

LA SUSTENTABILIDAD DEL COSTO EN LA DIRECCION Y GESTION DE PROYECTOS DE INGENIERIA CIVIL EN ESPACIOS DE INESTABILIDAD ECONOMICA.

Marco Antonio De la Cruz Romero

José Ángel Delgado Trujillo

Tania Varinia Morales Amador

Universidad Autónoma de Coahuila

Abstract

After the financial global crisis that we lived back in the year 2009. México keeps growing in economics matters, being pushed strongly by the industry of the construction, scene being generated from this one: doubts in the professional growth, real state conflicts, increases in the mortgage loans, distrust from the businessmen because of the insecurity problem, which generates paralyzation of projects, delay in the introduction of the new systems of construction, unexpected tax liabilities, failure on quality standards, inability to attend the laboral environment, external competence without control and scientific ignorance. At this situation the class of "Project of Construction" of Coahuila's Autonomous University and the Technical University of Madrid, thru the discipline of projects, are working in the investigation in order to generate a framework that contemplates the identification, analysis, modeling and an answer to this variables, considering the data bases from the Project Management Construction and Project Management Professional for the integration of budgets and project programs of the Civil engineering.

Key words: Crisis, uncertainty, construction, investigation, Project Magnament

Resumen

Después de la crisis financiera global que se vivió en el año 2009, México sigue creciendo en lo económico siendo impulsado fuertemente por la industria de la construcción, generándose a partir de este escenario: incertidumbre en el desarrollo profesional, conflictos inmobiliarios, incrementos en las tasas de los créditos hipotecarios, desconfianza de los empresarios debido a la problemática de inseguridad, lo que genera paralización de proyectos, retraso en la introducción de nuevos sistemas de construcción, pasivos fiscales imprevistos, incumplimiento en las especificaciones de calidad, incapacidad de atender el ambiente laboral, una competencia externa sin control, ignorancia científica. Ante esta situación la cátedra de proyectos de construcción de la Universidad Autónoma de Coahuila y la Universidad Politécnica de Madrid, a través de la disciplina de proyectos trabajan en la investigación para generar un marco de referencia que contemple la identificación, análisis, modelación y respuesta a estas variables, considerando las bases de datos de los Project Management for Construction y Project Management Profesional para la integración de presupuestos y programas de proyectos de ingeniería Civil.

Palabras Clave: Crisis, incertidumbre, construcción, investigación, Project Magnament

1. Introducción:

La ingeniería es la actividad que sobre una base científica sólida busca que los materiales y las fuerzas de la naturaleza se tornen útiles a la humanidad en forma segura, funcional, económica y de servicio (Kuri Abdala). Se apoya en los principios de economía para el análisis riguroso de los procesos de producción, productividad, oferta, demanda, canalización, distribución de los recursos, intercambio comercial, mano de obra, aprovechamiento de los recursos naturales y de las necesidades de la sociedad, para buscar el beneficio de la comunidad con fines de bien común.

No obstante, en la formación de Ingenieros Civiles se cree que la ingeniería se debe limitar a la consideración de los factores físicos y dejar a otros los aspectos humanísticos, económicos y de medio ambiente que inciden en la Ingeniería Civil.

La ingeniería Civil tradicionalmente ha contribuido al desarrollo económico de un país, en la última década se ha asociado a este desarrollo la sustentabilidad como un factor en el que los recursos, los procesos, las gestiones, los costos, el riesgo y el medio ambiente impactan fuertemente en los procesos constructivos. Esta interacción genera un nuevo conocimiento que implica el desarrollo de habilidades y la aplicación de aptitudes ante estas interacciones, en el contexto macroeconómico y el ámbito nacional e internacional.

Basados en el PMBOK 2005 se puede decir que la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto (PMBOK 2005). El ingeniero civil logra la correcta dirección de proyectos mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Tomando siempre en cuenta que el costo de desarrollar un proyecto depende de las múltiples variables asociadas a las acciones necesarias y suficientes, para llevarlas a cabo, incluyendo proporcional de gastos generales, costos de especialistas, mano de obra, materiales, y servicios, administración de riesgos, depreciación de inversiones en infraestructura (edificios, instalaciones, máquinas, equipos, etc.), costo de capital, etc.

