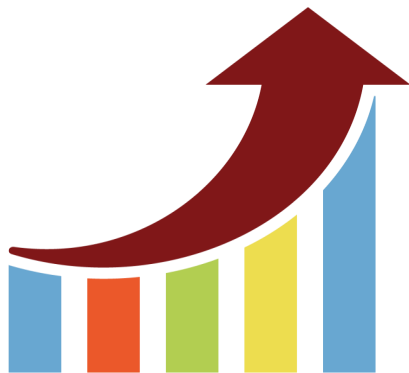


Guía de Auditoría a la Gerencia de Proyectos de Desarrollo de *Software*.

Para proyectos gerenciados con enfoque PMI®, aplicable a las áreas de alcance, tiempo y costo.



Aportes de la Auditoría

- Identificación de riesgos
- Mejora de resultados de desempeño del proyecto
- Gobernabilidad del proyecto
- Aprendizaje organizacional
- Mejora continua en la organización

Junio de 2016

Tabla de contenido

Introducción	4
Objeto y campo de aplicación	5
Conceptualización	6
Hoja de ruta para la aplicación de la guía	10
1. Realizar la planeación estratégica de la organización	11
2. Formular y alinear estratégicamente los objetivos del programa de auditoría	15
3. Identificar el objetivo y el enfoque de cada auditoría	18
4. Planear la auditoría y establecer los riesgos a verificar	20
5. Determinar preguntas de verificación, métodos y pruebas de auditoría	22
6. Ejecutar la auditoría	23
7. Mejorar el proyecto y las competencias en gerencia de proyectos de la organización	25
8. Generar valor mediante proyectos exitosos y la aplicación de lecciones aprendidas	26
Bibliografía	26

Introducción

La auditoría es reconocida como un mecanismo de control y evaluación de procesos y operaciones, sin embargo, la auditoría también puede ser un mecanismo de apoyo a la gestión contribuyendo con su visión independiente y objetiva. Bajo este concepto se desarrolló la guía descrita en éste documento, que busca ser una herramienta para adelantar auditorías a la gerencia de proyectos de desarrollo de *software*, cuya gerencia se realice según las buenas prácticas para la gerencia de proyectos establecidas por el *Project Management Institute* PMI.



La guía es aplicable a las áreas de alcance, tiempo y costo descritas en el cuerpo de conocimientos *PMBOK® Guide* 5ta Edición y se desarrolló basada en los estándares internacionales de auditoría establecidos en la Norma ISO 19011 y los emitidos por el Instituto de Auditores Internos IIA por sus siglas en inglés, así como los emitidos por la Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información, ISACA® por sus siglas en inglés.

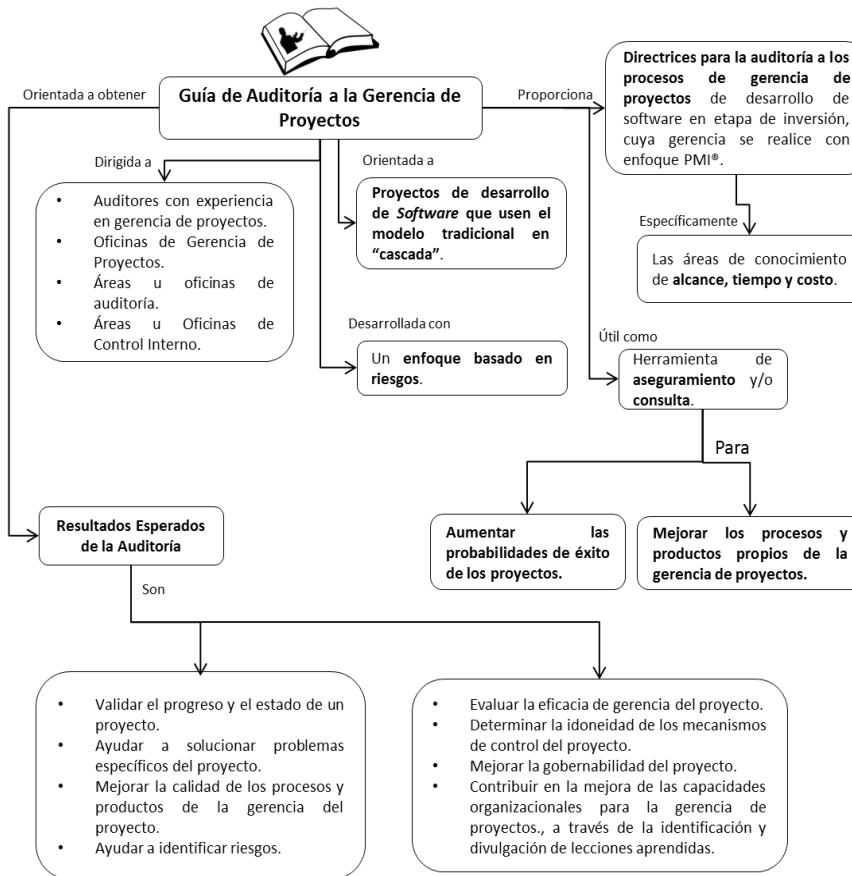
Como instrumentos metodológicos de la guía se incluyen listas de identificación de riesgos y preguntas de verificación, construidas desde la perspectiva de la gerencia de un proyecto de desarrollo de *software*, analizando las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo descritas en el *PMBOK® Guide* 5ta Edición, en su Extensión para *software* y teniendo en cuenta los escenarios genéricos de riesgo de TI descritos en el documento denominado COBIT 5 para riesgos emitido por ISACA®.

