

# Integración de Ingeniería de Gerencia de Construcción en el Programa de Asistencia Pública de FEMA

Autor: Pedro Luis Cabrera López

Mentor: Victor Uribe, Ph.D.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y Agrimensura



## Abstracto

Este artículo propone la integración de la teoría de la Gerencia de Construcción en el Programa de Asistencia Pública de FEMA para mejorar la eficacia de los esfuerzos de recuperación de desastres. Se abordan los desafíos del programa, como la complejidad del proceso de solicitud, los recursos limitados y los retrasos en la revisión de solicitudes. Se argumenta que la Gerencia de Construcción puede optimizar la planificación, gestión de proyectos, supervisión de construcción, estimación de costos y colaboración entre las partes interesadas. La integración de esta teoría puede tener beneficios como una mejor planificación, gestión de proyectos, supervisión, estimación de costos, colaboración y una fuerza laboral capacitada. Se sugieren recomendaciones, como el desarrollo de directrices, oportunidades de capacitación y pruebas piloto. En resumen, se busca mejorar la eficiencia del programa y la resiliencia de las comunidades afectadas por desastres.

## Introducción

El Programa de Asistencia Pública de FEMA brinda apoyo financiero a gobiernos y organizaciones sin fines de lucro para la recuperación de desastres. Sin embargo, enfrenta desafíos como la complejidad del proceso de solicitud y los recursos limitados. La teoría de la Gerencia de Construcción, que se enfoca en técnicas de planificación, coordinación y control, puede mejorar la gestión de la recuperación. Integrar estos principios puede beneficiar aspectos como costos, tiempo y calidad, superando retrasos en las solicitudes y garantizando el uso adecuado de fondos públicos. El objetivo es mejorar la resiliencia comunitaria y lograr una recuperación más eficiente ante desastres naturales.

## Trasfondo

La Gerencia de Construcción optimiza proyectos de construcción, incluyendo costos, tiempo y calidad, mediante planificación, programación y control. Liderados por esta gerencia logran mayor eficiencia y cumplen con plazos y costos. La tabla 1 muestra ejemplos.

Tabla 1. Casos Puntuales donde se utilizó IGC

Proyecto	Costo Estimado	Costo Final
Aeropuerto Internacional de Denver	\$200,000,000,000	\$150,000,000,000
Burj Khalifa en Dubái	\$150,000,000,000	\$135,000,000,000
Puente de la bahía de San Francisco	\$100,000,000	\$35,000,000

El Programa de Asistencia Pública de la FEMA brinda apoyo financiero a entidades gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro para la recuperación de desastres. Financia proyectos de trabajos de emergencia y restauración de infraestructura. La cantidad presupuestada por el gobierno federal para eventos recientes se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Eventos con mayor dinero asignado

Huracán	Estado	Año	Dinero Asignado
María	Puerto Rico	2017	\$30,379,651,834
Sandy	Nueva York	2012	\$14,711,151,622
Katrina	Luisiana	2005	\$13,498,890,172

El programa ha enfrentado desafíos en gestión de proyectos, estimación de costos y supervisión de la construcción. La Tabla 3 muestra casos de sobrecostos en eventos específicos.

Tabla 3. Proyectos que difieren en costo

Huracán	Año	Proyecto	Estimado	Final
Sandy	2012	Pasea Marítimo, NJ	\$25 M	\$60 M
Sandy	2012	Centro Transporte WorldtradeCenter, NY	\$3.4 B	\$4 B
Katrina	2005	Renovación del Super Domo, NO	\$174 M	\$193 M

Estudios han demostrado que la teoría de la Gerencia de Construcción mejora programas de recuperación de desastres, logrando resultados óptimos en costos, tiempo, calidad. Planificación, colaboración, comunicación y formación son importantes

## Problema

El Programa de Asistencia Pública de la FEMA busca mejorar su gestión de proyectos, estimación de costos y supervisión de la construcción. Se propone integrar los principios de la Gerencia de Construcción para aumentar la efectividad y eficiencia del programa. El objetivo del estudio es explorar esta integración, proporcionando un marco de implementación y evaluando los beneficios y consideraciones. La investigación incluye revisión de literatura, metodología de recopilación y análisis de datos, y análisis de los beneficios potenciales. La integración de la Gerencia de Construcción busca superar los desafíos existentes y optimizar el programa.