La sociedad moderna requiere en buena parte de una ingeniería que sustente su desarrollo. La mayoría de los procesos utilizados para facilitar el encargo, la comunicación, la gestión y la construcción, en términos de calidad, costo, tiempo y riesgo para brindar seguridad, confort, calidad de vida y certidumbre para el ser humano. Los eventos futuros siempre son inciertos, todas las estimaciones de costos y beneficios en evaluación económica implican un grado de incertidumbre. Aunque a menudo se utilizan probabilísticos métodos en análisis de decisión para determinar los costes previstos y beneficios, así como para evaluar el grado de riesgo en particular proyectos estos no aseguran el éxito total del proyecto. Todo ingeniero civil debe hacer uso de la estimación de los costos y beneficios, es común para intentar obtener los valores esperados o promedio de estas cantidades en función de los diferentes eventos que podrían ocurrir.

Basados en el método científico y en el método propuesto para ingeniería (Sotelo 2009) se puede percibir en que los proyectos de Ingeniería Civil se ven fuertemente impactados por las incertidumbres económicas, generadas principalmente por decisiones políticas, presiones sociales, restricciones de servicios, ignorancia científica, y el desconocimiento de la excesiva normativa. Ante este escenario se requiere propiciar la innovación, documentar los ejemplos de éxito, mejorar la dirección y gestión de proyectos basados en la aplicación eficiente y efectiva de la herramienta Project Management que nos permita generar un marco de referencia sustentable en el costo y el manejo de los riesgos a niveles controlables que nos permitan generar criterios de evaluación para la sustentabilidad de los proyectos en el tiempo.

Una de las cualidades del ser humano, es su tendencia a tratar de comprender y explicar el escenario que rodea a los proyectos y buscar el por qué de los cambios que observa y como los afectan. Los procesos técnicos que sirven de base para la solución de problemas en la ingeniería civil, se fundamentan en una amplia gama de métodos. El más conocido y empleado de ellos es el método científico.

En este trabajo de investigación, se eligió las aportaciones de las cinco etapas del método, desde la visión de Dewey (Van Dalen y Meyer 1979).

En donde, la percepción de un problema deberá atenderse desde la perspectiva del cliente, los inversionistas, políticas gubernamentales y los requerimientos de los proyectos ejecutivos. Actualmente se carecen de medios que garanticen el logro de los objetivos en los proyectos (costo y tiempo) ya que se presentan dificultades de gestión y acontecimientos inesperados que no son explicados por la gestión y dirección de proyectos, por ello no son reflejados en los costos iniciales de las obras. La identificación y definición de los problemas en los proyectos en el ámbito de ingeniería civil no registran los hechos adecuadamente por lo que nos genera retraso en tiempo, ya que las soluciones propuestas no son precisas y estas generan desviaciones económicas, además del surgimiento de hipótesis generalizadas que no explican los hechos que originan el problema, al mismo tiempo los criterios de evaluación son poco manejados, aunado a un control deficiente de las acciones que se traduce en mala calidad de los trabajos, baja productividad y factores de sobre costo no considerados en el presupuesto original. Siendo este impacto de lo antes mencionado el incremento del costo final del proyecto que crea un ambiente de desconfianza, exigencias y reclamos de la sociedad como un contraste a las pruebas de las hipótesis.

2. Objetivo

Esta investigación tiene como finalidad generar un marco de referencia, dentro de la gestión y dirección de proyectos, basado en los conflictos de sustentabilidad del costo en los proyectos de ingeniería civil en México, para lograr la identificación y la modelación dando así respuesta a las variables que impactan a los ideales de construcción, logrando agregar nuevo material que refleje el crecimiento de los conocimientos y prácticas en el campo de la Dirección de Proyectos.

3. Fundamentación

Los resultados de esta investigación servirán para que, a partir de las decisiones que deban tomar la dirección y gestión de los proyectos ante las deficiencias en los diseños, programas o presupuestos de un proyecto ejecutivo, de una manera consistente y clara se puedan emitir diagnósticos y juicios que permitan solucionar los problemas adecuadamente en tiempo, forma y costo, y así contribuir a la disminución del riesgo y las desviaciones económicas. De igual forma contribuirá al hecho de atraer la atención de los estudiantes de ingeniería civil de manera provechosa al proceso de identificar, analizar y responder

adecuadamente a la problemática que surja en los proyectos, con el fin de evitar pérdidas de tiempo, minimización de riesgos y evitar las pérdidas económicas.

