.588).

### METODOLOGÍA

Se hizo un análisis documental para conocer la misión tanto de la empresa como del departamento donde se realiza la investigación y un histórico-lógico de las definiciones más importantes para una mayor comprensión. Aunado a esto la realización de una encuesta aplicada virtualmente, a través de la página E-encuesta debido a que te permite crear preguntas de una manera sencilla. También, la creación de preguntas de elección única, múltiple, abiertas y a escalas. Además, de darte los resultados de la encuesta en gráficas, todo esto de forma gratuita.



## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Posteriormente, se examinó con el método hipotético-deductivo, observando a través de los datos la problemática, para así elaborar una hipótesis de acuerdo con lo queremos lograr Hernández, et al. (2014, p.268).

Con el propósito de descubrir la opinión, las áreas de mejora en el proceso, la comodidad del personal al usarlo y de obtener datos estadísticos, el cual nos va a permitir distinguir los cálculos necesarios para el análisis de la información. De la misma manera, conocer que alcance de la investigación se basa en un estudio descriptivo, buscando características y rasgos para analizar un fenómeno, definición de las variables dependientes e independientes. Finalmente, se realizó sin manipular las variables, examinando los fenómenos en su entorno natural.

### Identificación del problema

En particular en el área donde se desarrolló esta asesoría, tuvo como misión proporcionar ayuda a las líneas de producción en temas relacionados con problemas de ingeniería mediante contenciones inmediatas para evitar los paros en línea. Estos paros son ocasionados por diversas problemáticas las cuales es importante identificar el origen de estas, con la finalidad de solucionarlas e implementar acciones que eviten el riesgo de que esta situación vuelva a ocurrir.

Para mantener la calidad, así como incrementar el índice de casos resueltos al mes en el departamento de ingeniería debido a que no se están cerrando en su totalidad los problemas abiertos al mes (Figura 1), haciendo que los faltantes pasen al siguiente mes, ocasionando que se acumulen y no poder cumplir con el mes en curso, todo esto afecta directamente al producto y a los requerimientos del cliente, y si estos mismos no se cumplen en tiempo como en calidad, afecta directamente al cliente interno así como al externo.

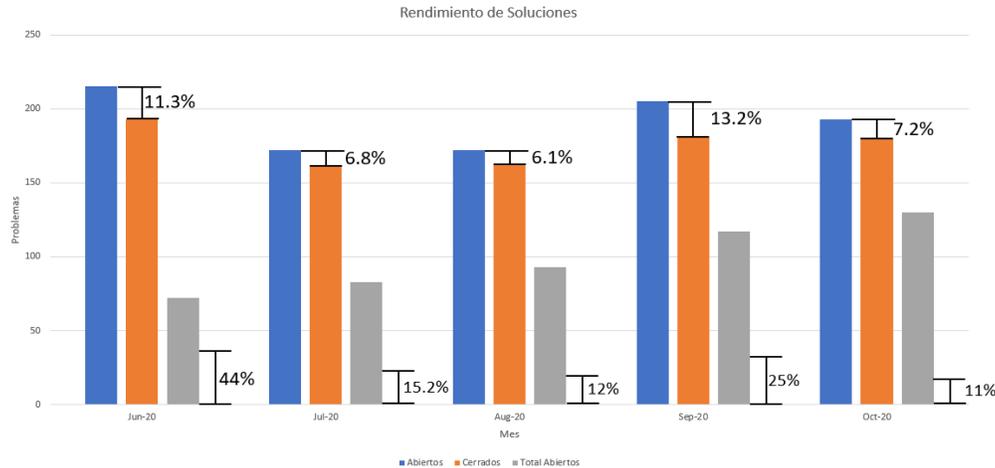
### Análisis y discusión

Con base en la investigación realizada se identificó que el implementar este tipo de modelos en las compañías independientemente el departamento o área de trabajo, puede favorecer para la implementación sistémica, esto puede ayudar al dominio del proceso, lograr la efectividad y eficiencia de este, con base en el análisis realizado. Debido a que, muchos problemas estaban quedando sin resolver en el mes que se presentó. Además, de una demora en la solución de cualquier problemática, debido al tiempo que se le dedica a investigar la causa raíz del problema, falta de información, rechazos en la propuestas y demora al momento de volver a enviar a aprobación.

