

## ***Revisión de Fallas en Procesos de Inspección en la Construcción***

*Orlin D. Enríquez Pantaleón  
Maestría en Ingeniería Civil en Construcción  
Carlos González, PhD  
Departamento de Ingeniería Industrial  
Universidad Politécnica de Puerto Rico*

---

**Abstracto** - *El proceso de contratación de inspectores, interpretación de guías y comunicación en la industria de la construcción ha experimentado fallas en ciertas áreas. Este trabajo tiene la visión de optimizar las fallas en este proceso de inspección. Luego de evaluar las diferentes guías y procedimientos de inspección se implementó una metodología para obtener mejores resultados al culminar cada inspección. Esta metodología se basa en siete fases. Con esta nueva metodología se obtendría mayor atención al detalle como un por ciento mayor a la calidad y viabilidad del inmueble. Esto se debe a que el profesionalismo será aún mayor, debido al proceso de revisión de certificaciones. Por otro lado, se estarían mitigando errores comunes, convirtiéndose en un posible ahorro en el tiempo de construcción.*

**Palabras claves** – *Inspección, Calidad, Interpretación de Guías, Profesionalismo.*

### **INTRODUCCIÓN**

A lo largo de la historia, se han desarrollado métodos para realizar un sin número de mejoras en varios procesos de fabricación de productos en general para el beneficio de nuestra humanidad. Cada una de estos nuevos productos fabricados o construidos deben ser llevados a cabo de acuerdo con unas guías donde se especifican los requerimientos necesarios para obtener la mejor calidad posible. Un producto va desde lo más sencillo a lo más complejo; sin embargo, la rigurosidad para obtener el mejor resultado debe ser la misma.

La construcción de un inmueble es sumamente compleja dependiendo del área y tipo de estructura a construir. Estas edificaciones son realizadas mediante un equipo de diseño y construcción, donde cada uno

de estos se guía por códigos y leyes de construcción dependiendo del lugar o país donde son realizadas.

La inspección en la industria de la construcción es sumamente importante para que los materiales sean manejados adecuadamente y donde es sumamente importante poder obtener el mejor resultado. El equipo de inspección en la construcción es clave para el buen funcionamiento; sin embargo, aún existen diferentes aspectos donde la calidad no es la esperada. Es importante el mejoramiento de las guías como también los adiestramientos de estos inspectores, que son una de las bases para obtener los resultados óptimos esperados.

### **Descripción de la Investigación**

La inspección en los proyectos de construcción es vital para obtener los resultados esperados debido a que ésta sería la última revisión a las especificaciones del producto como también a la instalación correcta del mismo antes del resultado final. Aún se ven como las deficiencias en la estructura de los inmuebles se pueden observar a corto y largo plazo dependiendo del tipo de material utilizado; sin embargo, muchos de estos problemas se podrían haber evitado si los recursos de inspección y revisión fueron llevados a cabo eficazmente. La mala práctica como también la falta de interés o el exceso de confianza en el contratista o instalador también son puntos claves para que se cometan aquellos errores comunes que afectan la calidad.

Es importante tener en cuenta que la industria de la construcción lleva procesos irreversibles, donde una vez ya terminados, es imposible corregir errores sin obtener grandes pérdidas económicas. Por ejemplo, una reparación en la industria de la construcción puede llegar a afectar la viabilidad del inmueble. Por otro lado, se puede convertir en un problema mayor donde

existan demandas a diferentes entidades relacionadas a la construcción cuando éstas pudieron ser evitadas si las especificaciones fueron llevadas al pie de la letra. Igualmente, si también el proceso de inspección contara con un personal competente en cada área y fases de la construcción.

Debido a la problemática que a veces surge durante el proceso de construcción es importante identificar aquellos aspectos, características y deficiencias provocadas por los inspectores encargados de asegurar el buen funcionamiento como también la calidad de los materiales. De esta forma, se proveerán ciertas recomendaciones necesarias e indispensables para trabajar de una forma eficaz donde no se alteren resultados por falta de tiempo y donde el proyecto no sea retrasado por aquellas pruebas de campo realizadas por inspectores que puedan carecer de conocimiento de las tareas encargadas.

