

# Riesgos e impactos financieros: apuntes metodológicos para inversiones constructivas

## Risks and financial impacts: methodological notes for construction investments

Silvia Dotres Zúñiga<sup>1\*</sup>, Libys Martha Zúñiga Igarza<sup>1</sup> y Miguel Alejandro Cruz Cabeza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Holguín

\*silvia.dotres@gmail.com

DOI: [https://doi.org/10.26871/killkana\\_social.v3i3.377](https://doi.org/10.26871/killkana_social.v3i3.377)

### Resumen

La evaluación de los impactos financieros en la ejecución de inversiones constructivas es importante porque contribuye a aumentar la eficiencia, desde la racionalidad. La existencia de limitaciones en la aplicación de estudios para la evaluación de impactos a través de la gestión del riesgo no ha permitido esclarecer su importancia, necesidad, frecuencia, magnitud, significado y pertinencia para la evaluación de la factibilidad en inversiones, así como para la evaluación técnica económica al cierre o desactivación de la inversión. Para ello, se ha realizado la investigación con un enfoque metodológico de la evaluación de impactos a través de la gestión del riesgo en la ejecución de inversiones constructivas desde un perfil cualitativo a través de la unificación de herramientas como el Análisis del Ciclo de Vida, metodologías para evaluar impactos y la gestión del riesgo en la ejecución de inversiones constructivas. La base de la integración estuvo dada por el Análisis del Ciclo de Vida, generalmente utilizada en la evaluación ambiental, porque es una metodología de valoración que se caracteriza por determinar la incidencia, las especificaciones, las comparaciones y las relaciones entre los costos y los beneficios; y se considera todo el proceso de transformación de los factores generadores de impactos desde su generación hasta su final. Está estructurada de forma tal que contribuyan a la generación de bases de datos para la toma de decisiones. Su aplicación en los estudios de factibilidad favorece y ayuda al esclarecimiento de los cambios del entorno; a la evaluación técnica económica al cierre o desactivación de la inversión; y a la precisión de los presupuestos estimados en la subcuenta de imprevistos con el objetivo de que se acoten de forma más precisa, desde los análisis derivados de la gestión del riesgo.

**Palabras clave:** riesgos, impactos financieros, metodologías, inversiones constructivas.

### Abstract

*The evaluation of financial impacts on the execution of construction investments is important because it contributes to the increase of the efficiency beginning with rationality. The existence of limitations in the application of studies for the evaluation of impacts through risk management has not allowed clarifying its importance, need, frequency, magnitude, meaning, and relevance to the investments feasibility evaluation, as well as for the technical-economic evaluation at the closing or deactivation of the investment. To this end, a methodological approach to impact assessment has been conducted through risk management in the execution of construction investments from a qualitative profile by means of the unification of tools such as Life Cycle Analysis, methodologies for assessing impacts, and risk management in the execution of construction investments. The foundation of the integration was given by the Life Cycle Analysis, generally used in the environmental assessment because it is an evaluation methodology characterized by determining the incidence, specifications, comparisons, and relationships between costs and benefits; and the entire transformation process of the factors that generate impacts from its beginning to its end is taken into consideration. It is structured in such a manner, that they contribute to the generation of databases for the decision-making process. Its application in feasibility studies favors and helps clarify the changes in the environment; to the technical-economic evaluation at the closing or deactivation of the investment, and to the precision of the budgets estimated in the contingencies sub-account with the objective of being delimited more precisely from the analyzes derived from risk management.*

**Keywords:** risk, financial impacts, methodologies, construction investments.

## 1 Introducción

En Cuba, el Decreto 327 correspondiente al Reglamento del proceso inversionista del 2014 declara las fases que componen una inversión constructiva: pre inversión, ejecución, desactivación e inicio de la explotación. La etapa de ejecución es la que concreta las inversiones y es donde se manifiestan la mayor cantidad de riesgos. Estos se desarrollan bajo incertidumbres que afectan fundamentalmente los objetivos del proyecto de costo, plazo y calidad, en lo adelante (OP), lo que incitan impactos financieros, de carácter negativo. Es decir, erogaciones financieras fuera del plan presupuestario acordado. Este tipo de impacto es importante porque contribuye a aumentar la eficiencia de las inversiones constructivas en el país desde la racionalidad. Esto es posible de alcanzar si se concibe la misma desde una perspectiva científica para analizar los impactos financieros negativos que se producen.