## Metodología

El Programa de Asistencia Pública (PA) de FEMA tiene como objetivo brindar apoyo financiero a gobiernos estatales, tribales y locales, así como a organizaciones sin fines de lucro, durante los periodos de respuesta, recuperación y mitigación de desastres. Su objetivo es ayudar a las comunidades a reconstruir y recuperarse después de eventos catastróficos. El programa se diseñó para complementar los esfuerzos de los gobiernos estatales y locales, no para reemplazarlos. La Figura 1 es una descripción general simplificada del flujo general del Programa de Asistencia Pública de FEMA. El proceso real puede variar según el desastre específico y las necesidades de las comunidades afectadas.

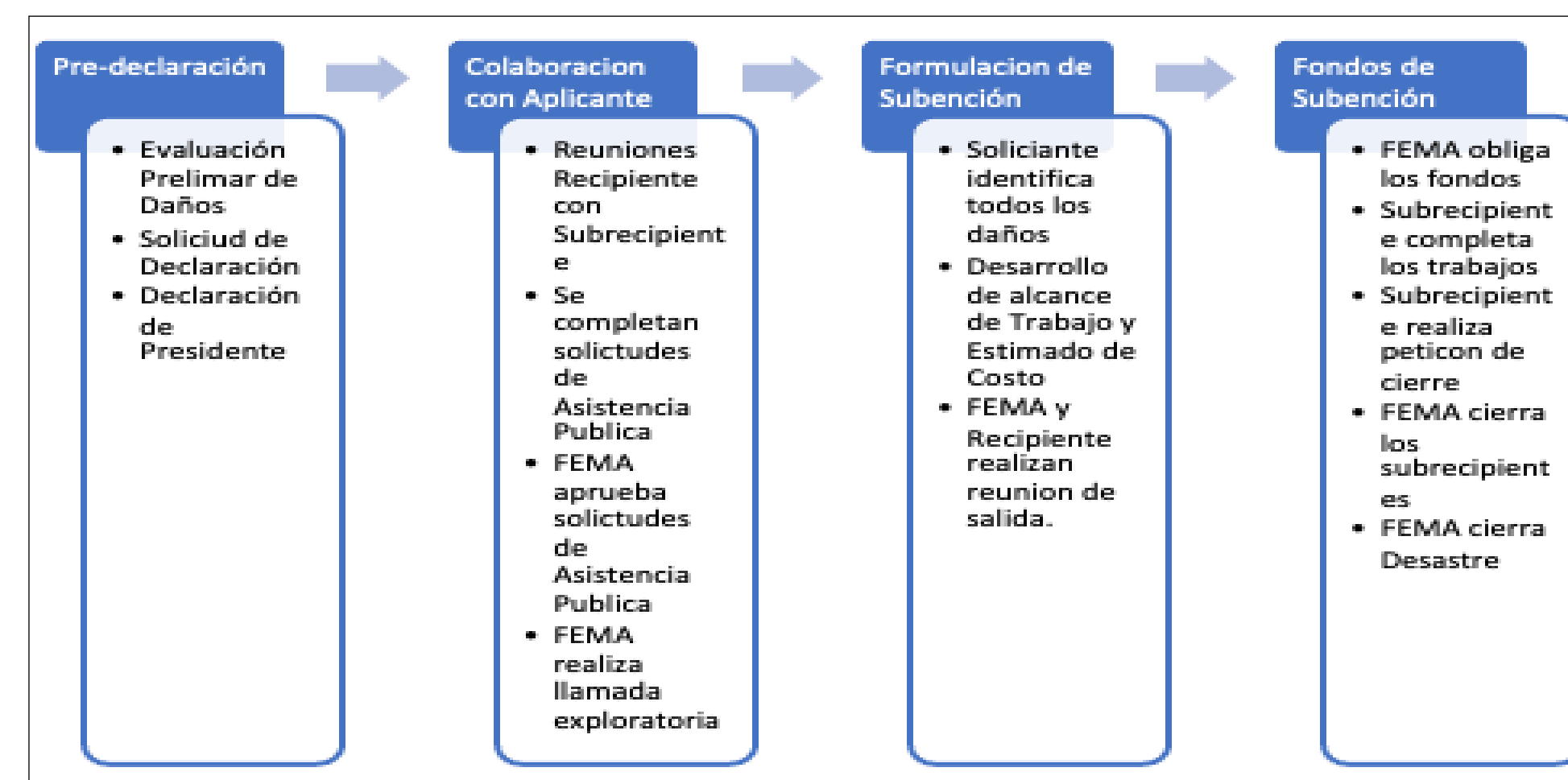


Figura 1. Proceso del Programa de Asistencia Pública de FEMA

El marco de integración de la teoría de la Gerencia de Construcción en el Programa de Asistencia Pública de FEMA incluye seis principios clave: (1) Planificación previa al Desastre, (2) Gestión de Proyectos Simplificada, (3) Supervisión y Control de Calidad de la Construcción, (4) Estimación de Costos y Optimización de la Ingeniería de Valor, (5) Colaboración y Comunicación, y (6) Formación y Desarrollo Profesional. Estos principios proporcionan orientación para implementar en el programa de FEMA, mejorando la planificación, gestión de proyectos, control de calidad, estimación de costos, colaboración y desarrollo profesional.

### Planificación Pre-Desastre

Se realiza una evaluación de riesgos exhaustiva y se identifica la infraestructura vulnerable, lo que permite desarrollar estrategias de mitigación efectivas. Esto resulta en una planificación previa a los desastres más completa y proactiva, lo que a su vez aumenta la preparación y resiliencia frente a los desastres.