### **Objetivos de Investigación**

Para obtener los mejores resultados posibles y de esta forma cumplir con las expectativas de calidad y satisfacción del cliente, es necesario enfocarse en los fallos o problemas comunes en donde los inspectores no realizan su trabajo de forma satisfactoria. Garantizar el éxito de un producto, en este caso la construcción de inmuebles, es un proceso que conlleva esfuerzo de todo aquel que tuvo algún tipo de contacto en la elaboración del trabajo. Sin embargo, identificar las causas de cómo resolver cierta deficiencia es una tarea ardua, pero es imprescindible para obtener los mejores resultados al completar lo iniciado.

Es importante que cada persona en función de inspector tenga las credenciales necesarias para ejercer y tomar cualquier tipo de decisión de acuerdo con las circunstancias, donde su criterio garantice y justifique la decisión tomada. Esto se debe a que muchas veces una empresa o un inspector certificado simplemente envía un representante sin tener ningún tipo de licencia para lo que inspecciona. Esto es muy común en la industria de la construcción donde la mayoría de las situaciones imprevistas quieren ser resueltas por teléfono o de forma remota. Ello constituye una mala práctica, donde la calidad de la inspección se pierde y

donde más adelante o a largo plazo pueden provocar problemas por malentendidos.

El adiestramiento del personal de inspección es sumamente importante debido a que este debe ser adaptado a las necesidades específicas de lo que se evaluará y no simplemente a nivel general. Es importante que cada adiestramiento sea llevado a cabo de forma diferente adaptándose a la realidad del proyecto en la cual el inspector o grupo de inspectores se destacarían. Un adiestramiento general puede carecer de ciertas características donde se pierde énfasis en ciertas especificaciones únicas de un proyecto, ya que dos o más inmuebles pueden ser similares, pero nunca iguales, debido a sus características geográficas, necesidades, entorno, entre otros.

Otra de las recomendaciones para obtener un buen resultado en el proceso de inspección de proyectos de construcción sería utilizar personal con vasta experiencia en cada área. Ciertamente es importante tener nuevos inspectores, pero que éstos estén supervisados por aquellos que conocen el campo. Esta recomendación es sumamente importante debido a que muchas veces hay inspectores haciendo la gestión de algo que no conocen a profundidad, nunca lo han hecho o que simplemente siguen una guía ideal donde es probable que en el sitio se deban ajustar dichas guías debido a las condiciones y necesidades específicas. El no saber manejar las guías y carecer de experiencia podría afectar la calidad convirtiéndose en atrasos, problemas con los contratistas o quizás aún peor, afectando por completo la calidad del inmueble.

Otro de las recomendaciones para el proceso de inspección es darle más valor a lo que es la ética y el profesionalismo. Esto se debe a que frecuentemente vemos como se utilizan los mismos inspectores para diferentes proyectos donde se podría establecer una relación más allá de lo profesional, donde el inspector y el contratista pueden tener confianza y la inspección no se lleva a cabo de manera rigurosa y necesaria. Este es uno de los problemas que vemos, donde el contratista encargado de la obra es quien elige quién hará el proceso de inspección y no el dueño, como debería ser realizado el proceso, para de esta forma evitar irregularidades.

Aunque el proceso de inspección en cualquier fase de construcción puede ser la misma con diferentes datos, es importante establecer una coordinación para determinar la cantidad de personal necesario. Esto es necesario debido a que muchas veces los inspectores van cargados en sus tareas, sin dar a vasto, lo que podría provocar deficiencias o errores graves en el proceso de revisión de datos y especificaciones.

Debido a que los inspectores tienen una gran responsabilidad en cuanto a la calidad de la instalación y de las especificaciones necesarias de los materiales utilizados, es necesario saber que su trabajo sea recompensado de forma justa. Esta es una de las recomendaciones más importantes debido a que cualquier inconformidad del inspector en función pueden provocar una baja en productividad que podría ser traducida en errores y problemas en la calidad, coordinación, calendario de proyecto, entre otros.

### **Contribuciones de Investigación**

Obtener mejores resultados en las inspecciones de campo realizadas a los proyectos de construcción provocaría grandes ahorros a lo largo del ciclo de vida del inmueble. Esto se debe a que los gastos en mantenimiento, como también en reparaciones provocadas por el mal funcionamiento de los materiales, serían mucho menor. Estas recomendaciones provocarían que tanto los inspectores, contratistas, equipo de Ingeniería de Valor como también el cliente, estén más atento a estos problemas que se viven día a día en la construcción.

