

DIRECCIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS DE INGENIERIA CIVIL APLICADO A LA PLATAFORMA GPIC-PMP

Ana Lucía Ramírez Cuesta ^(P)

Marco Antonio De la Cruz Romero

Jesús Armendáriz

*Cátedra de Proyectos de Construcción Facultad de Ingeniería Civil- Unidad Torreón -
Universidad Autónoma de Coahuila, México.*

Abstract

The updating of the academic curriculum at the Faculty of Civil Engineering at the University of Newfoundland as part of this accreditation process for its academic programs requested the Chair of Construction Projects of the Faculty of civil Engineering to prepare a program response demand of society in relation to the building and infrastructure construction in the context of an environment that demands quality, certification, humanism and care of the environment in this processes, for which, the matter is structured Project Management civil Engineering based on a GPIC-PMP platform. Which, we wish to exhibit at this conference for knowledge and professional outreach projects, in order to share experiences and enrich the field. Allowing the construction faculty widely deploy the platform as a framework for knowledge acquisition, skills development and application of attitudes in the management of construction projects in an environment of political uncertainty, limited resources and outdated regulations, creating a high risk environment in the construction processes, and social claims for not achieving the goals outlined in scope and construction projects.

Keywords: *pmp; risk construction; pmi; certification project manager; academic program; civil engineering projects*

Resumen

La actualización de la currícula académica en la Facultad de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Coahuila como parte de su proceso de acreditación de sus programas académicos solicita a la Cátedra de Proyectos de Construcción de la Facultad de Ingeniería Civil elaborar un programa que dé respuesta a la demanda de la sociedad en relación a la edificación y construcción de infraestructura en el marco de un medio que exige calidad, certificación, humanismo y cuidado del medioambiente en sus procesos, para lo cual, se estructuró la materia de Dirección de Proyectos de Ingeniería Civil con base a una plataforma GPIC-PMP. La cual deseamos exponer en este congreso de conocimiento y divulgación profesional en proyectos, con el fin de compartir experiencias y enriquecer la materia. Permitiendo al cuerpo académico de construcción implementar ampliamente esta plataforma como marco de referencia para la adquisición de conocimiento, desarrollo de habilidades y aplicación de actitudes en la gestión de proyectos de construcción, y reclamos sociales por no lograr alcances y objetivos planteados en los proyectos de construcción.

Palabras clave: *pmp; riesgo de construcción; pmi; certificación de proyectos; programa académico; proyectos de ingeniería civil*

1. Introducción

Este documento trata de fomentar la aplicación de la Gestión de Proyectos de Ingeniería Civil con base a una plataforma Gestión de Proyectos de Ingeniería Civil-Project Management Institute (GPIC-PMP) como una actualización del currículum académico en el programa para ingeniero civil, que en los últimos años se ha abordado desde un enfoque administrativo.

El interés es mostrar que en la actualidad existen métodos con un rigor más científico, para que las nuevas generaciones los apliquen en el diseño, planeación y construcción de los proyectos de ingeniería civil, ya que estos métodos son poco considerados para la gestión de los mismos, manifestándose deficiencias en la aplicación de actitudes en la gestión de proyectos de construcción, y reclamos sociales por no lograr alcances y objetivos planteados en las obras civiles.

Es una oportunidad realizar este trabajo, porque permite investigar el escenario de la gestión de proyectos en México, y el impacto que esto tiene sobre la sociedad, el prestigio de los programas académicos, y el ejercicio profesional de la ingeniería civil.

Con el fin de difundir los resultados de esta práctica y fomentar una cultura entorno a la plataforma GPIC-PMP, que permita que las nuevas generaciones tengan una actitud con un mayor compromiso y competitividad sustentable y sostenible del quehacer académico y profesional en la Construcción de Proyectos de la Ingeniería Civil.

2. Objetivo

Cuestionar el desarrollo profesional del ingeniero civil en activo y de los recién egresados de los currículos se ha convertido en una constante cada vez que un proyecto manifiesta deficiencias en cualquiera de sus etapas, siendo más evidente esto, en la etapa de construcción, esta situación es aprovechada por otros perfiles que compiten con conocimientos limitados, sin habilidades en el manejo de procesos de obra civil en especial en la etapa de construcción y una actitud poco profesional ante el aspecto técnico y el compromiso con la sociedad.