La guía de auditoría constituye una herramienta de construcción gradual, que puede ser complementada y actualizada permanentemente, atendiendo las condiciones cambiantes que inciden en cualquier proyecto.

Objeto y Campo de Aplicación

Esta guía proporciona directrices para la auditoría a los procesos de gerencia de proyectos de desarrollo de *software* en etapa de inversión, cuya gerencia se realice con enfoque PMI®, siguiendo lo establecido en el cuerpo de conocimientos de gerencia de proyectos *PMBOK® Guide* 5ta Edición, específicamente para las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo. (Figura 1)

Figura 1. Objeto y campo de aplicación de la guía



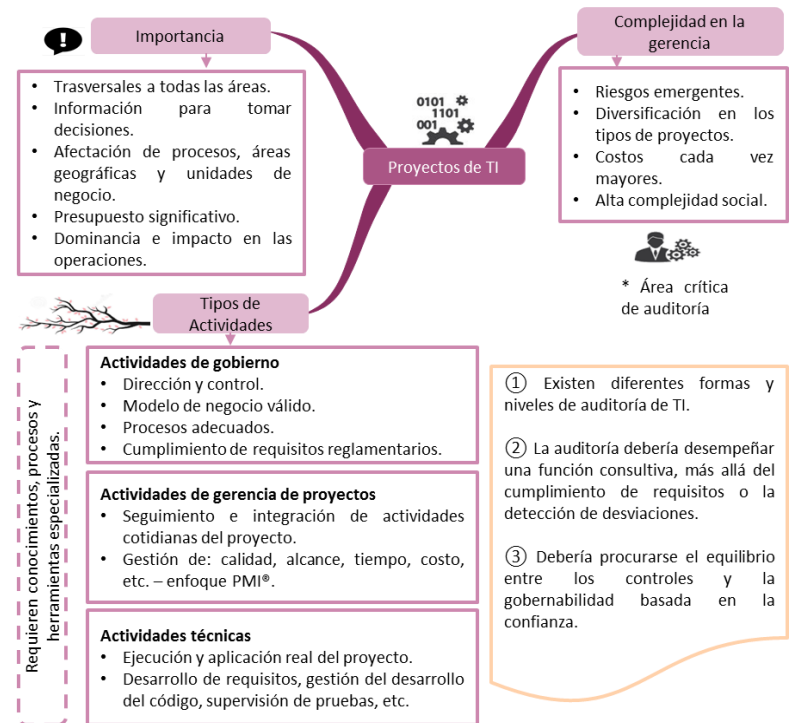
Fuente. Elaboración propia.

La guía está orientada principalmente para aplicar en proyectos que utilizan el modelo cascada para el desarrollo de *software*, en los cuales se busca llegar rápidamente al consenso en los requerimientos para iniciar el desarrollo.

Conceptualización

Para las organizaciones resultan particularmente importantes los proyectos de Tecnologías de la Información (TI), considerando su impacto, características y tipos de actividades, que se describen en la Figura 2. Es importante diferenciar la gerencia de los proyectos de TI como un área crítica de auditoría, en razón a los riesgos, la rápida diversificación de los tipos de proyectos que se llevan a cabo en las organizaciones, los costos cada vez mayores, y la alta complejidad social, es decir, el número de partes involucradas, diversidad cultural, etc.

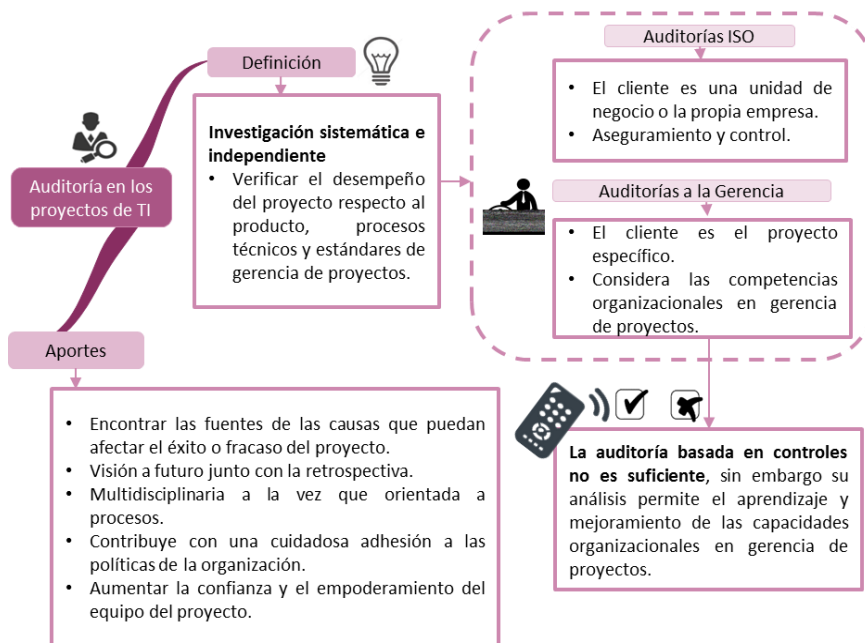
Figura 2. Proyectos de TI



Fuente. Elaboración propia con referencia en (Iijima, 2011).