Otro de los grandes aportes de este estudio es que, además de seguir las guías comunes, se incorporen revisiones cada cierto tiempo y que el proceso cada vez sea más efectivo y con un porcentaje de error mucho menor que el actual. Por otro lado, es importante que el cliente tenga el mayor conocimiento de las fallas en el proceso de inspección, para de esta forma poder mitigar el asunto.

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

El proceso de ejecución de un inmueble es sumamente sensitivo debido a que no depende de una persona sino de un numeroso equipo que se divide en

diversas partes. Por otro lado, es aún más complejo ya que se debe cumplir con ciertos requerimientos y códigos implementados a través del tiempo. La construcción ha ido evolucionando en todos los sentidos, desde métodos tradicionales de construcción, maquinaria y tecnología. Debido a esto, los códigos de construcción también han ido cambiando, teniendo más exigencia en la calidad de materiales como también en la calidad de los trabajos con respecto a las garantías que debe ser provistas por los contratistas. Una buena construcción requiere de un sin número de requisitos, pero en gran manera la inspección y el constante monitoreo de la calidad de mano de obra y materiales son sumamente importantes.

### **Agencias Reguladoras**

La industria de la construcción es sumamente amplia debido a los diversos tipos de materiales, instalaciones, innovaciones y tipos de diseños. Existe un sin número de materiales, que han ido mejorando sus propiedades para de esta forma brindar un mejor manejo y aplicación de ellos [1]. Por otro lado, existen agencias reguladoras que establecen las condiciones en las que se puede construir, las especificaciones básicas, los tipos de materiales regulados y aprobados para uso en la construcción, entre otros. Además de las agencias reguladoras, existen otros grupos que se encargan de regir las normas de aplicación e inspección de los materiales de construcción. Entre las agencias reguladoras, entidades de inspección y aplicación, como también la regulación material aprobados para el uso en la construcción están:

#### ***Reglamento Conjunto***

Documento que se encarga de la evaluación y expedición de permisos para el desarrollo, uso de terrenos y operación de negocios. Por lo tanto, cada construcción debe cumplir con ciertos parámetros regidos por la Junta de Planificación de Puerto Rico. Entre las reglas que esta agencia exige están los parámetros de diseño por cada tipo de proyecto, ya sea comercial, agrícola, residencial, entre otros. Esta agencia regula la cabida mínima del solar como también el ancho, área máxima de ocupación, estacionamientos regulares e impedidos requeridos

por tipo estructura, dimensiones de estructura, requerimientos de áreas comunes, sistemas pluviales, acceso a carreteras, entre otros. Aunque esta agencia no determina el tipo de materiales a utilizar, sí establece cómo debe ser una estructura para que cumpla con los códigos establecidos por el gobierno, en este caso Puerto Rico [2].

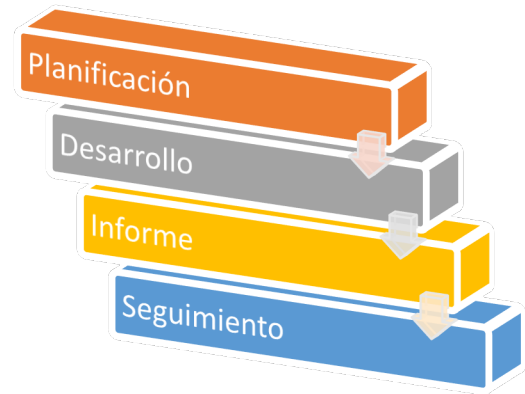
### ***ASTM (American Society for Testing and Material)***

En la industria de la construcción existen numerosos materiales utilizados para el desarrollo y formalización de las diferentes estructuras. Sin embargo, no todos los materiales están regulados ni certificados para su uso. Para la regulación de materiales se encuentra la *Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales* o ASTM (por sus siglas en inglés) que se encarga de las normas internacionales para el control de calidad de los materiales de construcción y de otras industrias donde se describen las propiedades de materiales, se realizan pruebas técnicas, métodos de prueba a todos los materiales y toda la data necesaria para garantizar que un material pueda brindar los resultados óptimos necesarios para un buen funcionamiento [3].