4. El espacio de desarrollo profesional del Ingeniero Civil y el ambiente laboral

Actualmente la industria de la construcción es uno de los sectores más activos y por lo tanto fundamentales en la generación de empleo, no obstante se identificó que la inestabilidad económica actual genera temor por los aumentos en los costos de insumos y desconfianza de los empresarios, además la problemática de inseguridad que se presenta en México nos da como resultado un panorama desalentador para la industria de la construcción y los inversionistas. El crecimiento de la ingeniería en el campo de la construcción sin visualizar lo que está ocurriendo a nuestro alrededor genera un problema evidente de la calidad y el costo para los clientes, así como también la débil capitalización de las compañías nacionales y la inexistencia de continuidad en los planes y proyectos públicos, que no aseguran el trabajo permanente del ingeniero civil. Esto generado también por la ausencia de apoyo para las consultorías, peritajes y servicios profesionales a nivel nacional por parte de las instancias gubernamentales. En México el concepto de consultoría no está desarrollado por perfiles afines, así podemos encontrar diversos perfiles profesionales tomando decisiones y desarrollando servicios de ingeniería civil dado que no existe una regulación al respecto, por lo que los clientes optan por subcontratar servicios de ingeniería de forma eventual a empresas diversas. La excesiva participación de compañías extranjeras en el sector de la construcción en México ha complicado el desarrollo profesional del Ingeniero Civil, generando dependencia y competencias desleales que se traducen en proyectos poco rentables y sin una justificación social sino por el contrario únicamente económica.

Figura 1. El Ingeniero Civil y su entorno de trabajo.



5. Variables que afectan a la gestión de proyectos

La desaceleración del mercado inmobiliario en los últimos años ha provocado una burbuja que genera conflictos en toda la industria de la construcción afectando las economías, los costos y tiempos de los proyectos constructivos con fuertes tendencias a los aumentos en los presupuestos sin un estudio previo que sustente tales aumentos. Luis Ramos, presidente de la firma L.J. Ramos Brokers Inmobiliarios comenta: "Cuando se construye, se sabe cuál es el punto de partida; pero ahora no se sabe cuál es el del final. La inflación corroe los ingresos de la gente, que no puede calificar para un crédito. En esta situación de costos en alza, terrenos muy caros y ausencia de créditos, al constructor no le da la ecuación" (Giménez, 2008). Así que podemos llegar a la conjetura que debido a estos

factores la sustentabilidad de los proyectos y sus actividades han perdido credibilidad y confianza.

La gestión de proyectos de construcción requiere de una guía que integre los procesos de planificar, captar, dinamizar, organizar diseños, programar, licitar y administrar riesgos y recursos, con el fin de culminar todo el trabajo requerido y cumplir con el alcance, dentro de límites de tiempo, y costo definidos: sin estrés y con buen clima interpersonal. Todo lo cual requiere liderar los talentos, evaluar y regular continuamente las acciones necesarias y suficientes. Por lo tanto el Ingeniero Civil de la actualidad debe hacer frente a las situaciones de inestabilidad económica que se presentan para evitar que estas le afecten de una manera trascendental y dar respuesta y controlar los impactos que se generen.

La naturaleza competitiva de la industria de la construcción exige continuas mejoras en la estimación de la precisión, métodos y procesos que se refieren al trabajo de la construcción y los costos indirectos. Esto es cierto para proyectos de ingeniería, procesos de licitación y firmas constructoras que les permita realizar la descripción del trabajo, así como propuestas, contrataciones y construcción de proyectos dentro de la normatividad formal.

El estilo de dirección de proyectos que está desarrollando el ingeniero profesional encargado del trabajo de la construcción y los costos debe ser capaz de captar los cambios en las tendencias de los costos, la evolución del mercado, inestabilidad económica, los riesgos, la inseguridad y los nuevos avances en tecnología inherentes a la construcción.

En este escenario se afecta más directamente la productividad del trabajo, y por lo tanto los costos de construcción. La dirección de proyectos debe ser lo suficientemente flexibles para permitir la incorporación de prácticas profesionales específicas del sitio y los factores que inciden en la productividad.

6. Variables identificadas que afectan a la sustentabilidad del costo en la gestión de proyectos.

Al observar atentamente el fenómeno, se identificaron una serie de variables para estudiarlas tal como se presentan en realidad, estas pueden ser ocasionales o causales.

- Planificación deficiente que limita el alcance del encargo.
- Especificaciones parciales en los proyectos ejecutivos, condicionan la calidad.
- Tamaño del proyecto, la complejidad y el diseño, genera subcontratos venturosos.
- Incompletos los proyectos de ejecución, ingeniería de detalle limitada.
- Lenta asimilación y aplicación de la tecnología de diseño.
- Falta de cultura profesional para el desarrollo de proyectos.
- Bajo aprovechamiento de las condiciones de la web.
- Incertidumbres en los estudios de factibilidad del lugar de construcción.
- Poca disponibilidad de recursos profesionales de mano de obra local.
- Altas fluctuaciones en los tipos de cambio de divisas.