Por ejemplo, en las auditorías tradicionales (como las de verificación de normas ISO), el cliente es una unidad de negocio o la propia empresa y el enfoque es de aseguramiento y control, mientras que en una auditoría a la gerencia el cliente es el proyecto específico, busca el mejoramiento de las capacidades organizacionales en gerencia de proyectos y el enfoque en controles no es suficiente. La Figura 3 señala los principales aportes de la auditoría en los proyectos de TI.

Figura 3. Auditoría en los proyectos de TI

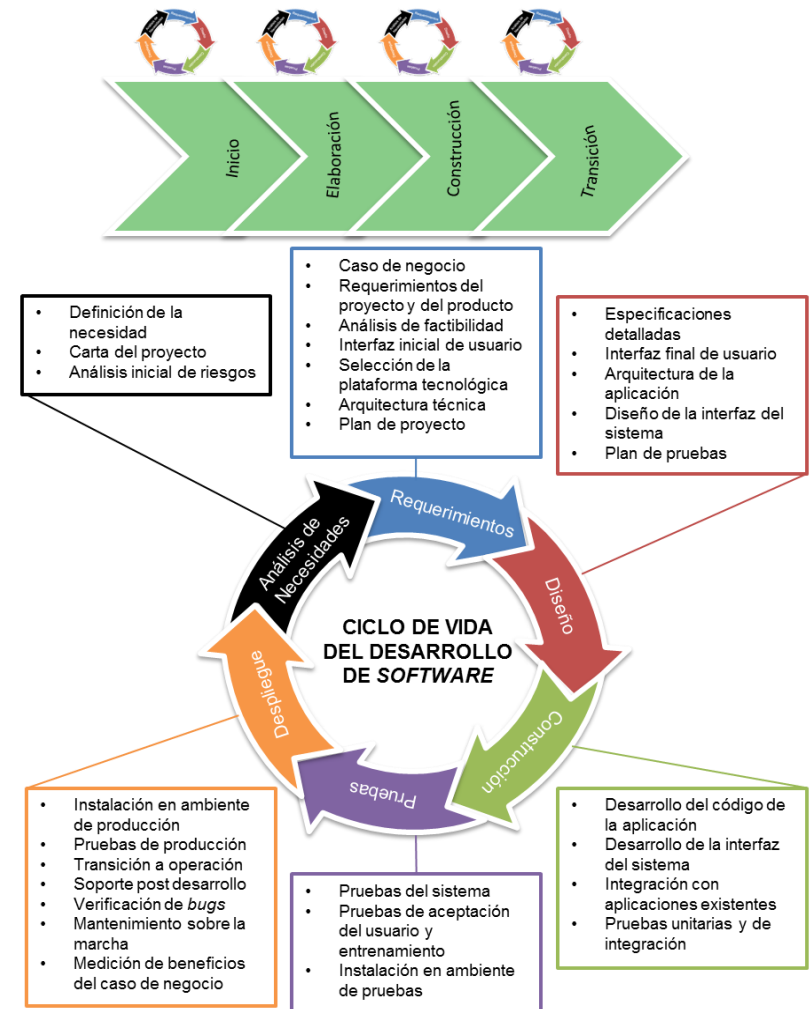


Fuente. Elaboración propia con referencia en (Huemann & Anbari, 2007), (Iijima, 2011) y (Braun, 2014).

Dentro de los proyectos de TI se encuentran los de desarrollo de *software* que tienen diferentes niveles de complejidad dependiendo del tipo de proyecto, por lo que existen diferentes metodologías con distintas formas de estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo. En todo caso, el ciclo de vida típico de desarrollo de *software*, suele ser un ejercicio de creación secuencial que se enmarca en un proyecto, que es un ejercicio lineal.

Estos proyectos construyen las cosas en un proceso secuencial en el que cada bloque subsecuente se coloca en la parte superior del ladrillo anterior, y en poco tiempo la cantidad de estructura que ha sido edificada sobre la base es inmensa. La Figura 4 muestra el ciclo de vida del desarrollo de *software*.

Figura 4. Ciclo de vida del desarrollo de *software*

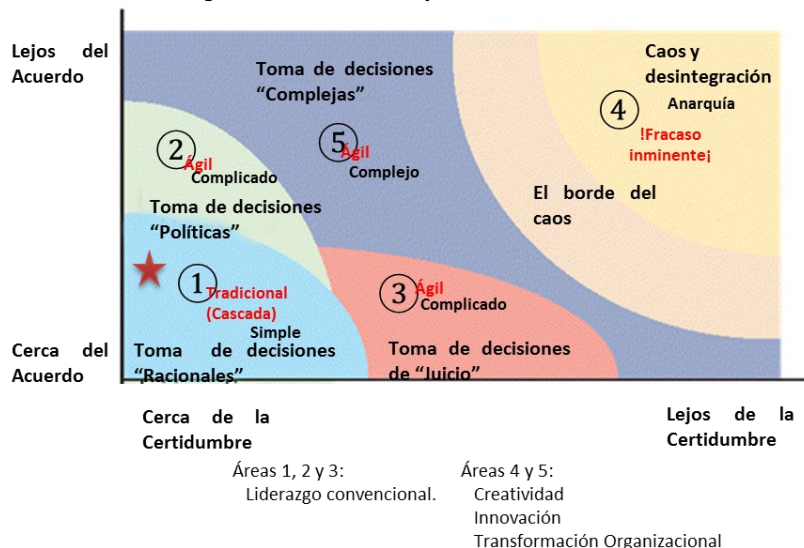


Fuente. Elaboración propia con referencia en (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999).