### **Fases de una inspección**

Para encaminar una buena inspección es necesario seguir una serie de procedimientos y de esta forma reducir el porcentaje o margen de error, no tan solo en las inspecciones sino también en el proyecto en general. Estos procedimientos también son llamados fases, donde dentro de ellos se dividen y se describen las necesidades y guías a llevar a cabo. Entre estas fases comúnmente están [4]:

- Planificación
- Desarrollo
- Informes
- Seguimiento



**Figura 1**  
**Fase de Inspección**

### ***Fase 1: Planificación***

Es aquí donde se presenta el plan a seguir, de acuerdo con el tipo del proyecto a estar trabajando. Aquí se elaboran documentos necesarios y también se recopila la información necesaria para eventualmente ser analizada durante el proceso. También, es donde se asignan funciones, se define el alcance de la inspección, coordinación y preparación de todo aquel documento que se entienda que será necesario para un buen funcionamiento del trabajo. Por otro lado, los objetivos son planteados, donde la calidad, responsabilidades y necesidades sería la prioridad [4].

### ***Fase 2: Desarrollo***

Se empieza a aplicar el plan establecido comenzando por una serie de reuniones entre los integrantes a cargo de las responsabilidades grandes en el proyecto. También es aquí donde se empiezan las visitas al lugar de construcción para empezar a evaluar los procedimientos de construcción, materiales, manejo de materiales, aplicación, revisión de códigos y especificaciones, entre otros [4].

### ***Fase 3: Informes***

Luego de varias visitas al proyecto y de recopilar información valiosa de los diferentes procesos llevados a cabo como de cualquier irregularidad encontrada, se presentan una serie de informes. Estos escritos son las evidencias obtenidas por el inspector en cada una de sus visitas. Aquí mayormente se integran fotografías, resultados de muestras de campo, comparación de las especificaciones del material

versus lo visto en el campo, irregularidades, entre otros. Estos informes se realizan con una frecuencia, según establecida en el plan inicial, ya sea diario, semanal, bisemanal o mensual; todo esto es de acuerdo con las necesidades y tipo de construcción a trabajar. Estos informes sirven como evidencia ante cualquier pregunta o evento significativo que pueda afectar la viabilidad del proyecto como también es utilizado para medir la calidad en la que el equipo de construcción va destinado al finalizar el proyecto [4].

#### ***Fase 4: Seguimiento***

Este paso es necesario para aquellas construcciones que los resultados no fueron los esperados debido a que no cumplieron con las especificaciones y calidad esperadas, según las regulaciones y códigos para tal obra. En los informes de inspección se determinan las fallas encontradas, donde éstas deben ser arregladas lo antes posible. Luego de culminar las reparaciones necesarias, se procede a inspeccionar nuevamente para corroborar que la calidad cumple con lo descrito en los planos y reglamentos predestinados al proyecto [4].

#### **Necesidad de Inspección**

La inspección es una herramienta indispensable para detectar cualquier falla o irregularidad en los materiales o en los procesos de construcción. Cabe destacar que no solamente la instalación de materiales o mano de obra es lo que pudiera provocar que se afecte la calidad de un inmueble, sino también los materiales utilizados, ya que estos vienen en diferentes categorías de calidad. El inspector debe garantizar que todo material utilizado en la construcción sea el requerido y que cumpla con los códigos y regulaciones necesarias para asegurar la calidad de la tarea y, a la vez, la viabilidad del proyecto. El inspector es responsable de certificar que todo se hizo conforme a las normas y necesidades del proyecto.

#### **Tipos de Inspección**

Cada proyecto de construcción tiene ciertos niveles de atención, dependiendo del tipo de estructura a construir. Todo inmueble tiene que cumplir con ciertos códigos, sin embargo, la calidad de los

materiales está descrito en los planos y especificaciones, que es donde se establecen aquellas marcas recomendadas para obtener el resultado esperado. La cantidad de inspectores necesaria para un proyecto de construcción va a depender del tamaño y riesgo que pudieran poner en peligro la viabilidad del proyecto.

Una inspección rigurosa es aquella donde se requiere un nivel de aceptación más allá de lo normal, que incluye inspección visual, toma de muestras y un equipo mucho mayor de inspectores para asegurar que se cumplan los objetivos. Este tipo de proyecto mayormente se ve en estructuras como tanques de almacenamiento de agua, represas, edificios federales o gubernamentales, puentes de larga longitud o diseños poco comunes.