De forma general un impacto financiero es un gasto que tiene un efecto monetario que no puede ser controlado, por lo que se necesita realizar una evaluación para determinar sus causas, efectos y consecuencias. En este sentido, López Cerezo (2006) destaca que la ciencia se ha convertido en una fuerza de producción; y se añade, siempre y cuando conlleve un desarrollo tecnológico.

Como cualquier actividad humana, la ejecución de una inversión constructiva incluye la ocurrencia de riesgos. Estos son eventos o condiciones inciertas, que si se producen, afectan de manera positiva o negativa al menos un OP (PMI, 2004). Una acertada gestión del riesgo es la mejor manera de mitigar los impactos que pudieran ocasionar en el desarrollo exitoso y en los resultados que se esperan alcanzar en el futuro. Este tiene como finalidad el aumento de la probabilidad e impacto de los eventos positivos y disminuir la de los eventos adversos.

En la actualidad, existen limitaciones para la aplicación de procedimientos de evaluación de impactos en inversiones o proyectos constructivos. En lo adelante se utilizarán indistintamente los dos términos debido a este mismo uso en la bibliografía referente al tema, a través de la gestión del riesgo, escaseando el uso de técnicas y herramientas que brinden un acabado integral. En el orden teórico-conceptual la evaluación de impactos a través de la gestión del riesgo ha tenido un desarrollo limitado desde la ciencia. La integración de estos términos aún no se manifiestan en la concepción de inversiones constructivas desde tecnologías que ayuden a la precisión de la factibilidad económica de la inversión y a la evaluación técnico económica al cierre de misma. Es por ello que el objetivo general ha sido realizar enfoques hacia una construcción metodológica que ayuden a avanzar en el tema de la integración de la gestión del riesgo y las evaluaciones de impactos en las inversiones constructivas, fundamentalmente para Cuba. Desde esta perspectiva es de alta utilidad tanto para el cam-

po académico y profesional desde los aportes que se puedan realizar al país en pos de su desarrollo socioeconómico.

## 2 Marco teórico de la gestión de riesgos y de los impactos financieros

Los aspectos económicos del proceso de toma de decisiones en situación de riesgos e incertidumbre empiezan activamente a discutirse después del año 1921, cuando se publica el libro clásico del economista norteamericano Frank H. Knight “Riesgo, Incertidumbre y Beneficio”<sup>1</sup>. La idea principal de este primer estudio de los riesgos es que ser empresario significa correr riesgos porque es imposible obtener ganancias sin enfrentarse con los riesgos en el ambiente financiero. Si no hay nada que perder, no hay nada que ganar, es la premisa de la cual parte el libro. Frank Knight hace la distinción entre “riesgo” e “incertidumbre”, entendido lo primero como aleatoriedad con probabilidades conocidas, e “incertidumbre” como aleatoriedad sin probabilidades conocidas (por ejemplo, factores imprevisibles como las guerras o las catástrofes naturales).

Tradicionalmente, las organizaciones han tratado estos riesgos mediante estrategias de reacción y soluciones puntuales. No obstante, la experiencia ha demostrado que los elementos que conforman los riesgos y los factores que determinan el impacto de sus consecuencias sobre un sistema, son los mismos que intervienen para todos los riesgos en una organización. Por ello, la tendencia moderna es utilizar un enfoque integral de manejo de los mismos conocido como *Enterprise Risk Management* (ERM), o sea gestión del riesgo con el fin de evaluar, administrar y comunicar estos riesgos de una manera integral. Esta ha ganado impulso en los últimos años, en especial a partir de la década de los noventa, lo que ha conllevado la aparición de “Modelos de Gestión de Riesgos”, algunos de ellos de carácter más específico, como por ejemplo: COSO, ISO 14000, ISO 22000, OHSAS, etc. y otros de carácter más global como la norma AS/NZS 4630 o la norma ISO 31000.

Todo proyecto constructivo se basa en proyecciones de escenarios. Al no tener certeza sobre los flujos futuros que ocasionará cada inversión, si estará en una situación de riesgo o incertidumbre. Existen riesgos en aquellas situaciones en las cuales al menos una de las decisiones tiene más de un resultado posible donde la probabilidad asignada a cada resultado se conoce o se puede estimar. Contrariamente se estará frente a una situación de incertidumbre cuando esas probabilidades no se pueden conocer o estimar. “En un proyecto constructivo, riesgo es cualquier factor que puede poner en peligro su conclusión con éxito en lo referente a OP, e incluso en lo que alguno de esos factores o de otros pueda significar daños a terceros” Heredia (1985).