La Gestión Profesional de Proyectos de Ingeniería Civil en base a la Plataforma GPIC-PMP, reúne un conjunto completo, actualizado y práctico de los métodos, procedimientos, sistemas y herramientas necesarios para iniciar, planear, ejecutar, controlar y finalizar proyectos.

El enfoque de esta plataforma está centrado al desarrollo de habilidades en los alumnos que cursan Programas de Ingeniería Civil y en la aplicación de una actitud profesional en relación a la edificación y construcción de infraestructura en el marco que exige calidad, certificación, humanismo y cuidado del medioambiente y sostenibilidad de los proyectos.

Aunque existe un extenso acervo en la literatura sobre el Project Management (PMI 2004) compuesto de numerosos libros acerca del diseño, planeación, construcción, ejecución, control, supervisión, y tareas de instalaciones físicas nuevas, no es difundido adecuadamente en los Programas Académicos de formación de ingenieros civiles, por lo que el objetivo de esta plataforma es hacer una contribución importante sobre la aplicación práctica del manejo de los Proyectos de Ingeniería Civil desde la concepción, sustentación, licitación, contratación, construcción, mantenimiento y desconstrucción.

Esta bibliografía debe ser punto de referencia para la adquisición de conocimiento, consulta, promoción, desarrollo de habilidades y aplicación de actitudes profesionales en la gestión de proyectos de obra civil, poniendo especial atención en la etapa de construcción.

3. Metodología

La gestión de Proyectos existe desde tiempos remotos, los Métodos empleados para planear y ejecutar proyectos en el correr de los siglos han sido por demás diversos. No obstante, no fue sino hasta los últimos 60 años, desde la Segunda Guerra Mundial, que se han desarrollado los conceptos modernos y sistemáticos de Dirección y Gestión de Proyectos, así como métodos, sistemas, y herramientas, en otras disciplinas del conocimiento.

La vinculación sistemática de estos métodos, data de veinte años atrás, en que éstos empezaron a difundirse y a aplicarse rápidamente en los proyectos de construcción de obras de Ingeniería Civil, no así en los currículos de los Programas Académicos. (Rodríguez L., 2003).

La Gestión de Proyectos como una profesión recibió el impulso inicial de dos industrias principalmente: la industria militar-aeroespacial y la industria de la construcción, siendo actualmente la gestión de proyectos una disciplina activa y de un gran campo de oportunidades de investigación. (PMI 2000).

La Gestión como la percibimos hoy en día en México, no provee las bases necesarias para cumplir con éxito los objetivos y debemos recurrir a nuevos procedimientos disponibles en otros países para mejores resultados en nuestros proyectos.

Internacionalmente contamos con el desarrollo del Project Management Institute (PMI), Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), Institute of Risk and Management (IRM), Assesings Large Scale Risks for Biodiversity with Tested Methods (ALARM), Asociación Española de Gerencia de Riesgos y Seguros (AGERS), Federation of European Risk Management Association (FERMA) que son organizaciones internacionales que asocian a profesionales para la gestión de proyectos, que tienen como objetivo no solo la de formular estándares profesionales, sino generar conocimiento a través de la investigación y aplicar estos de manera innovadora y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Es necesaria una Gestión Profesional de Proyectos debido a que la sociedad cada vez más interesada en la transparencia de los recursos destinados a la construcción de infraestructura y servicios de ingeniería, exige competitividad, sustentabilidad, sostenibilidad, profesionalismo, responsabilidad, ética, certidumbre, en los Ingenieros Civiles, que deberán ser capaces de reaccionar y adaptarse en forma eficaz y eficiente a las exigencias y retos de los Proyectos de Ingeniería Civil y su negociación.

El ambiente de incertidumbre política, los recursos limitados y las normativas obsoletas, han generado un ambiente de alto Riesgo de Construcción, por lo que ha ido incrementando la necesidad de que los Programas Académicos formen profesionales de la ingeniería, capaces no solo en lo técnico, sino también en lo directivo y organizacional, para lograr un manejo adecuado de tiempos de producción/servicio, costos competitivos, análisis de riesgos y la satisfacción de nuestros clientes, alcanzando una alta probabilidad de éxito.

En México, aun no se esta tan habituado con este tipo de metodologías, ya que son dejados a un lado en la formación académica, por que se da más importancia a los

aspectos técnicos y se quedan en segundo plano la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades y aplicación de actitudes profesionales en la Gestión de Proyectos de Ingeniería Civil.