Existen metodologías de desarrollo de *software* tradicionales basadas en el modelo en “cascada”, que resultan apropiadas cuando es posible obtener una definición completa del proyecto en etapas tempranas, es decir, definir todos los requerimientos, tecnologías, etc. Por otra parte existen metodologías ágiles de desarrollo de *software* que son más apropiadas cuando no es posible obtener una definición completa del proyecto en etapas tempranas.

La Figura 5 ilustra el tipo de metodología más apropiada para un proyecto de desarrollo de *software* con base en el modelo propuesto por Stacey (2012), basándose en el grado de certeza y el nivel de acuerdo del proyecto. Durante las fases del modelo cascada se busca llegar rápidamente al consenso en los requerimientos para iniciar el desarrollo, este modelo tradicional trata de llevar el grado de certeza y el nivel de acuerdo hacia la esquina de lo simple (área 1). La guía de auditoría presentada en este documento está orientada principalmente a este tipo de proyectos.

Figura 5. Modelo de Stacey para gestionar complejidad en sistemas en relación con las metodologías de desarrollo de *software*



Fuente. Adaptado con referencia en (Stacey, 2012), (Rajendran, 2013).

HOJA DE RUTA PARA LA APLICACIÓN DE LA GUÍA

La Figura 6 sintetiza los pasos para la aplicación de la guía. A partir de los objetivos estratégicos y los proyectos e indicadores asociados, se formulan los objetivos del programa de auditoría alineados con la planeación estratégica; luego se identifica el objetivo y enfoque de cada auditoría, con el fin de establecer los riesgos que se deben verificar, y para cada riesgo determinar las preguntas de verificación correspondientes. Posteriormente se realizan las auditorías programadas. Con cada auditoría desarrollada se espera mejorar el proyecto que está siendo auditado y las competencias en gerencia de proyectos de la organización.

Figura 6. Aplicación de la guía.



Fuente. Elaboración propia.

① Realizar la planeación estratégica de la organización

Una organización involucra individuos, tareas, recursos y relaciones de interacción, para satisfacer necesidades individuales y comunes, y lograr objetivos y metas específicos alineados con un propósito distintivo, que define su misión, como se describe en la Figura 7.

Figura 7. Organización y planeación estratégica

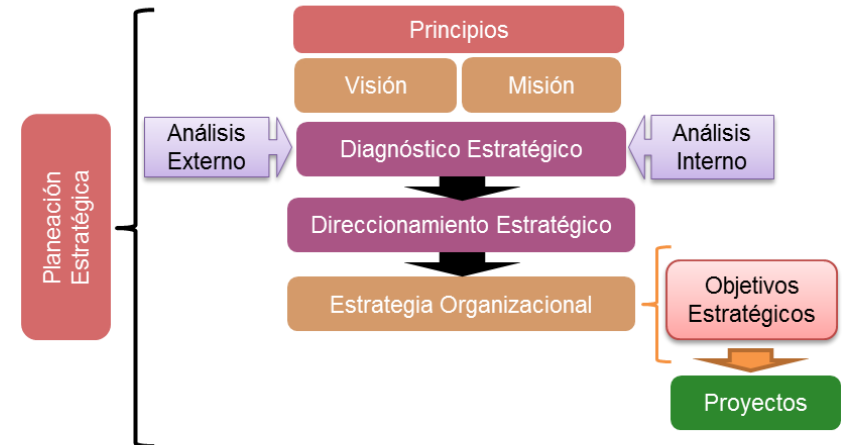


Fuente. Elaboración propia.

Una organización desarrolla procesos de producción de bienes y servicios coordinando conscientemente las actividades bajo un esquema cooperativo, para lo cual es indispensable la comunicación así como reglas y normas de comportamiento. Las organizaciones requieren mejorar, adoptar y ajustar constantemente sus acciones y estructura para acomodarse a los cambios que ocurren en el ambiente, es decir, evolucionan. La planeación estratégica se realiza dada la necesidad de las organizaciones de sostenerse, crecer y generar valor.

La planeación estratégica establece el rumbo de las organizaciones a través de la definición de estrategias que se hacen realidad por medio de los proyectos, por lo que estos deben tener un propósito que contribuya al logro de los objetivos estratégicos y de la visión de la organización, como se muestra en la Figura 8.

Figura 8. Planeación estratégica y proyectos



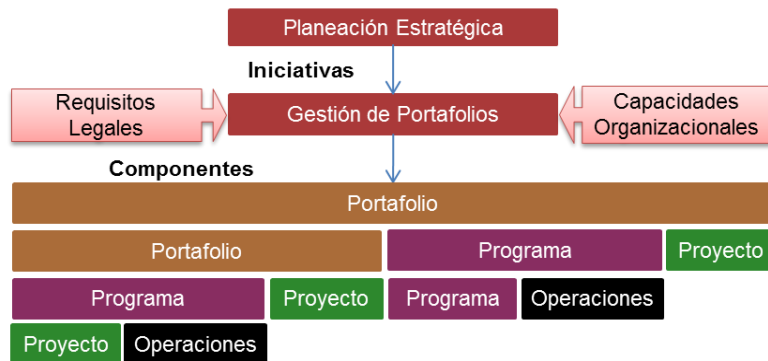
Fuente. Elaboración propia.