Por otro lado, existen construcciones donde la probabilidad de errores graves es mínima, por lo que la viabilidad del proyecto no se ve afectada grandemente. Un ejemplo de este tipo de proyecto pudiera ser la remodelación de una tienda comercial, donde simplemente se realizan mejoras a estructuras superficiales y no al sistema estructural, ya que no hay riesgo de un colapso o donde se pueda poner en peligro la vida de los usuarios.

Sin embargo, cada construcción tiene que cumplir con las reglas establecidas y es aquí donde es necesaria la intervención de un inspector que certifique que estos códigos se cumplieron. Este tipo de construcción no significa que un inspector no sea necesario, sino que la rigidez de informes, tiempo del inspector en el proyecto y la cantidad del equipo de inspector puede ser menor, dependiendo el caso.

Es importante recalcar que cada proyecto de construcción es diferente y debe ser tratado según sea la necesidad de éste y con las recomendaciones del personal profesional encargado de la obra.



**Figura 2**  
**Mala Interpretación de Planos**

### **Fundamentos Básicos de un Inspector**

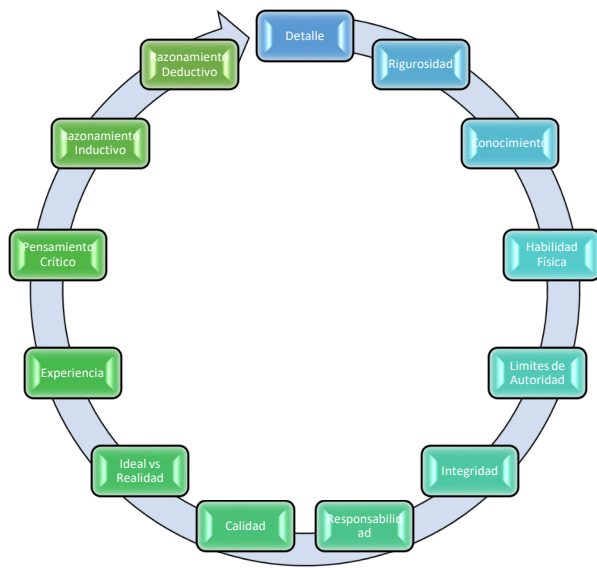
Un inspector de construcción debe tener ciertas características necesarias para poder cumplir con sus obligaciones, donde éstas estén enlazadas de acuerdo con las necesidades del proyecto. Aunque todo inmueble es diferente, lo que no cambia son los códigos y leyes aplicables para garantizar la viabilidad de éste. Se le llama *fundamentos básicos de un inspector* a todas aquellas cualidades necesarias para realizar una inspección de calidad y donde se aseguren todos los objetivos del proyecto. Algunos de los fundamentos básicos de un inspector están:

- *Habilidad de comunicación:* esta destreza es sumamente necesaria para garantizar que el intercambio de palabras o conversación sea uno saludable y libre de malentendidos [5].
- *Atento al detalle:* imprescindible para realizar el mejor trabajo, debido a que el trabajo de inspección, mayormente, se basa en la observación e implementación de reglas.
- *Rigurosidad:* la flexibilidad en los códigos es sinónimo de hacer las cosas más fáciles, sin embargo, se sale completamente de los parámetros necesarios para obtener la mejor calidad.
- *Conocimiento:* para determinar si algo cumple con los requisitos necesarios y obtener los resultados deseados, es necesario saber qué es lo

que se inspecciona, cómo debe realizarse y conocer completamente el trabajo que se está realizando.

- *Habilidad física:* la industria de la construcción es una donde la actividad física, el agotamiento y el constante movimiento son requisitos indispensables [5].
- *Conocer los límites de autoridad:* el hecho de ser inspector no significa ser el jefe o dueño de la obra. Simplemente es un cargo para supervisar que las leyes y códigos de la construcción sean ejecutados [5].
- *Integridad:* debido a que el inspector puede tener la autoridad de detener o pasar por alto un proceso mal ejecutado, es importante que el profesionalismo y ética profesional y personal estén presentes en todo momento.
- *Responsabilidad:* mayormente la inspección se basa en observar y preparar informes del proceso y ejecución de las diferentes tareas realizadas, por lo tanto, es necesario que estos informes sean realizados a tiempo para así no olvidar posibles datos importantes [5].
- *Juzgar calidad:* presentar los datos reales encontrados durante la construcción o después de la misma, dependiendo el caso [5].
- *Consistencia de calidad:* hacer lo posible para que la calidad durante el proceso de construcción sea cada vez superior o mantenerla en el nivel más alto.
- *Saber diferenciar lo ideal de lo real:* el buen entendimiento de las especificaciones es importante para también conocer las limitaciones debido a las condiciones actuales durante la construcción [5].
- *Experiencia:* buen adiestramiento, junto a la experiencia de un inspector, asegura el más alto nivel de calidad posible.
- *Pensamiento Crítico:* indispensable para resolver los problemas encontrados en los procesos de construcción.
- *Razonamiento inductivo:* encontrar las respuestas necesarias entre la diversidad de información disponible [5].