El riesgo se puede definir como la posibilidad de que ocurra un efecto o evento no deseado en los procesos materializado por situaciones, fenómenos, decisiones, resultados que pueda traer consigo pérdidas (impacto negativo) en el

<sup>1</sup>Traducción de “Risk, Uncertainty, and Profit. Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company escrito por Frank H Knight en 1921, se reconoce que en su obra fue el primero en distinguir entre los conceptos de riesgo e incertidumbre

cumplimiento de los objetivos estratégicos de una organización (Koprinarov, 2005; Gou y i Tatjé, 2005; Lavell, 2001). Esta definición se asume en la presente investigación por encontrarse más cercana a los riesgos que se deben gestionar en el proyecto constructivo. En la ISO 31000 (Oficina Nacional de Normalización; ONN, 2015) se describe como el efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los OP.

Dentro de las principales fuentes de riesgo presentes en los proyectos constructivos de acuerdo a las fuerzas que intervienen en la realización del mismo según Diekmann, Sweater, & Taher (1988) es en sí su naturaleza. A continuación se muestran diferentes elementos de una inversión constructiva que implican riesgos, o sea que se consideran como fuentes de riesgo:

- *Aspectos tecnológicos:* relacionados con la incertidumbre que se crea alrededor de las nuevas tecnologías que se utilizan. Algunos son el uso de un nuevo software de diseño estructural que pudiera representar dificultades para los ingenieros, el uso de nuevos modelos de maquinaria, nuevos materiales básicos o prefabricados y nuevos sistemas constructivos.
- *Relaciones contractuales:* relacionados a los derechos y deberes establecidos entre las partes de un convenio. Algunos ejemplos de riesgos de este tipo son la falta de claridad en las cláusulas de un contrato, falta de una perfecta comunicación entre los participantes y la falta de cláusulas que prevean condiciones desfavorables para ambas partes del contrato.
- *Localización y tamaño de la inversión constructiva:* localización del lugar donde se construirá y el tamaño son factores que tienden a provocar mayores riesgos. Por ejemplo, hay un menor riesgo de retraso si se construye en la estación de otoño que en la estación de verano, ya que en otoño no se presenta la temporada de lluvias.
- *Regulaciones:* probabilidad de cambios en las regulaciones o normas gubernamentales bajo las que está sujeta a lo largo de su ciclo de vida.
- *Acciones de administración:* El desempeño individual o grupal de los participantes dentro de la organización y sus responsabilidades son factores que incrementan o disminuyen los riesgos de la inversión constructiva.
- *Condiciones externas:* fuentes de riesgo que están fuera del límite del proyecto constructivo y cuyo control está fuera del alcance de los participantes. Algunas fuentes de este tipo son: incremento en el precio; disponibilidad de mano de obra y maquinaria; mercado.

Otras fuentes de riesgo: además de las fuentes anteriores, (Shtub & Jonathan, 1994) citan las siguientes de riesgos:

- *Tecnología:* el rápido paso con el cual la tecnología se está expandiendo es un riesgo ya que la falta de experiencia por parte de los usuarios puede provocar complicaciones.

- *Cambios:* todos los proyectos constructivos están sujetos a cambios a través de su ciclo de vida. Una reevaluación de necesidades y emersión de nuevas tecnologías son factores que pueden cambiar los diseños originales de los mismos.
- *Soprote:* se refiere al riesgo que se corre cuando se adquiere un producto, servicio, y esto no cuenta con suficiente asesoría, manuales o cursos de entrenamiento.

Los riesgos más importantes que de manera general se presentan en proyectos constructivos son los que se traducen en exceso de coste y de plazo. Para gestionar los mismos también existen técnicas y herramientas específicas que facilitan la toma de decisiones; para cada una de las tres fases Colectivo de autores (2006):

### 2.1 Técnicas y herramientas para la identificación de riesgos

La metodología de identificación de eventos comprende una combinación de técnicas y herramientas, basadas en el pasado y en el futuro. La revisión de diagramas de flujo, manuales, inventarios de eventos, y los contratos permiten visualizar de forma clara los procedimientos establecidos en el proyecto constructivo. Los talleres de trabajo y las entrevistas ayudan a completar la información.