Esto da como resultado una formación de profesionales con limitados recursos para visualizar y lograr objetivos, alcances, tiempos, presupuestos y respuestas efectivas a los riesgos de los proyectos de Ingeniería Civil.

Por lo que, somos generaciones de ingenieros con conocimientos técnicos, pero cuando requerimos gestionar, planear, controlar, evaluar, negociar, dirigir, comunicar, y manejar los riesgos, nos sentimos ineficaces e inseguros de participar en estos escenarios, dando oportunidad de que otros perfiles profesionales cubran este espacio.

Actualmente las bases para medir la eficiencia en nuestros proyectos han cambiado. Ahora estamos más preocupados, por la sustentabilidad del medio ambiente, seguridad, los riesgos, y la sostenibilidad en la entrega de proyectos fuera de presupuesto y tiempo, lo que impacta fuertemente la calidad, por lo que el cliente, no queda satisfecho en los objetivos y alcances, manifestándose inconformidades e ineficiencias de la gestión de los ingenieros civiles.

La Gestión de Proyectos Tradicional (Flemming, Koppelman 2000), no provee las herramientas adecuadas para medir objetivos, alcances y riesgos, por lo se recurre a procedimientos indirectos y de experiencia particular, requiriendo actualmente los proyectos procedimientos estadísticos de simulación y pronóstico para conocer los escenarios más efectivos y lograr resultados con mayor certidumbre para el cliente y el profesional de los proyectos de ingeniería civil.

Las nuevas generaciones de ingenieros civiles deberán estar formadas en una Gestión de Proyectos Profesional, que implica implementar los conocimientos, habilidades, actitudes, herramientas y técnicas a las actividades de su quehacer profesional cotidiano.

También deberá cubrir las normativas federales, estatales y municipales, así como sus especificaciones y requerimientos, que se verán traducidos en el cumplimiento de los procesos de iniciación, planificación, ejecución, control, término y mantenimiento, que se logra abarcando los aspectos de: alcance, tiempo, costo, riesgo, calidad y por supuesto la satisfacción del cliente.

3.1 El Éxito en un Proyecto de Ingeniería Civil

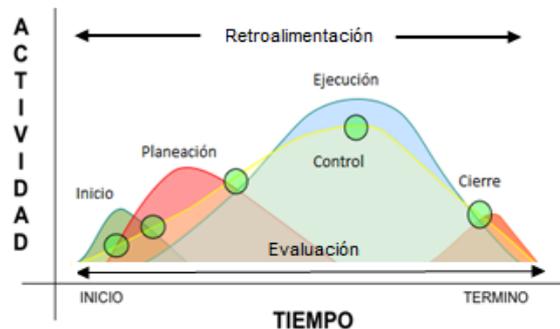
Un proyecto es un conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a generar un producto o un servicio único, con una duración establecida, constituido por tres partes fundamentales, que son los aspectos técnicos, humanos y en la que hacemos énfasis en esta comunicación, que es la variable gestión, siendo la gestión en opinión de los expertos fundamental para el éxito o fracaso de las operaciones de los proyectos de construcción para el ingeniero civil. (McGhee, McAliney, 2007).

Para concluir con éxito un Proyecto se debe cumplir con los objetivos, alcances y metas compromiso, establecidos en función de la seguridad, tiempo, costo, calidad, funcionalidad, servicio, riesgos y cuidado del medio ambiente, para que se refleje en una mejor calidad de vida a la sociedad y beneficios plusvalía al cliente.

Todo proyecto de Ingeniería Civil hoy en día, tiene como finalidad el cumplimiento de un objetivo, el compromiso de una meta, alcanzar la sustentabilidad y sostenibilidad de una mejor calidad de vida de la sociedad, que se logra a través del cumplimiento efectivo de las especificaciones para las distintas actividades que comprenden las fases sucesivas

compuestas por tareas planificadas, para obtener una secuencia de objetivos intermedios y en base a estos, poder construir el proyecto final de acuerdo a su ciclo de vida mostrado en la Figura 1.