Con base en la problemática identificada se realizaron métricas empresariales para observar la administración y desarrollo de una empresa hacia ciertas metas a corto y largo plazo. Con frecuencia se requiere la participación de las partes interesadas con respecto a cuáles métricas son importantes para ellos. Es fundamental cumplir esos objetivos ya que de eso depende el progreso que se pueda tener en cualquier empresa. El incumplimiento de las métricas afecta a cada miembro del equipo y al departamento en conjunto. En la Figura 1 se muestra el número de problemas abiertos, problemas cerrados y problemas que quedan pendientes del mes en curso (en promedio el 8.92% de los problemas que se generan en el mes quedan sin cerrarse) y de meses anteriores (en promedio el 21.44%).

En la parte superior de la Figura 1 se muestra el porcentaje de soluciones que no se cerraron para lograr cerrar en su totalidad los problemas abiertos. Posteriormente, en la parte inferior se muestra el porcentaje de soluciones que vienen cargando de meses anteriores, todo esto porque no se están cerrando en su totalidad los problemas abiertos al mes, por consiguiente, que los faltantes pasen al siguiente mes haciendo que se acumulen y no poder cumplir con el mes en curso.

## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS



**Figura 1. Rendimiento de Problemas. Fuente: Elaboración Propia**

En la Figura 1 se señalan los problemas abiertos y cerrados durante el mes describiendo cada uno:

- **Abiertos:** Número de nuevos problemas creadas durante el mes
- **Cerrados:** Número de problemas cerrados durante el mes
- **Total Abiertos:** Número de problemas abiertos o activos al final del mes

### Hipótesis

Con un modelo de gestión de la cultura de mejora continua, mediante procesos de asesoría y capacitación, se disminuirán las fallas en el proceso y se cerrarán los problemas abiertos por falta de solución.

### Objetivo general

El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de gestión, para lograr solucionar los diversos problemas que ocurren en la línea de producción.

### Objetivos específicos

Para lograr este objetivo, se realizó el marco teórico relacionado con el problema, el diseño del diagrama de flujo para conocer la percepción del proceso, el diseño del modelo de gestión y proponerlo como una alternativa de solución.

Con base en el análisis de los datos, se identifican algunas variables importantes involucradas en el proceso para solucionar una problemática presentada en la línea de producción. En primera instancia se identifica la variable independiente que es la falta de capacitación al personal, con su definición conceptual y operacional. Del mismo modo, para la variable dependiente que son las fallas en el proceso.

## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

**Variable independiente:** Personal capacitado.

**Definición conceptual:** Se define como el proceso humano-social a través del cual se incorpora al ser humano los valores y conocimientos de una sociedad dada (Siliceo, 2004, p. 15).

**Definición operacional:** Personal competente que implemente correctamente su proceso, estar capacitando y reforzando temas constantemente al personal, así como crear juntas de retroalimentación para conocer las áreas de oportunidad de cada empleado, con aplicación sistémica de una encuesta al personal del departamento en relación con el proceso, buscando promover la solución del problema.

**Variable dependiente:** Fallas en el proceso.

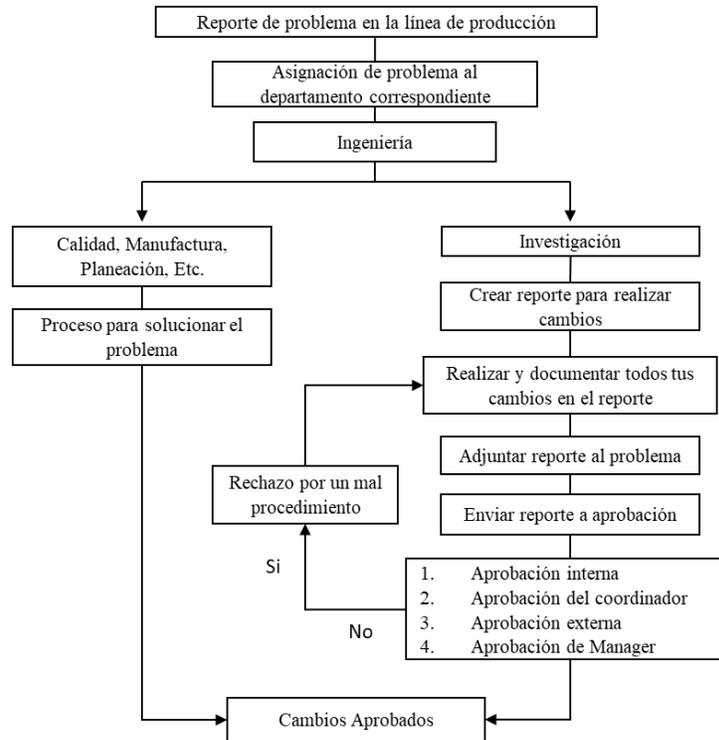
**Definición conceptual:** Cualquier operación o serie de operaciones que provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales (Eraso, 2008, p. 9).