### 2.2 Técnicas y herramientas para el análisis de los riesgos

- *Calificación del riesgo:* se logra a través de la estimación de la probabilidad de su ocurrencia y el impacto que puede causar su materialización. La primera representa el número de veces que el riesgo se ha presentado en un determinado tiempo o puede presentarse, y la segunda se refiere a la magnitud de sus efectos.
- *Evaluación del riesgo:* permite comparar los resultados de su calificación, con los criterios definidos para establecer el grado de exposición al riesgo; de esta forma es posible distinguir entre ellos y fijar las prioridades de las acciones requeridas para su tratamiento. Según López, N (2002), la evaluación de riesgo consiste en la identificación y análisis de los factores tanto de origen interno como externo que pueden ser relevantes para la consecución de los OP.

s Para facilitar la clasificación y evaluación de los riesgos identificados se analizan cualitativa y cuantitativamente. Para estos, se exponen los criterios de medición para cada caso; Según Colectivo de autores (2006) los análisis cualitativos y los cuantitativos son los siguientes:

#### *Análisis cualitativo del riesgo*

En un proceso por el cual se evalúa el impacto y la probabilidad de los riesgos identificados; priorizar los riesgos de acuerdo a su efecto potencial en los OP es una forma de determinar la importancia de abordar los riesgos específicos y de guiar las respuestas al riesgo. Entre las

técnicas y herramientas para el análisis cualitativo de los riesgos, se encuentra:

- *Método del criterio de frecuencia de Prouty*: Este método clasifica los riesgos según el criterio de frecuencia de pérdida ante la ocurrencia de sucesos Del Toro, J.C (2005). Son agrupados además, de acuerdo a los criterios siguientes:
  - Riesgo poco frecuente: si la frecuencia de pérdida es casi nula, prácticamente el evento no sucede;
  - Riesgo ligero: aunque posible, el evento no podría suceder en corto plazo;
  - Riesgo moderado: si la frecuencia sucede una vez en un lapso de tiempo;
  - Riesgo frecuente: si la frecuencia sucede regularmente;
- *Método del criterio de gravedad o financiero*: Este método clasifican los riesgos según el impacto financiero que tengan sobre la entidad, según Del Toro, J.C (2005). Estos se agrupan de la siguiente manera:
  - Riesgo leve: si el impacto financiero de las pérdidas se puede llevar contra el presupuesto de gastos y este lo asume;
  - Riesgo moderado: si el impacto financiero de las pérdidas hace necesaria una autorización fuera del presupuesto para sostenerlo financieramente;
  - Riesgo grave: si el impacto financiero de las pérdidas afecta las utilidades, pero se mantiene la continuidad del proceso productivo;
  - Riesgo catastrófico: si el impacto financiero de las pérdidas pone en peligro la supervivencia de la entidad.

### *Análisis cuantitativo de los riesgos*

El proceso del análisis cuantitativo de los riesgos está orientado a analizar numéricamente la probabilidad de cada uno de los riesgos y sus consecuencias para los OP, según Consultorio Contable (2008), cada riesgo identificado es analizado según su efecto. Entre las técnicas y herramientas para el análisis cuantitativo de los riesgos se encuentran:

- Entrevista: para cuantificar la probabilidad y las consecuencias de los riesgos;
- Análisis de sensibilidad: determina cuáles riesgos tienen el mayor impacto potencial. Este análisis revisa el grado con el cual la incertidumbre de cada elemento afecta el OP que se está revisando.

### *2.3 Técnica y herramientas de respuesta a los riesgos*

Significa asumir la alternativa de solución adecuada para cada tipo de riesgo, según Colectivo de Autores (2006), estas son:

- Evitar el riesgo: tomar las medidas encaminadas a prevenir su materialización. Es siempre la primera alternativa a considerar, se logra cuando al interior de los procesos se generan cambios sustanciales por

mejoramiento, rediseño o eliminación, resultado de unos adecuados controles y acciones emprendidas.

- Reducir el riesgo: implica tomar medidas encaminadas a disminuir tanto la probabilidad (medidas de prevención), como el impacto (medidas de protección). La reducción del riesgo es probablemente el método más sencillo y económico para superar las debilidades antes de aplicar medidas más costosas y difíciles. Se consigue mediante la optimización de los procedimientos y la implementación de controles.
- Compartir o transferir el riesgo: reduce su efecto a través del traspaso de las pérdidas, como en el caso de los contratos de seguros o a través de otros medios que permiten distribuir una porción del riesgo, como en los contratos a riesgos compartidos.
- Asumir un riesgo: luego de que el riesgo ha sido reducido o transferido puede quedar un riesgo residual que se mantiene, en este caso el gerente del proceso simplemente acepta la pérdida residual probable y elabora planes de contingencia para su manejo.

La gestión del riesgo es aplicable a cualquier tipo de proyecto de inversión y tiene un carácter primordial para los OP. La aplicación de metodologías innovadoras a nivel mundial se ha convertido en una necesidad inminente y esta tendencia seguirá siendo creciente, lo cual implica la búsqueda constante de herramientas administrativas que maximicen los resultados de las organizaciones o instituciones.