- *Razonamiento deductivo*: usar las reglas para resolver problemas [5].



**Figura 3**  
**Fundamentos de un Inspector**

### **Problemas en Inspección de Construcción**

La inspección en la industria de la construcción se ha visto afectada por ciertas prácticas que son realizadas por falta de conocimiento o flexibilidad. La inspección en la construcción de inmuebles se considera una de las más importantes debido a que la vida de los usuarios puede estar en peligro si una estructura falla. Es por ello que es necesario la intervención de un personal para el control de calidad de los materiales e instalación para el levantamiento de estructuras como puentes, edificios, hospitales, escuelas, centros comerciales, entre otros. El personal a cargo de las inspecciones durante el proceso de construcción debe ser profesional en su área y de ser posible, es recomendable más de uno durante cada tarea. La inspección no se basa en solo mirar un proceso, sino que involucra un sin número de cualificaciones tales como el conocimiento crítico, resolución de problemas y de profesionalismo. Cuando se menciona la palabra profesionalismo no se refiere a cualquier profesional en cualquier rama sino a un profesional en la tarea que se está ejerciendo.

En la actualidad, la falta de profesionales en la inspección de construcción ha creado un proceso de contratación menos riguroso donde ha crecido la flexibilidad en las credenciales necesarias para inspeccionar. Un inspector sin saber la base de cómo se comporta un material o sin conocer los procesos de aplicación pone en riesgo la viabilidad del inmueble, si el contratista comete errores. Se ha visto un alza en inspectores que no tienen las licencias necesarias para inspeccionar, donde los empleadores simplemente les brindan un adiestramiento básico, pero no abarcador ni técnico.

La calidad en las inspecciones deber ser la mejor posible, sin embargo, la falta de interés de muchos afecta el resultado obtenido. Un inspector de construcción debe saber a qué condiciones estarán expuestos; muchas veces no son las mejores donde el frío o calor pueden ser extremos. Tener el control de la inspección es sumamente importante, sin embargo, la falta de interés pudiera ser un obstáculo para realizar un buen trabajo. Por otro lado, la tecnología que un inspector tenga a su alcance debe ser manejada adecuadamente para poder recibir, entender y enviar la información correctamente. Un inspector debe tener esta habilidad, ya que los tiempos cambian y el uso únicamente de técnicas y métodos tradicionales afecta el avance de tareas a realizar.

### **METODOLOGÍA**

Aunque la mayoría de las inspecciones son realizadas de forma correcta, existen deficiencias que se tienen que mitigar para evitar pérdidas económicas a corto y largo plazo, como también conservar la viabilidad del inmueble.

El objetivo principal de la metodología es plantear la forma en que se resolverán los problemas encontrados en el proceso de inspección, desde el inicio hasta el final de una obra. A continuación, se presenta una metodología para mitigar el asunto de fallas en las inspecciones durante la construcción.





**Figura 4**  
Fases de Metodología

### **Fase I**

- *Revisión ética*

Es compulsorio determinar si los inspectores destinados a trabajar en un proyecto tienen o han tenido algún tipo de relación más allá de lo laboral con los contratistas o cualquier personal directo al proyecto.

- *Revisión de guías existentes de inspección relacionada al proyecto*

Es importante realizar una revisión a las guías obtenidas para ejercer algún tipo de inspección antes de comenzar. Revisar estas guías ayuda a conocer si algunos márgenes de tolerancia o procesos de inspección han cambiado con el tiempo. La guía utilizada va a depender del tipo de construcción a realizar, sin embargo, todo material a ser utilizado tiene que cumplir con ASTM, ya que estos conocen y aprueban los materiales a utilizar.