### Gestión de Proyectos Simplificada

La aplicación de los principios de la Gerencia de Construcción en la gestión de proyectos del programa mejora la eficiencia y simplifica los procesos. Se utilizan herramientas y plantillas estandarizadas para la planificación, programación, presupuestación y monitoreo de proyectos. Esto optimiza el uso de recursos y mejora la entrega de proyectos, aumentando la eficiencia general del programa.

### Supervisión y Control de Calidad de la Construcción

La teoría de la Gerencia de Construcción mejora la supervisión y control de calidad durante la implementación de proyectos. Los gerentes de construcción realizan inspecciones, monitorean actividades y garantizan el cumplimiento de normas y regulaciones. Esto asegura estándares altos en la ejecución de proyectos, minimizando errores y promoviendo la seguridad pública.

### Estimación de Costos y optimización de la Ingeniería de Valor

La aplicación de la teoría de la Gerencia de Construcción mejora la estimación de costos y la ingeniería de valor en el programa. Los gerentes de construcción aportan su experiencia para estimar los costos con precisión, identificar medidas de ahorro y optimizar el valor de las inversiones. Esto asegura una asignación eficiente de recursos y maximiza los beneficios obtenidos de cada proyecto.

### Colaboración y Comunicación

La teoría de la Gerencia de Construcción promueve la colaboración y comunicación entre las partes interesadas en el programa. Los gerentes de construcción facilitan la coordinación y resolución de conflictos, mejorando la eficiencia del proyecto. Además, la capacitación basada en esta teoría mejora la comprensión de la construcción y la gestión de proyectos, lo que resulta en una supervisión y gestión más efectivas.

## Resultados y Discusión

Escenario: La infraestructura de una ciudad X fue gravemente dañada por un desastre natural, y la ciudad está buscando ayuda a través del Programa de Asistencia Pública de FEMA para la reconstrucción.