Figura 1. Traslape de Fases de un Proyecto



Es necesaria esta segmentación por partes para poder abordar las metas de un proyecto profesional, ya que se reduce la complejidad, haciendo que las relaciones entre fases sean lo más simples dentro de lo posible. (Kerzner, 2000)

El beneficio como consecuencia es el seguimiento de tiempos, calidad, manejo de recursos, control, riesgos, servicios, evaluación y retroalimentación. Se establece así, que todo proyecto de ingeniería civil debe tener un inicio y un fin determinado por la certidumbre para las personas involucradas así como de los tiempos, costos, seguridad, funcionalidad y sistemas inteligentes.

En base a lo anterior, la Plataforma GPIC-PMP establece siete fases, que visualizan un desarrollo integrado de los proyectos de ingeniería civil, lo que ayuda a prever acciones para minimizar los riesgos, capitalizar las debilidades (formación) en áreas de oportunidad, y mejorar fortalezas (habilidades y actitudes), para obtener resultados predecibles y estandarizar la manera de manejarlos.

Es indispensable implementar un ciclo de mejora continua **diseñar-planear-hacer-verificar-actuar-evaluar-retroalimentar** descrito por el Project Management Professional (PMP, 2004) y otros programas expertos en gestión, con la finalidad de obtener mejores resultados y evolucionar en cada proyecto. La Figura 2 muestra la relación entre fases que componen un proyecto de ingeniería civil.

Figura 2. Relación entre Fases de un Proyecto de Ingeniería Civil



En este campo de trabajo es común que al inicio de un proyecto el cliente tenga expectativas de Alcance-Tiempo-Costo-Beneficio, pero en el desarrollo del diseño, se encuentran con que el costo del proyecto sobrepasa al monto máximo esperado, lo que trae como consecuencia retrasos, costos adicionales y una desilusión por parte de la sociedad y el cliente por no alcanzar las expectativas deseadas.

Este tipo de casos es el panorama actual de los Ingenieros Civiles, en México, por eso se propone utilizar los **Tipos de Gestión del Project Management Professional (PMP)**, representados por **diez áreas de acción** las cuales están integradas en la Plataforma de Gestión de Proyectos en Ingeniería Civil (GPIC) mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1: Las diez áreas de acción para proyectos de Ingeniería Civil

	Área	Descripción
1	Alcance	Definición de lo que incluye y no incluye en el proyecto
2	Tiempo	Programa, calendario, entregas parciales y finales
3	Costo	Estimados de costo, presupuesto, programa de erogaciones
4	Calidad	Estándares relevantes, cómo cumplirlos y satisfacer los requerimientos.
5	Recursos Humanos	Equipo del proyecto que integra colaboradores tanto internos como externos y los roles y funciones de cada cual.
6	Comunicación	Información requerida presentada en planos, bitácora, reportes, informes, internet
7	Riesgo	Identificación, análisis y respuesta de amenazas por controlar, oportunidades por capitalizar y planes de contingencia.
8	Abastecimientos	Estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.
9	Integración	Administración de cambios, lecciones aprendidas e integración de todas las áreas.
10	Control y Evaluación	Supervisión y manejo estadístico de tiempos y movimientos, costos, presupuestos, simulaciones, pronósticos, resultados, toma de decisiones.

Fuente: PMP (2004) -Cátedra de Proyectos de Construcción (2009)

Una de las funciones más importantes de los ingenieros civiles, es el lograr y mantener el equilibrio entre alcance-tiempo-costo-beneficio para el cliente, estableciendo y delimitando desde un principio las fronteras de las cuatro áreas, para monitorearlas en el desarrollo de los trabajos previos al diseño, durante éste y a lo largo de la implementación, hasta llegar al cierre y entrega del proyecto. (Levy S, 2006).

Un proyecto no puede concretarse sin las fases de una organización, todas van por un fin general basadas en estrategias del resto de las actividades que llevan a cabo.

Para optimizar estas actividades es necesario un cambio o la adición de ciertas gestiones que antes no se tomaban en cuenta y que ahora son necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos de nuestros proyectos.