La visión proporciona un propósito y sirve de guía para establecer el curso de acción necesario para que la organización logre sus objetivos y sus metas a través de estrategias, que se formulan teniendo en cuenta variables internas y externas. Esta visión debe estar relacionada y ser consecuente con la misión.

La visión se hace tangible cuando se materializa en proyectos y metas específicos, cuyos resultados deben ser medibles mediante un sistema bien definido.

Como la capacidad de la organización es limitada y los recursos son finitos, es necesario tomar las iniciativas estratégicas, analizarlas, categorizarlas, valorarlas, priorizarlas y filtrarlas para ver cuáles se convierten en componentes, este proceso se conoce como gestión de portafolios, como se observa en la Figura 9. Los componentes pueden ser programas, proyectos u operaciones.

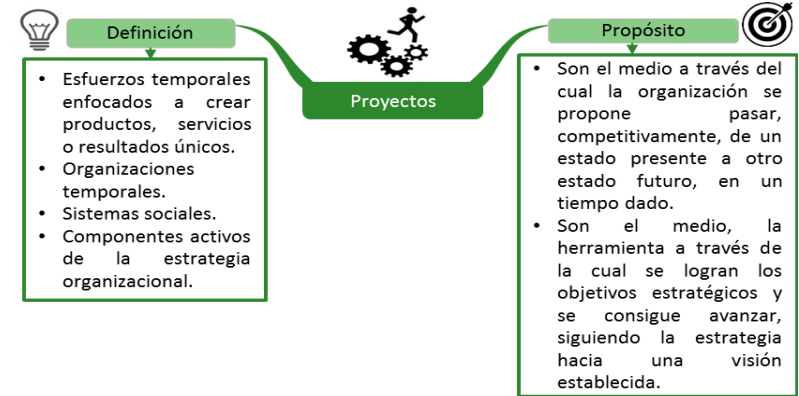
Figura 9. Ámbito de los portafolios, programas, proyectos y operaciones



Fuente. Elaboración propia con referencia en (PMI®, *The Standard for Program Management – Third Edition Figure 1-4.*, 2013b).

Los proyectos constituyen una parte significativa de la actividad económica mundial, son cruciales para la posición competitiva de las organizaciones y para el bienestar de las sociedades, sin embargo no siempre son exitosos y existe una alta incidencia de desviaciones en alcance, tiempo y costo, que en algunos casos conlleva al fracaso. La Figura 10 ilustra la definición y el propósito de los proyectos.

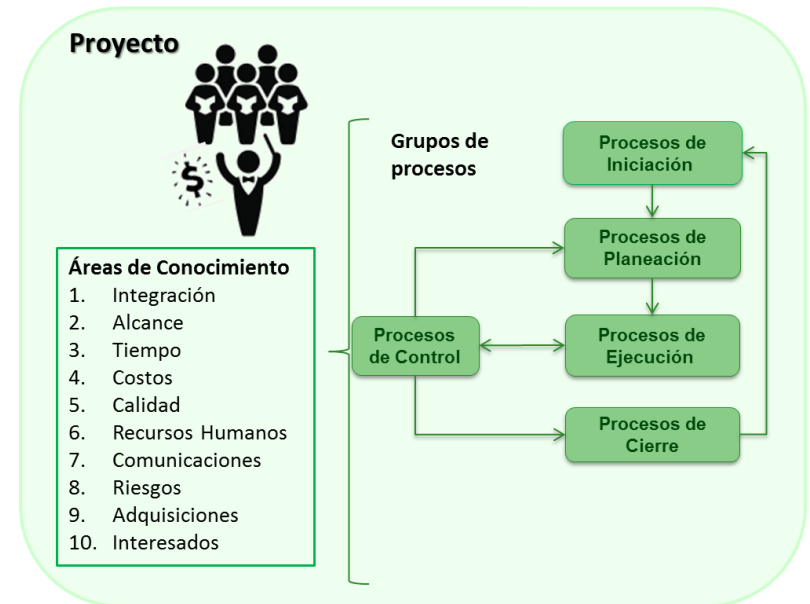
Figura 10. Definición y propósito de los proyectos.



Fuente. Elaboración propia con referencia en (PMI®, 2013).

La gerencia de proyectos busca asegurar que la ejecución de estos se desarrolle y culmine dentro de los parámetros convenidos de alcance, tiempo y costo, cumpliendo el nivel de calidad requerido y manteniendo

Figura 11. Grupos de procesos para la gerencia de proyectos.



Fuente. *PMBOK® Guide 5ta Edición* (PMI, 2013)

los riesgos bajo control. Se realiza mediante la aplicación e integración de procesos categorizados en los grupos de: iniciación, planeación, ejecución, control y cierre y las diez áreas de conocimiento, definidos por el *Project Management Institute*. La Figura 11 ilustra cómo se relacionan los grupos de procesos.