Tabla 4. Gerencia de Construcción Integrada

Gerencia de Construcción Integrada
Estimación de Costos: Los gerentes de construcción analizan el alcance del proyecto y desarrollan estimaciones de costos iniciales basadas en las tarifas estándar de la industria, los materiales y los requisitos de mano de obra.
Estudio de Ingeniería de Valor: Se realiza un estudio de ingeniería de valor para identificar oportunidades de ahorro de costos y mejorar el valor sin comprometer la funcionalidad y calidad deseada de la infraestructura.
Análisis de Alternativas: Los gerentes de construcción, junto con ingenieros y otras partes interesadas, analizan diversas alternativas de diseño, materiales y métodos de construcción para identificar posibles medidas de ahorro de costos y mejoras.
Análisis Costo-Beneficio: Los Gerentes de construcción realizan análisis costo-beneficio considerando costos, durabilidad, impacto ambiental y beneficios para la comunidad.
Recomendaciones para la Optimización: Basándose en el análisis costo-beneficio, los gerentes de construcción brindan recomendaciones. Optimizar diseño y construcción con materiales alternativos, ajustes viales y técnicas innovadoras.
Revisión y Aprobación: Las recomendaciones son revisadas por la ciudad, FEMA y expertos relevantes en ingeniería y medio ambiente. Una vez aprobado, el diseño optimizado y el enfoque de construcción se incorporan al plan del proyecto.
Implementación: Proyectos de reconstrucción vial se implementan con diseño y enfoque optimizados, supervisados por gerentes de construcción para cumplir medidas recomendadas.

Tabla 5. Comparación de la Integración de la IGC

Con la Integración de IGC	Sin la Integración de IGC
Ahorro de costos: a través de la ingeniería de valor. Los gerentes de construcción utilizan la ingeniería de valor para identificar oportunidades de ahorro de costos al optimizar el diseño, la selección de materiales y los métodos de construcción.	Sobrecostos: Sin ingeniería de valor, existe una mayor probabilidad de sobrecostos ya que las estimaciones de costos iniciales pueden no reflejar con precisión los gastos reales.
Mejora de eficiencia: la ingeniería de valor permite la identificación de alternativas de diseño y construcción que mejoran la eficiencia de la infraestructura vial.	Oportunidades de eficiencia perdidas: La falta de ingeniería de valor puede resultar en la pérdida de oportunidades para optimizar la eficiencia de la reconstrucción de la infraestructura..
Mejora de la resiliencia: la ingeniería de valor considera factores a largo plazo como la durabilidad y los costos de mantenimiento. Al incorporar materiales y características de diseño resistentes, las carreteras reconstruidas pueden resistir mejor futuros desastres, reduciendo la necesidad de reparaciones frecuentes y mejorando la resiliencia general de la infraestructura.	Resiliencia limitada: Sin considerar materiales o características de diseño alternativos, la infraestructura reconstruida puede carecer de la resiliencia necesaria para resistir futuros desastres.
Beneficios para la comunidad: el enfoque optimizado de diseño y construcción de la infraestructura vial puede traer beneficios adicionales a la comunidad, como tiempos de viaje reducidos, mejor accesibilidad y mejores aspectos estéticos.	Costos de mantenimiento más altos: La falta de ingeniería de valor puede resultar en infraestructura que requiere costos de mantenimiento y reparación más altos a largo plazo.
Al utilizar los principios de ingeniería de valor, el Programa de Asistencia Pública de FEMA puede lograr ahorros de costos, mejorar la eficiencia, aumentar la resiliencia y los beneficios para la comunidad en la reconstrucción de infraestructura. Los gerentes de construcción, con su experiencia en la optimización del diseño y los métodos de construcción, desempeñan un papel crucial en la identificación e implementación de estas medidas de ingeniería de valor para optimizar el uso de los recursos y maximizar los resultados del programa.	Beneficios comunitarios subóptimos: Sin ingeniería de valor, se pueden perder oportunidades para mejorar los beneficios comunitarios de la infraestructura reconstruida.

## Conclusión

La integración de la teoría de la Gerencia de Construcción en el Programa de Asistencia Pública de FEMA ofrece varios beneficios, incluyendo una mejor planificación pre-desastre, una gestión de proyectos más eficiente, una supervisión de construcción mejorada, una estimación de costos optimizada, una colaboración y comunicación aumentadas y una fuerza laboral bien capacitada. Al aprovechar la experiencia de los gerentes de construcción y aplicar sus principios, el programa puede lograr una mayor eficiencia y efectividad en los esfuerzos de recuperación de desastres.