La gestión de proyectos necesita lograr la optimización de sus objetivos, por eso hay que conocer la importancia de otras herramientas, que a diferencia de las usamos cotidianamente en la gestión tradicional, buscan concebir sus objetivos no solo con las características técnicas, si no con todas las cualidades que la sociedad moderna necesita y exige, las notables variaciones se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Cuadro Comparativo GIPC vs Gestión Tradicional

Técnicas y Herramientas del GIPC	Valor del GIPC	Gestión Tradicional	Posibles Consecuencias
Identificar Involucrados y conciliación de expectativas.	Facilita el cumplimiento de las expectativas al entender la misión por cumplir y alinear los esfuerzos del equipo.	No se lleva a cabo, mucho menos las expectativas.	Dificulta el cumplimiento. Clientes insatisfechos
Elaboración del Charter	Formaliza el inicio	No se lleva a cabo, sólo se visualiza el producto	Dificulta la visión completa del proyecto
Gestor de proyectos facultado	Permite la integración y llevar al equipo hacia los resultados	Tiene enfoque técnico. La toma de decisiones depende principalmente del dueño.	Dificulta la atención al cliente y hay un mayor tiempo de respuesta.
Declaración de Alcance	Facilita la confirmación de los entregables del proyecto y sus criterios de aceptación.	No se lleva a cabo.	Costos innecesarios Re trabajos Desgaste de personal y pérdida de tiempo.
WBS	Definir el alcance total del proyecto, lo incluido y lo no incluido.	No se utiliza, erróneamente se le nombra "catálogo de cuentas"	Se cuenta con una definición incompleta de los trabajos.
Plan de Comunicación	Permite mayor certeza en el manejo de la información	Se tiene un enfoque informal.	Se improvisa Reportes confusos
Plan de Administración de Riesgos	Permite prever y actuar con oportunidad para evitar problemas.	Se mantiene un enfoque informal.	Improvisación Reacción con urgencia
Control Presupuestal	Sistema computacional que permite manejar la información en una estructura ordenada.	Es manejado un enfoque parcial.	Mayor margen de error Información incompleta.
Control del Programa	Identificar desviaciones.	Se lleva a cabo sin controlar todo el alcance.	Improvisación Frecuente Re trabajos
Lecciones Aprendidas	Se capitalizan los aprendizajes que sirven en los proyectos	No lo utiliza	Se independizan los aprendizajes sin permitir que el equipo del proyecto

	anteriores.		capitalice las lecciones.
--	-------------	--	---------------------------

Fuente: Cátedra de Proyectos de Construcción (2009)

Los actores principales de la formación universitaria son: el alumno, el catedrático y el currículo, los cuales lejos de centrarse en la problemática social, humanista y de medio ambiente, como lo muestran los currículos analizados en este escenario. El alumno está más preocupado por la comunicación informal y con una notable falta de interés en la adquisición de conocimientos, cuando su deber es, desarrollar habilidades que le permita competir y aplicar actitudes profesionales en los proyectos de ingeniería civil con un compromiso más amplio en la sustentabilidad, el medio ambiente y la calidad de vida de la sociedad.

El catedrático carente de actualización: en métodos de aprendizaje-enseñanza, deberá incorporar las nuevas tecnologías, los sistemas de comunicación e interpretar objetivamente el desarrollo de los nuevos proyectos para su transmisión a las nuevas generaciones.

El currículo obsoleto en su estructura y contenidos programáticos de sus materias, es debido a que no responde a las exigencias del entorno, tales como el humanismo, el medio ambiente, la sustentabilidad, la calidad, la educación continua y sistemas inteligentes, los cuales deberán ser incorporados para el mejor entendimiento, desarrollo y aplicación en los proyectos de ingeniería civil, desde la perspectiva de la gestión.

Para contribuir al desarrollo de proyectos de ingeniería civil en el escenario antes descrito, será necesario aplicar marcos de referencia, implementar herramientas de gestión que permitan retroalimentación, documentación del ciclo de vida del proyecto.

Lo importante es la forma en que se implementen estas áreas de gestión y herramientas para prever, analizar, responder y manejar los cambios en el proyecto, y lograr que los ajustes necesarios añadan un valor agregado, que se vea reflejado en la plusvalía de la obra civil entregada y la satisfacción del cliente.

La calidad según el (PMBOK Guide, 2000) es “la totalidad de características de una entidad que afectan su habilidad de satisfacer sus necesidades declaradas o implícitas”.

La gestión exitosa de proyectos, independientemente de la estructura organizativa, es sólo tan buena como lo sean los individuos y líderes que gestionen las funciones básicas.

(Kerzner, 2000).