Por otra parte, el término impacto indica la alteración que la ejecución de un proyecto constructivo introduce en el medio, expresada por la diferencia entre la evolución de éste sin y con el proyecto; Gómez Orea, (2003). Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2014), es la acción y efecto de un choque, impresión o efecto intenso producido por una acción o suceso. Isaac y Rodríguez (2012), consideran que la evaluación de impacto es un instrumento de política, preventivo y de control, que ayuda a la toma de decisiones. Se reconoce como generalidad en la literatura tres tipos de evaluaciones de impactos durante el ciclo de la vida de un proyecto constructivo: la que se realiza antes, durante y después. En la etapa antes, se realiza en la fase de preinversión. En ella se evalúan: el contexto socioeconómico e institucional, los problemas identificados, las necesidades detectadas, la población objetivo, los insumos y las estrategias de acción. En el caso de la evaluación durante, se desarrolla en el proceso de la ejecución del programa y se evalúan las actividades e identifican los aciertos, errores y dificultades para determinados aspectos o indicadores establecidos. Para la OIT (2012), la evaluación posterior, se corresponde con la finalización inmediata de la ejecución del proyecto constructivo, donde se detectan, registran y analizan los resultados del impacto.

Para la ejecución de inversiones constructivas es un proceso sistemático, continuo e integral para la toma de decisiones basadas en evidencia, y se puede realizar antes, durante y después de ejecutada la inversión. Es destinada

a determinar en qué medida se han alcanzado los OP, y son mostrados en la obra a través de la evaluación técnico económica que conduce a la elaboración del informe final, una vez concluida. Constituye una herramienta que ayuda a precisar los presupuestos estimados en los estudios de factibilidad.

La misma entraña un análisis de efectos y resultados de un proyecto constructivo una vez ejecutado y finalizado. Los elementos de la evaluación posterior son: OP. Sin embargo, la evaluación de impacto es más amplia por cuanto

incluye todos los efectos posibles, tanto positivos como negativos, previstos o no previstos, y mide las consecuencias que determinada acción produjo sobre los mismos. Esta denominación responde a una de las clasificaciones posibles, pero es necesario poner de manifiesto la diversidad de términos existentes que se utilizan para distinguir los diferentes tipos de evaluación como integrante del ciclo de vida del proyecto constructivo, desde una perspectiva de las etapas o fases de intervención de la inversión. (Tabla 1)

**Tabla 1** Tipos de evaluaciones de impacto en función del ciclo de vida del proyecto constructivo

Etapa	Actividades Propias	Acción Evaluativa	Temporalidad
Preparación (antes del proyecto)	Identificación, formulación y planificación	Evolución de necesidades y potencialidades	Evaluación ex-ante
Implementación (durante el proyecto)	Ejecución y seguimiento	Evaluación de progreso	Evaluación intermedia
Evolución (después del proyecto)	Evaluación posterior	Evaluación de resultados de impacto	Evaluación ex-post

Fuente: González Lara (2000)

En cuanto a las metodologías de impactos, según Isaac y Rodríguez (2012), son muy variadas y dependen del tipo de evaluación: ambiental, tecnológica, económica entre otras, el tipo de problemas y el tipo de toma de decisión posible; entre ellas están: las de identificación, de predicción y de valoración de impactos, según sea el alcance de los trabajos. La presente investigación utilizará la metodología de valoración porque trabaja con informaciones ya preconcebidas y puede generar evaluaciones a partir de los resultados obtenidos. Resaltan además estos mismos autores, que se analiza la información siguiente:

- Determinación de la incidencia de costos y beneficios en los grupos de usuarios y en la población afectada por el proyecto
- Especificación y comparación de relaciones costo /beneficio entre varias alternativas

Desde esa perspectiva, la metodología de Valoración del ciclo de vida es una extensión del Análisis del Ciclo de Vida (NC-ISO 14040:2009) y es vista como una metodología integradora en cuatro etapas: Etapa 1: Definición del objetivo y alcance; Etapa 2: Análisis del inventario del ciclo de vida. Define y cuantifica los impactos de los recursos de un producto o actividad a través de sus ciclos de vida; Etapa 3: Evaluación del impacto del ciclo de vida. Valora los problemas potenciales de los intereses identificados en la etapa de inventario; y Etapa 4: Interpretación del ciclo de vida. Evalúa oportunidades para mitigar los daños a los OP.