## Investigaciones Futuras

Este trabajo destaca la necesidad de investigar más áreas relacionadas con la integración de la teoría de gestión de la construcción en el Programa de Asistencia Pública de FEMA. Algunas áreas de investigación sugeridas incluyen:

- Evaluación del proceso de implementación para identificar desafíos y mejores prácticas.
- Estudio de los impactos a largo plazo para evaluar la sostenibilidad y resiliencia de los proyectos implementados.
- Análisis comparativo del rendimiento del programa antes y después de la integración.
- Exploración de las perspectivas y experiencias de los interesados, como el personal de FEMA, contratistas y representantes de la comunidad.
- Análisis costo-beneficio integral para evaluar las ventajas económicas de la integración.
- Investigar estas áreas contribuirá a mejorar el Programa de Asistencia Pública de FEMA, fortaleciendo su capacidad para apoyar a las comunidades afectadas por desastres en su recuperación y resiliencia.

## Reconocimiento

Quiero agradecer sinceramente a las siguientes personas por sus valiosas contribuciones a esta investigación: mi supervisor, el Lcdo. Ricardo Pallens, por su orientación y apoyo; el Dr. Victor Uribe, mi mentor, por su seguimiento constante; y mi esposa, la Ing. Michelle Santiago, por su apoyo incondicional. También agradezco a la comunidad académica e investigadora en general por su contribución al campo de estudio. Espero que este trabajo pueda ser un aporte significativo al avance del conocimiento en esta área.

## Referencias

- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2020). *Public Assistance Program and Policy Guide (PAPPG)* [En línea]. Disponible: [https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema\\_pappg-v4-updated-links\\_policy\\_6-1-2020.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema_pappg-v4-updated-links_policy_6-1-2020.pdf). [Accedido: May 12, 2023].
- C. March and W. J. Gould, "Construction Management: Principles and Practice," in *Red Globe Press*, October 21, 2003.
- K. McLaughlin. (2023). "Burj Khalifa," in *Architectural Digest* [En línea]. Disponible: [https://www.architecturaldigest.com/story/burj-khalifa#:~:text=What%20is%20the%20cost%20of,Arabia%2C%20which%20cost%20%2415%20billion](https://www.architecturaldigest.com/story/burj-khalifa#:~:text=What%20is%20the%20cost%20of,Arabia%2C%20which%20cost%20%2415%20billion.). [Accedido: May 12, 2023].
- Federal Highway Administration (FHWA). (s. f.). "Golden Gate Bridge Factsheet," FHWA Office of Infrastructure. [En línea]. Disponible: <https://www.fhwa.dot.gov/candc/factsheets/goldengatebridge.pdf>. [Accedido: May 12, 2023].
- M. Gryszkowiec. (1995). "Denver International Airport," en *United States General Accounting Office* [En línea]. Disponible: <https://www.gao.gov/products/t-rcedaimd-95-184>. [Accedido: May 12, 2023].
- J. Federal Emergency Management Agency. (2021, Oct.). *Public Disaster Assistance Team (PDAT) Field Manual*, Washington, D.C., USA [En línea]. Disponible: [https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema\\_PDAT-field-manual\\_102021.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema_PDAT-field-manual_102021.pdf).
- C Mills. (2021, January 12). "Public Assistance Program Summary Obligations," en *Federal Emergency Management Agency* [En línea]. Disponible: <https://www.fema.gov/data-visualization/public-assistance-program-summary-obligations>
- Federal Emergency Management Agency. (s. f.). *Public Assistance Funded Project Summaries VI* [En línea]. Disponible: <https://www.fema.gov/openfema-data/page/public-assistance-funded-project-summaries-v1>.
- R. R. Rapp. "Disaster Recovery Project Management: Bringing Order from Chaos," en *Purdue University Press*, West Lafayette, Indiana, USA, 2011.
- R. M. Feener and P. Daly, "Post-Disaster Reconstruction in Asia: New Actors and Approaches," en *Cambridge University Press*, Cambridge, UK, 2016.