En la Figura 2 se muestra el diagrama de flujo del proceso para resolver una problemática de la empresa motivo de este estudio, empieza por el reporte de un problema que ocurre en la línea de producción, este mismo puede ser reportado por cualquier persona de los diferentes departamentos e inclusive por el operario. Posteriormente, se le da un número de identificación (ID) al problema y se evalúa cual es el departamento al que pertenece, ya sea por falta de material, herramientas, mal acomodo de un componente, hojas de instalación desactualizadas, etc.

Después, si el problema no pertenece al departamento de ingeniería se asigna al departamento competente y a la persona encargada de ese sistema y llevan a cabo la toma de acciones necesarias. Sin embargo, si ya está asignado al departamento de ingeniería, el coordinador asigna ese problema a la persona que vea más competente para dar la mejor solución y que lleve a cabo una investigación para conocer el motivo que lo origino, como solucionarlo y que no vuelva a ocurrir. Luego, el empleado genera un reporte donde va a poner la causa raíz del problema, y la solución de este, para sí, adjuntarlo con el número de ID del problema.

Posteriormente se envía el reporte al flujo de aprobaciones, empezando por alguien interno del departamento, para así continuar con el coordinador, después un integrante de este, dedicado a revisar los reportes y finalmente la aprobación de su Manager. Si en el transcurso de las aprobaciones hay algún rechazo independientemente de donde se haya presentado, el flujo vuelve a empezar desde la aprobación interna y el ingeniero debe de hacer las correcciones correspondientes. Finalmente, una vez aprobados los cambios queda solucionado el problema.

**UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS**

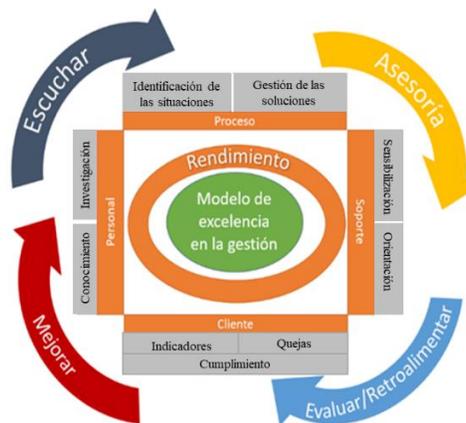


**Figura 2. Diagrama de flujo para resolver una problemática. Fuente Elaboración Propia**

**Modelo de gestión orientado a la mejora continua en el proceso y capacitación.**

Según Viñas et al. (2019) la gestión es el proceso de alcanzar metas de la organización a través de trabajar con la participación de las personas y otros recursos de la organización.

Debido a que la gestión trabaja con la participación de las personas se diseñó este modelo (Figura 3) con la finalidad de mejorar la operatividad del personal y obtener mejores resultados en cuanto a problemas solucionados, todo de acuerdo con lo que se tiene planteado en el proceso. A continuación, se presenta el modelo orientado a la mejora continua en el proceso y capacitación:



**Figura 3. Modelo de Gestión. Elaboración Propia**



## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Se inicia con la etapa de Escuchar primordialmente al personal del departamento de ingeniería, conocer cuáles son los conocimientos que dominan y cuales ocupan reforzar, de igual forma entender sus criterios de investigación para encontrar la causa raíz de un problema, comprender como identifica las diversas situaciones y gestiona las posibles soluciones que ocurren en el proceso.

En la segunda etapa se dio Asesoría en las áreas de oportunidad que tengan en común el personal. Posteriormente, recibir el soporte de su jefe directo para conocer puntualmente cual es la razón del área de oportunidad y orientar para convertirlo en una fortaleza. De esta manera, pasar a la etapa de Evaluar los resultados obtenidos de la asesoría y Retroalimentar en detalles más específicos que haya tenido cada uno del departamento.

Con la finalidad de cumplir con los requerimientos que pide el cliente tanto quejas o dudas que haya hecho sobre el producto, para finalmente, llegar a la etapa de Mejorar, donde el personal es más apto para cumplir sus actividades en tiempo y forma. Todo esto de una manera cíclica para estar en constante mejora en las áreas de oportunidad que se vayan presentando.