4. Conclusiones

Han cambiado los tiempos en que solo los Ingenieros Civiles construían, y mantenían cierta posición, ahora no solo basta con ser eficiente en lo técnico; se tiene que evolucionar porque no solo es el cambio, hay que ser más competitivos, para poder consolidarnos y volver a posicionarnos en un lugar privilegiado en el negocio de la construcción.

El cambio es paulatino, pero necesario para formar a nuevas generaciones que reaccionen ante la creciente competencia del mercado.

No basta con poner en práctica las herramientas en los proyectos, es el hecho de transformar a ingenieros civiles, en profesionales capaces de elaborar proyectos ejecutivos, reducir tiempos de construcción, eficientizar costos, y lograr proyectos de obra

civil capaces de satisfacer las necesidades actuales un mercado exigente más consciente de sus atribuciones.

El manejo de proyectos de Ingeniería Civil con un enfoque profesional y práctico como el propuesto en esta Plataforma GPIC-PMP, permite orientar y prevenir riesgos, sobre costos y pérdida de tiempo, así como discusiones y negociaciones con pérdidas económicas para el cliente.

En lugar de improvisar, se prevendrá con mayor exactitud los resultados, a través de monitorear íntegramente todos los factores que afectan un proyecto, ejerciendo soluciones a tiempo y comprometiendo al equipo en un esquema de orden y de entrega de resultados positivos.

Es necesario reformar en México mediante programas implementados en otras partes del mundo, esta adecuación en el contexto de gestión de proyectos, para que permita formar mejores profesionales de la ingeniería civil, que serán altamente competitivos no solo en su país, si no a nivel internacional, y alcanzar metas que generaciones pasadas no han podido concretar y así atender el fenómeno de globalización y la competencia.

“Nada más difícil de comprender ni más peligroso de conducir que tomar la iniciativa en la introducción de un nuevo orden de cosas, porque la innovación tropieza con la hostilidad de todos aquellos a quienes les sonrió la situación anterior y sólo encuentra tibios defensores en quienes esperan beneficios de la nueva” (Macchiavello, Siglo XVI).

5. Referencias

- De la Cruz, Cátedra de Proyectos de Construcción (2009). *Materiales y Riesgo Económico en la Sustentabilidad de los Proyectos de Construcción*. Universidad Autónoma de Coahuila, México.
- Fleming, Quentin & Koppelman (2000). *Earned Value Project Management*. Newtown, Pennsylvania. USA. Ed: Project Management Institute, Inc.
- Kerzner Harold. (2000) 7 Ed. *Project Management a Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New York, USA. Ed: John Wiley & Sons
- Levy Sidney M., (2006) 5 Ed. *Project Management for Engineering and Construction* New York, USA. Ed: McGraw Hill
- McGhee, Pamela & McAliney Peter. (2007) *Painless Management: A Step by Step Guide for Planning, Executing, and Managing Projects*. Hoboken, New Jersey. Ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Machiavelli, Siglo XVI Citado por Ing. Mercado Salas, (2009) *Innovación en tiempos de Dificultad*. Revista Innovación. Volumen 1, año2 Marzo 2009. Universidad Regiomontana, Monterrey, México
- Project Management Institute (2000) *PMBOK Guide. A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Newtown Square, Pennsylvania. USA Project Management Institute. Ed. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute (2004) *Practice Standard For Earned Value Management*. Newtown, Pennsylvania. USA
- Rodríguez L. (2003). *Dirección Integrada de Proyectos*. Doctorado en Construcción, Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Datos de los Autores:

M.C. Marco Antonio De La Cruz Romero

politacr@hotmail.com; marcocruz@mail.uadec.mx

Ing. Jesús Armendáriz

jarmenda@mail.uadec.mx

Ing. Ana Lucía Ramírez Cuesta.

analu_ramirez@hotmail.com

Universidad Autónoma de Coahuila. (Facultad de Ingeniería Civil-Unidad Torreón), Ciudad Universitaria, Carretera Torreón - Matamoros Km. 7.5. CP 27000, Torreón Coahuila, México.

Teléfono: 052-871-7571717

Agradecimientos

Agradecemos a la comunidad y al comité organizador de Proyectos de Ingeniería por la oportunidad que nos brindan de poder exponer esta línea de investigación, al igual que a la Universidad Autónoma de Coahuila y a la Universidad Politécnica de Madrid por el apoyo brindado en el desarrollo y aplicación del conocimiento de esta comunicación.