Estas variables identificadas condicionan la sustentabilidad de los proyectos mermando la productividad y calidad de los servicios, generando fuertes desviaciones económicas requeridas para la culminación y mantenimiento de los proyectos de ingeniería.

La variación de los costos en este escenario hace necesario controlar, evaluar y proyectar los recursos para garantizar los resultados ante factores como el riesgo, la inseguridad, escasez, inflación, ignorancia científica y los efectos de la globalización.

7. El impacto del costo

A partir de determinadas observaciones particulares, se extrajo el principio particular de cada una de ellas para determinar que la variabilidad del costo debido a la inestabilidad del sitio en donde se desarrolla el proyecto tiene su origen en la falta de un control del:

- Costo de los materiales
- Costo de la mano de obra
- Costo del equipo
- Costo del riesgo
- Costo de la inseguridad
- Costo de la ignorancia científica
- Costo del dinero

Figura 2. Materiales de construcción, mano de obra y equipo. Principales variables que se afectan debido a la inestabilidad económica que se presenta en la construcción.



El análisis de este impacto es complejo, al no generar un espacio que aporte ideas e interpretaciones acerca de los riesgos que nos produce la realización de proyectos en sitios de inestabilidad económica, lo que nos puede hacer subestimar la incertidumbre necesaria para ayudar a controlar los proyectos.

8. Incremento en los retos que afronta la Ingeniería Civil

- Competitividad mundial
- Incremento en la normatividad (ambiental y de seguridad)
- Nuevos materiales y tecnologías
- Presupuestos limitados, tiempos restringidos, pero con incremento de la calidad
- Incremento en costos
- Falta de recursos capacitados

La construcción está muy ligada a las variaciones de la economía. En este aspecto responde de manera directa e inmediata a los cambios en el ciclo económico. Como se muestra en la Tabla 1.1 podemos darnos cuenta que de 293,535 empresas constructoras que localizaron en México, son 251,689 las que presentan algún tipo de conflicto debido a la inestabilidad económica, dando así como resultado que el 85.74% de las empresas sufran de algún tipo de incertidumbre.

Tabla 1. Empresas constructoras mexicanas que presentan inestabilidad económica. (Conteras 2006)

Problema	Total de empresas constructoras con problemas	Empresas que presentan este problema	Porcentaje
Falta de inversionistas	251,689	156,654	62%
Falta de crédito	251,689	4,631	2%
Bajas ganancias	251,689	25,330	10.06%

Competencia excesiva	251,689	41,368	16.44%
Conflictos de clientes	251,689	5,361	2.13%
Ausencia de apoyo de instancias gubernamentales	251,689	512	0.20%

9. Cómo hacer frente al impacto del riesgo económico.

Se puede decir que los eventos de riesgo que afectan el éxito de los proyectos de Ingeniería Civil dependen de gran número de variables (Hernández 2009). Al mismo tiempo, esta información documentada ha permitido realizar un estudio de los eventos de riesgo tratados en sus diversos ámbitos y formas, de donde se consiguen esquematizar los resultados en relación a la identificación de riesgos en cuatro principales espacios, de la siguiente forma:

- Clasificación de eventos de riesgo de los proyectos de Ingeniería Civil / Escenarios del riesgo.
- Identificación de factores de riesgo en las obras de construcción.
- Variables potenciales de riesgo en obras de construcción.
- Factores económicos de riesgo en proyectos y obras de construcción.

Actualmente, el ramo de la construcción necesita de profesionales con conocimiento y conciencia sobre el desarrollo en forma eficiente y efectiva de proyectos de infraestructura que resulten en un beneficio social y comunitario.

La prevención es un proceso técnico-social, al que debemos conceptualizar desde la ética profesional interdisciplinaria. Es aquí, donde cobra vital importancia la acción de los profesionales universitarios, a fin de establecer un plan de prevención como estrategia de detección, diagnóstico y control de riesgos económicos en la construcción. Este plan debe programar diferentes fases a resolver para evitar o disminuir los factores de riesgo.

Se deben de plantear metodológicamente las acciones a implementar: evitar la generación de riesgos e incertidumbre desde las decisiones de proyecto; controlar los riesgos no eludidos, diseñando sistemas de protección. Este procedimiento permite definir las acciones preventivas a partir de la documentación de proyecto. Además, facilita la labor de dirección y ejecución de las obra. Hacer frente a los riesgos económicos en la construcción significa asumir la responsabilidad del proyecto, dirección y ejecución de cada obra civil teniendo en cuenta la programación, ejecución y verificación del cumplimiento de las condiciones de los costos establecidos, tanto en la gestión del proyecto como en las de dirección y ejecución.