- *Revisión de credenciales de inspectores*

Debido a que la construcción es sumamente amplia, es importante que las credenciales de un inspector cumplan con lo requerido en referencia a lo que se va a inspeccionar. Esto debe ser revisado por un personal con experiencia en el área donde el inspector se va a destacar.

- *Revisión de adiestramientos*

El hecho de que un inspector posea una licencia no significa que esté a la vanguardia con los cambios y modalidades existentes. Para esto se procede a indagar en sus conocimientos y verificar cuán hábil es el inspector en el área requerida.

### **Fase II**

- *Flexibilidad*

Se determina si se debe aplicar rigurosidad o flexibilidad en la inspección, dependiendo las condiciones del proyecto.

### **Fase III**

- *Diálogo con contratistas de cada proyecto*

Aquí se discuten los trabajos más críticos del proyecto. Se plantea el proceso de inspección en relación con las guías y la rigurosidad o flexibilidad determinada en la fase II.

### **Fase IV**

- *Proceso de inspección en el campo*

Es necesario que el equipo de inspección tenga las herramientas básicas, como, por ejemplo, validar medidas (cinta, planos, reglas, otros) o cualquier otra herramienta necesaria, dependiendo el tipo de inspección.

### **Fase V**

- *Análisis de datos recopilados*

Ya recopilados los datos en el proceso de inspección en el campo, es necesario que estos datos se comparen con lo esperado y determinar si cumple con las especificaciones. Es necesario que este proceso sea realizado por más de un inspector para tener mejor certeza.

### **Fase VI**

- *Diálogo con los contratistas*

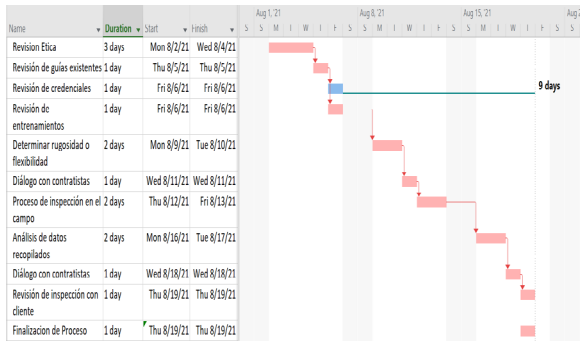
Luego del análisis de datos recopilados, se procede a discutir con el contratista a cargo para, de esta forma, determinar si proceden cambios a lo instalado o en las ejecuciones futuras.

### **Fase VII**

- *Revisión de inspección con cliente*

Luego de completar la inspección y de realizar el dialogo con los contratistas, es necesario que el inspector se comuniquen con el cliente para corroborar que lo que se esperaba obtener fue lo que se realizó. De esta forma el cliente estaría enterado de cómo va el proceso de completar el inmueble.





**Figura 5**  
**Diagrama de Gantt de Tiempo Estimado**

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación realizada sobre las fallas durante la inspección de proyectos ayudará a obtener mejor calidad en los procesos de inspección obteniendo un resultado más eficaz en los proyectos. De esta forma el porcentaje de tiempo y viabilidad del inmueble será mayor al seguir la metodología creada para el mejoramiento de las guías y procesos existentes de inspección de proyectos.

### *Profesionalismo*

La inspección en la industria de construcción es sumamente amplia y a la vez compleja debido a los diversos métodos y materiales con los que se construye. El título de inspector en un proyecto de construcción no significa que es el encargado de toda la obra o de todas las áreas, ya que una sola persona no estará capacitada en todos los procesos. Existe una serie de divisiones de inspección o control de calidad que, sí pueden ser dirigidas por una persona. Para ello se requiere un equipo de inspectores, donde cada uno esté capacitado y adiestrado en tareas específicas, con el fin de reducir y mitigar los errores durante la ejecución.

Al seguir la metodología se obtendrían inspectores comprometidos, ya que el nivel y ética profesional sería mucho mayor. Esto se debe a que el proceso de evaluación de credenciales y fiscalización, en caso de conflicto de intereses, de cada inspector será mucho más riguroso. Este proceso resulta en que la labor del inspector designado no sea influenciada por razones personales.

### *Mitigación de errores*

Las guías de inspección normalmente se basan en situaciones genéricas o normales, sin embargo, en el campo ocurren situaciones que se salen de los parámetros ideales. Con esta metodología, el inspector de construcción debe probar su conocimiento antes de brindar servicios. De esta forma, el margen de error será mitigado y el proyecto obtiene un porcentaje mayor en su funcionamiento.