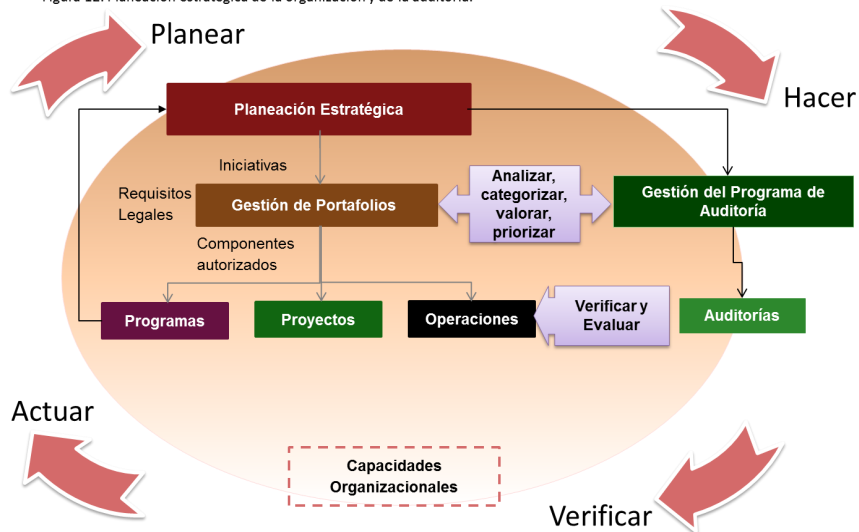
En la medida en que la gerencia de un proyecto se realice adecuadamente, aumenta su probabilidad de éxito, por lo tanto se puede afirmar que el éxito de la gerencia se encuentra ligado al éxito del proyecto.

② Formular y alinear estratégicamente los objetivos del programa de auditoría.

Es indispensable alinear la estrategia de auditoría con la estrategia de la organización. La Figura 12 ilustra ésta alineación. La planeación estratégica de la auditoría depende de la organización, el tamaño de la misma, la naturaleza de sus actividades, la complejidad de las áreas, los temas que serán objeto de auditoría y el nivel de madurez de sus sistemas de gestión.

La planeación estratégica de la organización y la planeación estratégica de la auditoría están sujetas a las capacidades organizacionales.

Figura 12. Planeación estratégica de la organización y de la auditoría.



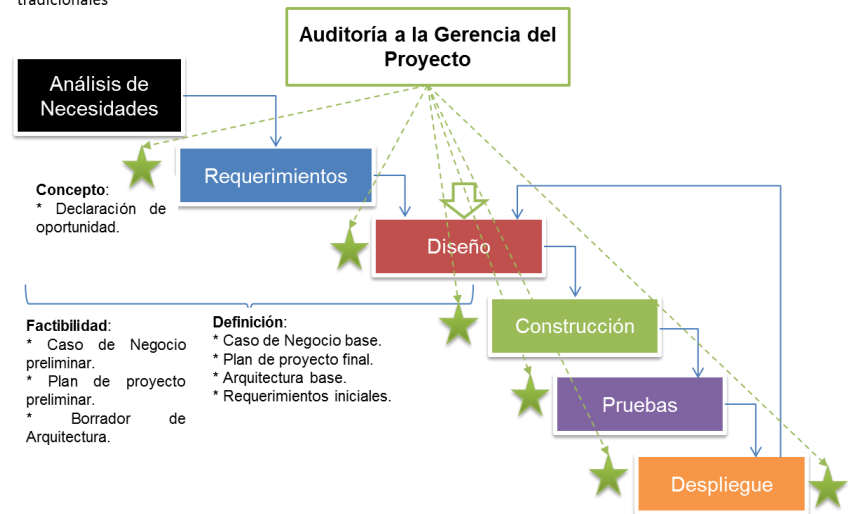
Fuente. Elaboración propia.

Como parte de la planeación estratégica de la auditoría se determina un programa de auditoría, el cual agrupa una o más auditorías que se realizarán en un periodo específico de tiempo y tienen como propósito verificar y evaluar la efectividad de los sistemas de gestión de la organización, contribuir con el logro de los objetivos estratégicos y agregar valor a través del mejoramiento continuo.

En el caso de un proyecto de desarrollo de *software*, la auditoría a la gerencia del proyecto se puede realizar en cualquier momento: a intervalos regulares durante todo el ciclo de vida del proyecto; dirigida a los principales hitos; al momento del cierre del alcance del proyecto; al azar; en puertas de fase con objetivos puntuales, al inicio del proyecto para ayudar a definir, durante su desarrollo para corregir y al final para evaluar; y antes de realizar una liberación mayor o en cualquier ciclo, en proyectos con metodología ágil. La Figura 13 ilustra posibles momentos para la realización de una auditoría a la gerencia de un proyecto de desarrollo de *software* que utiliza el modelo tradicional en “cascada”.