Otros aspectos analizados es el uso de matrices que contribuyen a aclarar partes o procesos durante la evaluación de impacto. Se expone una matriz de impactos (Milán Pérez, 2004; Navarro Silva, 2015), para la calificación de criterios, con su respectivo valor de ponderación: Magnitud (gravedad de la actividad); Requisito legal (legislación que se aplica a cada aspecto determinado

previamente); Frecuencia (periodicidad con que ocurre o se genera el aspecto analizado); Entorno (probabilidad que tiene la actividad de afectar a los OP en su relación con el entorno ya sea interna o externa a la inversión constructiva). A continuación se le asignan los valores a cada uno de los criterios antes identificados; se realiza una suma, se ponderan, así; analizando el valor individual por el porcentaje de ponderación se obtiene los resultados para cada aspecto analizado. La calificación se realiza de la siguiente forma: de 1 a 5; donde 5 es el que determina el mayor grado de afectación. El valor de ponderación define como significativos los que en las sumatoria obtienen un valor mayor o igual a 2, y permite que cada actividad se ordena de mayor a menor según su nivel de significación. Esta matriz se considera que es fácil de reproducir y brinda los elementos necesarios para sacar conclusiones sobre el tema en cuestión. En función de las convenciones internacionales, estos autores mantuvieron los colores que representan el impacto: rojo representa un alto impacto; amarillo/ medio; y el verde/bajo. De igual forma se asignan valores a los niveles de impacto.

De forma general una evaluación de impacto provee las bases para una sólida formulación de políticas. Ayuda a entender si el proyecto ha tenido o no, impactos y cuán grande es; quien se ha beneficiado o perjudicado. Además de proporcionar evidencias firmes que pueden utilizarse para sopesar y justificar prioridades de políticas, aunque estos se contextualizan de acuerdo al marco de análisis en cuestión. También puede utilizarse como una herramienta de gerenciamiento por resultados. Permite aprender qué proyectos funcionan en que contextos, y usar estas lecciones para informar a las generaciones siguientes acerca de políticas para diferentes niveles de toma de decisiones. Finalmente, el ejercicio de llevar a cabo una evaluación de

impacto contribuye a construir y sostener capacidades para una formulación de políticas basada en evidencia.

Desde estas perspectivas, los impactos se pueden evaluar a través de la gestión de riesgos por su repercusión en los OP; donde hoy se desconocen sus consecuencias. Según Dotres Zúñiga y Katherine Asencio (2011), los errores de diseño, la inadecuada estimación de precios, la falta de seguimiento y control de los contratos, inadecuada gestión de suministros, la ausencia de seguros para cubrir los riesgos que puedan ser asegurables, así como la falta de un adecuado control financiero, entre otros genera afectaciones en el presupuesto de los proyectos constructivos por lo que afecta el objetivo de costo. El objetivo de plazo se ve afectado por el riesgo que se deriva de la deficiente ubicación de los cronogramas de entradas de los suministros, la falta de coordinación entre los contratos y el cronograma general, las demoras en los planes de asignación, problemas en el aseguramiento y la falta de seguimiento y control en el cumplimiento de los cronogramas, entre otros. La falta de establecimientos de parámetros, la falta de control y de exigencia en el cumplimiento de los mismos, afecta el objetivo de calidad.

*Enfoque metodológico para riesgos e impactos financieros en inversiones constructivas*

La metodología del análisis del ciclo de vida (NC-ISO 14040:2009), considera todo el proceso de transformación de los factores generadores de impactos desde su concepción hasta su final. La misma se desarrolló en todas sus cuatro etapas: Definición del objetivo y alcance; Análisis del inventario del ciclo de vida; Evaluación del impacto del ciclo de vida; e Interpretación del ciclo de vida. El papel de la gestión de riesgos en el análisis del inventario dentro de la NC-ISO 14040 (2009), se define como herramienta de trabajo dentro del sistema del producto a estudiar especificado. La gestión del riesgo dentro de esta fase precisa los límites del sistema definido por la identificación y evaluación de los mismos. La utilización de técnicas y herramientas para gestionar los riesgos se basa en evidencias, análisis cuantitativos y cualitativos que enfocan la estrategia entorno a criterios como el método de criterio de Prouty o el método de criterio de gravedad o financiero para los riesgos clasificados como cualitativos y los análisis de diagramas de flujos, entrevistas, análisis de sensibilidad para la ocurrencia de riesgos cuantitativos, los mismos pueden medirse en el tiempo, y a su vez puedan mejorarse. La integración de una metodología de evaluación de impacto ambiental con la gestión de riesgo se logró debido la aplicación del benchmarking interno desde la identificación de dos procesos individuales que pueden complementarse con el objetivo de mejorar las actividades que generan valor y reasignar los recursos liberados para eliminar o mejorar actividades críticas que no generen valor, y así obtener procesos más eficientes dentro del macro proceso que supone una inversión constructiva.