### RESULTADOS

Tal y como se mostró en la Figura 1 podemos señalar que mientras en el mes de junio teníamos un rezago de 44% de problemas abiertos se logró reducir el porcentaje quedando los problemas abiertos o activos al final del mes Octubre en un 11%, demostrando así que la capacitación y el Modelo de Excelencia en la Gestión diseñado para la empresa asesorada cumplió con el objetivo planteado en el estudio logrando resultados satisfactorios.

Y como resultado de la encuesta en la página E-encuesta tenemos que el 85% de los empleados menciona que la razón por la que se demoran en solucionar un problema es por investigar la causa raíz. El 65% de los rechazos de un reporte originado por un error que se genera debido a la causa raíz identificada. El 5% tarda alrededor de 14 días en reenviar el reporte después de ser rechazado.

En relación con la dimensión orientada al proceso también se identificó que los encuestados refieren que una cuarta parte cierra solo alrededor de 8 problemas al mes, el tiempo promedio en que se tardan en solucionar un problema es de 4 a 7 días. Además, los empleados calificando en una escala del 1 al 10, el proceso de aprobación de los reportes nos da como promedio 8.52. Sin embargo, solo el 24% mejoraría algo en proceso y la propuesta más recurrente con un 50% es mayor fluidez en las aprobaciones de los reportes. Por eso, se propone la creación de un modelo de gestión orientado a la mejora continua en el proceso y asesoría, para tener la personal lo más preparado posible ante cualquier situación y la gestión de la solución.

### CONCLUSIONES

En este ejercicio de asesoría la participación del personal de la empresa fue decisiva para que la propuesta de mejora rindiera resultados, la metodología empleada se conjuga con el análisis documental, el análisis y síntesis, con el apoyo de las herramientas que propone el Modelo de Excelencia en la Gestión y la capacitación en operación de procesos, la retroalimentación y propuestas de soluciones se demostraron con indicadores favorables, es posible que con esta experiencia de innovación se contribuye a la formación de los ingenieros.

## UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

### RECOMENDACIONES

Debido a la contingencia y por el tiempo establecido, no fue posible realizar las siguientes propuestas pero que en un futuro pudieran solucionar de igual manera la problemática. La primera es aumentar el número de checadores internamente para los reportes de solución, y así tener mayor flujo en el proceso de aprobaciones. Como también, tener parte del personal exclusivamente para realizar contenciones de problemas que ocurran en la línea de producción y la otra parte esté de tiempo completo resolviendo problemas en el sistema para que no vuelvan a suceder. Por último, contratar una o dos personas en el departamento para que haya un mayor número de problemas cerrados.

### BIBLIOGRAFÍA

Carro, R. et al. (2012). Administración de la calidad total. (8).

Duque O. et al. (2015). La identidad organizacional y su influencia en la imagen: una reflexión teórica. *Suma de Negocios*, 6 (13), 114-123. <https://dx.doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.011>. Recuperado el 15 de Febrero.

Eraso, O. (2008). Proceso de Manufactura. [online] (1). Available at: <[https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/4998/332571\\_Modulo2011.pdf;jsessionid=EF4C58A14D8BBF4376BC042EEEEB2DEDB.jvm1?sequence=1](https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/4998/332571_Modulo2011.pdf;jsessionid=EF4C58A14D8BBF4376BC042EEEEB2DEDB.jvm1?sequence=1)>. Recuperado el 18 de Febrero

García et al. (2019) PROYECTOS QUE INTEGRAN INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y DOCENCIA PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS. *ANFEI Digital*. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/issue/view/16/showToc>. Recuperado el 20 de Febrero

Gutiérrez P. et al. (2010). *Calidad Total Y Productividad (3A. Ed.)*. Mexico City: McGraw-Hill Interamericana.

Hernández S. et al. (2014). *Metodología De La Investigación*. México: McGraw-Hill.

San José-Martí, I. et al. (2016). *Introducción A La Gestión Integral De Riesgos Empresariales Enfoque: ISO 31000*. 1st ed. PLATINUM EDITORIAL S.A.C.

Silíceo, A. (2020). *Capacitación Y Desarrollo Del Personal*. 4th ed. EDITORIAL LIMUSA S.A. DE C.V.

Viñas, et al. (2019) DESARROLLO DE HABILIDADES DE LIDERAZGO MEDIANTE LA GESTIÓN E INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO. *ANFEI Digital*. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/issue/view/16/showToc>. Recuperado en 20 de Febrero