No obstante lo anterior se recomienda realizar al menos una auditoría antes de cerrar la fase de diseño, poco después de que se ha establecido

Figura 13. Momentos para la auditoría a la gerencia de proyectos de desarrollo de software tradicionales

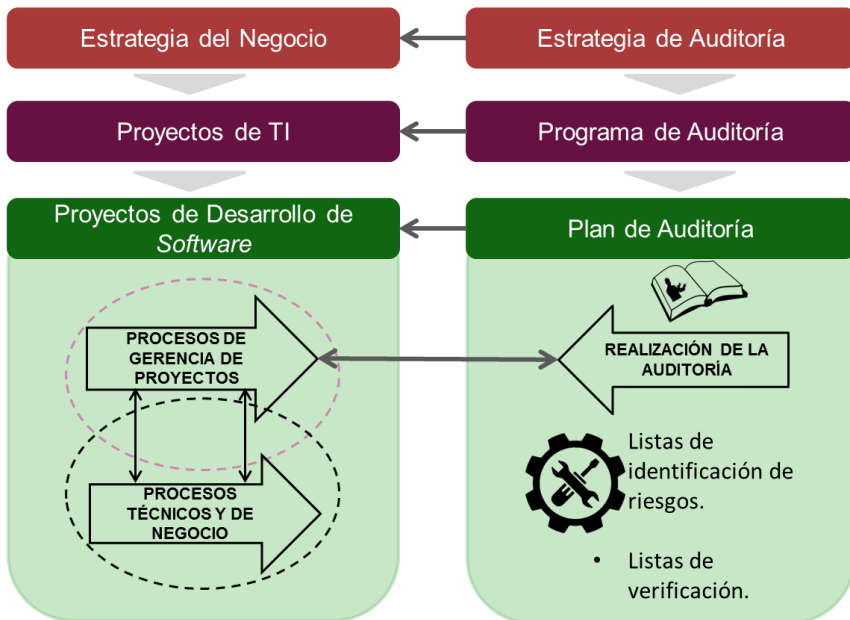


Fuente. Elaboración propia con referencia en (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999).

la línea base del caso de negocio o contrato, y se ha desarrollado un plan sólido de proyecto, se ha definido la línea base de la arquitectura y al menos algunos de los requisitos detallados se han desarrollado.

La definición y gestión del programa de auditoría se debería alinear con la definición y gestión de la planeación estratégica de la organización como se muestra en la Figura 14. El programa de auditoría debería considerar los aspectos pertinentes y específicos de la estrategia del negocio y la forma como los proyectos de TI y de desarrollo de *software* contribuyen al logro de los objetivos estratégicos. En este contexto de alineación organizacional entre el negocio y la auditoría se debería aplicar la presente guía.

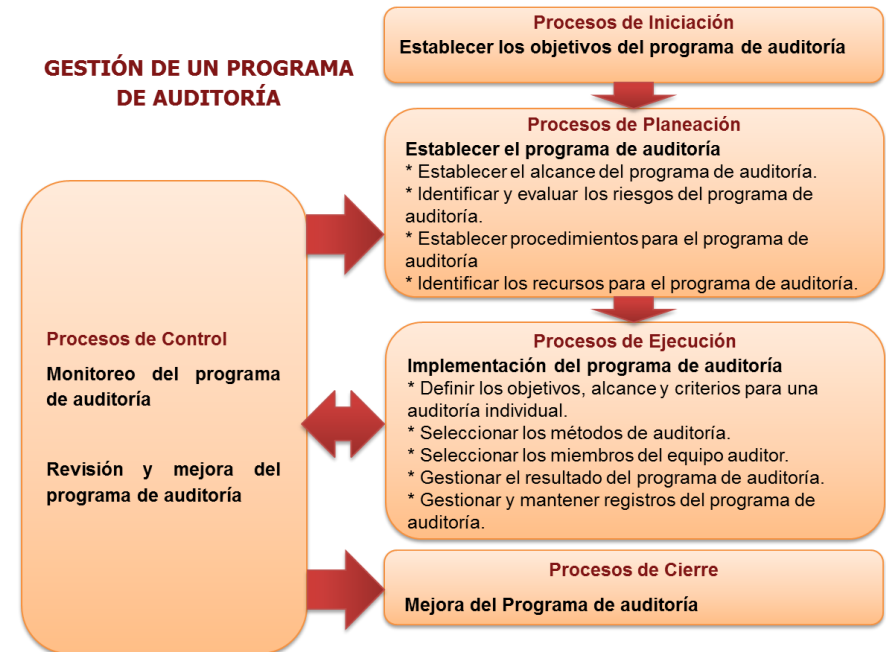
Figura 14. Estrategia del negocio y estrategia de auditoría



Fuente. Elaboración propia.

A continuación la Figura 15 muestra el ciclo de vida de un programa de auditoría, el cual se encuentra descrito en la norma ISO 19011:2011 y alineado con el ciclo de mejora continua Planear, Hacer, Verificar, Actuar PHVA. Para mayor detalle se debe consultar la norma. Se presentan los procesos clasificados según los grupos de procesos de iniciación, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

Figura 15. Procesos de gestión de un programa de auditoría



Fuente. Elaboración propia con referencia en (ISO, 2011) y (PMI®, 2013a).

③ Identificar el objetivo y el enfoque de cada auditoría.

Se definen los objetivos, alcance y criterios para cada una de las auditorías que conforman el programa de auditoría, estos aspectos deben ser consistentes con los objetivos del programa de auditoría y deben estar documentados. Los objetivos describen lo que se debe lograr al realizar la auditoría. El alcance define la extensión y límites de la auditoría.

Los criterios de auditoría son el referente, el deber ser, el aspecto objetivo de comparación, para determinar si algo se realiza adecuadamente o no, pueden ser normas, políticas, procedimientos, estándares, buenas prácticas, requisitos, etc.