Para analizar el comportamiento de los OP como categoría para la evaluación de impactos en la ejecución de las inversiones constructivas es necesario conocer cómo afecta la ausencia de la gestión de riesgos en las categorías antes mencionadas, para ellos es necesario destacar: la relación de causalidad: se trata de conocer los cambios que se producen en las etapas de planeación-control en la ejecución e identificar en qué medida estos cambios (efecto) son atribuibles (causa); la variedad de impactos que puede tener una inversión constructiva dependerá del comportamiento de los OP a través de la aplicación de la gestión del riesgo; es necesario mostrar y demostrar que: una apropiada revisión se ha hecho; se investigó quienes podrían verse afectados, dígame actores que intervienen en la inversión constructiva; si se evaluaron todos los peligros significativos, teniendo en cuenta el número de personas que podrían estar involucradas; si las precauciones son razonables y si el riesgo remanente es bajo; y cómo se involucró a todo el personal y(o) sus representantes en el proceso.

Analizar la factibilidad económica de la inversión utilizando como herramienta la evaluación de impactos a través de la gestión del riesgo permite la formulación de políticas basada en evidencia a través de su interpretación, teniendo en cuenta que las paralizaciones y los atrasos producidos por la ocurrencia de riesgos, en materia económica se traducen en incrementos en los lapsos de tiempo en que se debe recuperar la inversión constructiva planificada. Además, se puede percibir el efecto social que implican las desviaciones de dichos indicadores, en los estudios de factibilidad. Estos son factores fundamentales para apreciar la importancia que genera la aplicación de evaluaciones de impacto a través de la gestión del riesgo en la ejecución de inversiones constructivas. Es por ello que se utiliza como metodología el análisis del ciclo de vida para evaluar el impacto integrado a la gestión del riesgo, como se expresa en la figura 1.



Figura 1. Integración metodología de ciclo de vida con la gestión de riesgos

Fuente: Elaboración propia, adaptado de NC-ISO 14040 (2009)

### 3 Resultados

La integración de la gestión de riesgos con la evaluación de impactos mediante las matrices que utiliza como herramientas, se insertan dentro de la metodología del análisis del ciclo de vida establecida en cuatro etapas: definición de objetivo y alcance, análisis del inventario, evaluación de impacto e interpretación. A continuación, se describen dichas etapas según NC-ISO 14040 (2009):

- Definición de objetivo y alcance: dentro de estos términos se establecen las razones para realizar el estudio, se define además el producto a ser analizado y la unidad de función. El propósito fundamental de una unidad función y la definición del producto a ser analizado es proporcionar una referencia a la cual se relacionan las entradas y salidas
  - Unidad funcional: desempeño cuantificado de un sistema del producto para su utilización como unidad de referencia, define lo que se va a estudiar, todos los análisis subsiguientes son por tanto relativos a esa unidad funcional.
  - Producto a ser estudiado: cualquier bien o servicio.
- Análisis de inventario: implica la recopilación de los datos y procedimientos de cálculo para cuantificar las entradas y salidas pertinentes del sistema del producto a estudiar. Esta caracterizado por ser un proceso iterativo debido que a medida que, se recopilan los datos, se pueden identificar nuevos requisitos o limitaciones que requieran cambios
  - La etapa de análisis de inventario se evidencia a través de varios factores: sistema del producto a estudiar, manifestado mediante la planeación y control de la ejecución. La definición de los límites del sistema estarán dados por el análisis de las etapas en la gestión de riesgos estos son: identificación y evaluación, para ello se aplican técnicas cualitativas y cuantitativas
- Evaluación de impacto: tiene como propósito evaluar cuán significativos son los impactos. Este proceso involucra la asociación de los datos de inventario con las categorías de impactos específicos y con los indicadores de esas categorías, para entender estos impactos. Esta fase proporciona información para la fase de interpretación del ciclo de vida.
  - Se desarrolla midiendo el comportamiento de la gestión de riesgos a través de tres categorías, las que se corresponden con los OP. Estos se medirán en función de dos indicadores de impacto: riesgos que paralizan y atrasan la inversión constructiva. Esta evaluación se realiza mediante una matriz de impactos. El indicador atraso es el que más repercute en los OP específicamente en el objetivo plazo, según el resultado de la matriz. Su impacto es negativo para la ejecución de la inversión constructiva, cuando implica un sobregiro del presupuesto inicial. Aun si solo se manifiesta el objetivo de plazo, indirectamente