Aunque la exposición al riesgo es muy compleja, la experiencia en el área establece básicamente que la gestión del riesgo implica tres fases principales:

- Identificación del riesgo: ¿Qué puede estar incorrecto?
- Valoración del riesgo: ¿Esto es posible para una cantidad o al menos alguno rango del riesgo?
- Gestión del riesgo: ¿Qué etapas pueden ser tomadas mitigar, controlar o manejar el riesgo para prevenir el sobre coste por sus efectos?

Una vez que el riesgo ha sido identificado pasamos a su valoración, esa fase debe ser continuamente monitoreada hasta el final del proyecto. Aunque seguramente los resultados de la valoración del riesgo significaran un incremento inicial en la estimación del coste. Esto usualmente llega a una reducción en la contingencia. Las medidas adoptadas para la gestión son valiosas porque nos llevan a una mayor certeza en el coste final del proyecto.

De este modo, se trata de considerar los criterios sostenibles desde el momento en el que el proyecto dispone todavía de flexibilidad suficiente para el cambio y la adaptación a los

nuevos objetivos del desarrollo sostenible: el respeto al medio ambiente, la integración y justicia social y la economía.

10. Conclusiones

Ante lo anterior, se observa que la gestión de los riesgos en espacios de inestabilidad económica se ha convertido en un concepto prioritario en la toma de decisiones para los proyectos de construcción y para las empresas constructoras. Destacando que el riesgo y la incertidumbre pueden generar grandes daños a los proyectos de construcción en términos de sus presupuestos, productibilidad, ejecución, sustento, y en los objetivos de la propiedad previamente establecidos para el proyecto.

Aunque la incertidumbre y el riesgo es difícil de eliminar, si se puede mejorar con una estrategia de respuesta al riesgo que contribuya a lograr que los proyectos se lleguen a finalizar con la menor incertidumbre y un mejor manejo del riesgo económico.

Por los elementos presentados y la importancia del tema, los ingenieros civiles encargados de proyectos deberían dedicar más recursos a la generación de un plan coherente para identificar y enfrentar adecuadamente los riesgos.

Por lo que ocurre en el mundo económico y sobre todo la economía de los países ricos, afecta de manera directa a la economía de los países subdesarrollados. México, por ser una país en vías de desarrollo, se ve enormemente afectado por la recesión económica que se está desarrollando. El proceso de globalización exige que las empresas constructoras e Ingenieros civiles estén preparadas para afrontar eventos que les afecte en sus procesos. Por esta razón, se considera que es necesario incitar a la gestión eficiente de los proyectos de construcción desde su creación, e implantar elementos de respuesta en los proyectos, como una medida de protección al Ingeniero Civil y el medio en que se desenvuelve.

11. Referencias

Conteras Soto Ricardo. (2006) "Una aproximación a los problemas de las microempresas en México. De acuerdo a los resultados INEGI".

Kuri Abdala. Apuntes de planeación. El Ingeniero, las Obras de Ingeniería y el Entorno Económico y Social.

Giménez Rafael. (2008) Redacción de LA NACION. "Por la crisis, empezó a caer el mercado inmobiliario".

Hernández, M., Domínguez, G., De la Cruz M., y Moreno, V. (2009) "Materiales y riesgo económico en la sustentabilidad de los proyectos de construcción".

Project Management Institute, Inc. (2005) Guía de los fundamentos de dirección de proyectos. Tercera edición. Norma nacional Americana.

Sotelo, R. y Ramírez, C. (2004) "Del método científico al diagnóstico de problemas de ingeniería en México".

Van-Dalen D. y Meyer W.J. (1979). "Manual de técnica de la investigación educacional".

Agradecimientos

Es necesario hacer un reconocimiento a la Universidad Autónoma de Coahuila, a la facultad de Ingeniería Civil así como al Doctor Víctor Manuel Moreno Avalos que con su acostumbrado entusiasmo auspició la realización del presente trabajo de investigación.

Un agradecimiento especial para la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos por la creación de este tipo de congresos que fortalecen el desarrollo profesional de sus participantes.

Finalmente quisiera agradecer a los revisores anónimos por las críticas constructivas que sirvieron para mejorar sustancialmente el artículo.

Correspondencia

Universidad Autónoma de Coahuila

Facultad de Ingeniería Civil

Carretera Torreón Matamoros Km. 7.5 Ejido El Águila Ciudad Universitaria C.P.27276
Torreón, Coahuila.

Teléfono: + (871) 7571717

Email: politacr@hotmail.com