### *Menor tiempo de construcción*

Se obtendrían mejores resultados debido a que el tiempo en un proyecto de construcción es sumamente importante, ya que mientras más pronto un inmueble entre en funcionamiento, el tiempo de retorno de su inversión será menor. Ello significa que las inspecciones realizadas de una forma eficaz podrían evitar atrasos en el tiempo asignado para completar el proyecto.

### *Método óptimo*

Con esta revisión a las guías de inspección de construcción se mejorarán los procesos de inspección tradicionales por un método óptimo en la forma de contratación y ejecución de inspectores de construcción. Por otro lado, al implementar la metodología presentada, se asegura que el personal de diseño, contratistas, inspectores y clientes formen un mismo equipo. De esta manera se obtendría mejor relación y diálogo profesional para garantizar el tiempo y objetivos de cada proyecto.

## CONCLUSIÓN

La industria de la construcción abarca una serie de métodos y procedimientos de ejecución de labores para completar el proyecto. Estos procedimientos o maneras de realizar las cosas pueden ser cada vez mejoradas para el beneficio de todos los participantes de la construcción de los inmuebles. En este artículo se abarcó la necesidad de optimizar el proceso de inspección en todas sus áreas para, de esta forma, garantizar la calidad y viabilidad de lo que se construye.

Algunos de los riesgos encontrados a lo largo de la investigación se basan en la falta de profesionalismo, ética y experiencia de parte de los inspectores designados.

Existen guías y procedimientos de inspección, los cuales determinan la forma en que se debe realizar el trabajo de inspección; sin embargo, es necesario que un inspector tenga otras cualidades y experiencias para llevar a cabo su trabajo de forma profesional basado en las condiciones reales. Este artículo revisó las guías o procedimiento de cualquier inspección basándose en aquellas necesidades adicionales a lo tradicional.

### RECOMENDACIONES

Luego de evaluar diversos ángulos de la forma en que a veces se realiza el proceso de reclutamiento de inspectores y ejecución de labores, se recomienda lo siguiente:

- Contratación de personal competitivo con certificaciones y experiencia necesaria, de acuerdo con la necesidad de cada proyecto individual.
- Realizar, al menos anualmente, evaluaciones de desempeño de cada inspector en cada una de las tareas realizadas por separado para de esta forma conocer sus fortalezas y debilidades.
- Estimar de forma grupal (contratistas, inspectores, cliente, diseño, entre otros) con más precisión la rugosidad de inspección de cada tarea.
- Prestar mayor enfoque a las condiciones actuales de las tareas para ajustar procedimientos y necesidades de inspección utilizando el razonamiento crítico entre lo ideal y real.
- Involucrar al cliente en todos los resultados obtenidos, ya sean satisfactorios o deficientes.

### REFERENCIAS

- [1] American Concrete Institute (n.d.), “About ACI” [Online]. Available: <https://www.concrete.org/aboutaci.aspx>. [Accessed: March 30, 2021].
- [2] Junta de Planificación de Puerto Rico. *Reglamento Conjunto 2020. Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios*, Jan 2, 2021. [Online]. [Accessed: April 7, 2021].
- [3] American Society for Testing and Materials, “¿Qué es el ASTM Internacional?”, *American Society for Testing and Materials, Sept 2014*. [Online]. Available: [https://www.astm.org/images/what\\_is\\_astm\\_spanish.pdf](https://www.astm.org/images/what_is_astm_spanish.pdf). [Accessed: April 4, 2021].
- [4] Guía para la Realización de Inspecciones Técnicas Administrativas, Dirección General de Protección Civil, España. [Online]. Available: [http://www.interior.gob.es/documents/642317/1202620/Guia\\_para\\_la\\_realizacion\\_inspecciones\\_tecnicas\\_administrativas\\_126111917.pdf/4b9ecfed-d47d-430a-acd7-27ac7dd6d830](http://www.interior.gob.es/documents/642317/1202620/Guia_para_la_realizacion_inspecciones_tecnicas_administrativas_126111917.pdf/4b9ecfed-d47d-430a-acd7-27ac7dd6d830) [Accessed: April 17, 2021].
- [5] R. Torres, El Grupo de Construcción [Material de Clase], CE6550 Construction Inspections, *Universidad Politécnica de Puerto Rico*, 2020.