el costo se ve reflejado por los incrementos presupuestarios, y la calidad está reflejada en los valores no calculados del tiempo y el gasto que implica realizar labores constructivas fuera de los estándares estipulados. La manifestación de los riesgos ponderados mediante la matriz de impacto evidencia graves consecuencias frente a la ocurrencia de los mismos, dadas por criterios como: magnitud, requisito legal, frecuencia y entorno cuando se manifiesta el impacto negativo el objetivo de plazo.

- Interpretación: es la fase en la cual los hallazgos del análisis del inventario y de la evaluación de impacto se consideran juntos. La interpretación debe proporcionar datos coherentes con el objetivo y alcances definidos, además de una lectura comprensible, completa y coherente. Los hallazgos de esta interpretación pueden dar como resultado conclusiones y recomendaciones para quienes toman decisiones, coherentes con el objetivo y alcance del estudio.
  - La interpretación de la evaluación de impacto desde esta perspectiva se analiza como una oportunidad para reducir los riesgos. Estos son resultantes de la paralización y (o) atrasos manifestados a través del incumplimiento de los OP; y su repercusión directa sobre la economía, la sociedad y el ambiente desde la ejecución de la inversión constructiva. De igual forma evidencia la consecuencia de estos en la factibilidad y en el informe técnico económico al cierre de la obra. De forma general esta interpretación tiene como finalidad favorecer a la elaboración de medidas correctivas.

### 4 Conclusiones y recomendaciones

La evaluación del impacto financiero desde la gestión del riesgo de una inversión constructiva a través de la paralización y los atrasos de la inversión constructiva muestra como se han alterado los OP. Estas erogaciones no presupuestadas implican desviaciones financieras, lo que puede generar en alguna medida déficit presupuestario. El resultado de estas evaluaciones constituye una herramienta importante para la jerarquización y ordenamiento de los proyectos constructivos en correspondencia con su rentabilidad y aportes a la economía nacional en función de:

- Contribuyen a la toma de decisiones para concebir estudios de factibilidad acorde a los cambios del entorno;
- Crean bases informativas como elemento decisor para acotar el porcentaje en el presupuesto inicial para la subcuenta imprevistos en la inversión constructiva en ejecución;
- Ayudan a argumentar dentro del informe técnico económico las causas de las desviaciones de los OP sobre la base de evidencias.

### Referencias Bibliográficas

- Del Toro, J., Fonteboa, A., Armada, E., y Santos, C. (2005). Programa de preparación económica para cuadros.

- Material de Consulta. CECOFIS. Combinado de Periódicos Granma. La Habana, Cuba.*
- Dotres Zúñiga, S., y Asencio, K. (2011). *Gestión de riesgos en la dirección integrada de proyecto, aplicada a la rehabilitación del hotel ordoño en el núcleo urbano de gibara, provincia holguín* (Tesis Doctoral no publicada). Tesis presentada en opción al título de Licenciado en Contabilidad y . . .
- Gou, P. M., y i Tatjé, E. G. (2005). El riesgo en dirección estratégica: evaluación del desempeño competitivo. *Cuadernos de Economía y dirección de la empresa*(22), 81–106.
- Heredia, R. d. (1985). *Dirección integrada de proyecto* (n.º 658.404 H542d). Madrid, ES: Alianza Edit.
- Koprinarov, B. (2005). El riesgo empresarial y su gestión. *Analítica. Com. Venezuela*.
- Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*, 4, 1–22.
- Milán Pérez, J. A. (2004). *Manual de estudios ambientales para la planificación y los proyectos de desarrollo*. (Inf. Téc.). Universidad Nacional de Ingeniería, Managua (Nicaragua).
- Navarro Silva, R. (2015). *Evaluación de impacto ambiental del manejo de residuos sólidos urbanos en centro ciudad holguín* (B.S. thesis). Universidad de Holguín, Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcciones.
- Rodríguez Córdova, R., y Isaac Godínez, C. (2012). Manual de gestión ambiental organizacional. *Caracas: Ediciones del Consejo Directivo de la Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco*.
- Rubiano, F. G. (2006). Guía administración del riesgo. *Departamento Administrativo de la Función Pública, República de Colombia. Tercera Edición, p6, Bogotá*.

**Recibido:** 6 de diciembre de 2018

**Aceptado:** 10 de diciembre de 2019