Para la aplicación de esta guía los criterios de auditoría corresponden a las buenas prácticas en gerencia de proyectos definidas en el *PMBOK® Guide* 5ta Edición para las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo.

☑ Objetivo de la auditoría.

Esta guía proporciona directrices para la auditoría a los procesos de gerencia de proyectos de desarrollo de *software* en etapa de inversión, cuya gerencia se realice con enfoque PMI®, siguiendo lo establecido en el cuerpo de conocimientos de gerencia de proyectos *PMBOK® Guide* 5ta Edición, específicamente para las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo.

☑ Enfoque de la auditoría.

El enfoque de la auditoría propuesta en este documento es un enfoque basado en riesgos, orientado a contribuir con el mejoramiento de la gerencia de proyectos de desarrollo de *software*.

Consecuentemente con este enfoque de auditoría, se plantea combinar los roles de aseguramiento y consulta, con el fin de proponer recomendaciones tendientes a superar las situaciones encontradas en beneficio de la gerencia del proyecto y de los resultados esperados, sin perder de vista el aseguramiento de la calidad de los procesos de gerencia. El objetivo no es establecer incumplimientos, no conformidades o hallazgos negativos, sino verificar que se tienen los elementos para realizar un tratamiento oportuno de los riesgos que puedan comprometer el éxito del proyecto.

☑ Alcance de la auditoría.

Teniendo en cuenta que en los proyectos, el tiempo para detectar y corregir problemas es más corto debido a su estructura lineal, la auditoría se centra en la etapa de inversión de un proyecto de desarrollo de *software*, siendo preferible adelantar ejercicios de auditoría en las fases tempranas, cuando se han definido las líneas base.

La implementación de las acciones correctivas y preventivas recomendadas por los auditores y las labores de seguimiento y control de dichas acciones no se consideran dentro del alcance del proceso de auditoría a la gerencia del proyecto. Es importante recalcar que la realización de una auditoría no garantiza el éxito del proyecto.

④ Planear la auditoría y establecer los riesgos a verificar.

En este punto se aplica el ciclo de vida de una auditoría conforme a lo descrito en la norma ISO 19011:2011, que se describe en la Figura 16. Para mayor detalle se debe consultar la norma. Se presentan los procesos clasificados según los grupos de procesos de iniciación, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

Figura 16. Procesos de realización de una auditoría



Fuente. Elaboración propia con referencia en (ISO, 2011) y (PMI®, 2013a).

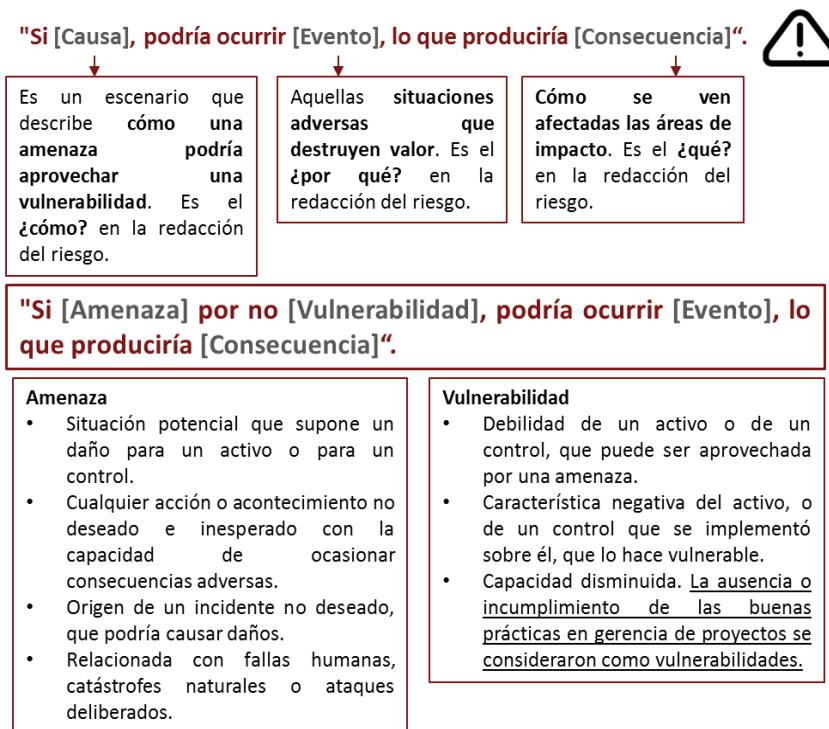
Para efectos de determinar los riesgos a verificar se diseñó como instrumento metodológico un listado de riesgos identificados desde la perspectiva de la gerencia de un proyecto de desarrollo de *software*, analizando las áreas de conocimiento de alcance, tiempo y costo descritas en el *PMBOK® Guide* 5ta Edición, en su Extensión para *software* y teniendo en

cuenta los escenarios genéricos de riesgo de TI descritos en el documento denominado COBIT 5 para riesgos emitido por ISACA®.

Es importante tener en cuenta que la identificación de riesgos es un proceso que generará resultados diferentes dependiendo de la organización y del proyecto específico que se pretenda auditar, por lo que **las listas no son definitivas ni exhaustivas.**

La redacción de los riesgos incluye su causa, evento y consecuencia con la estructura señalada en la Figura 17.

Figura 17. Estructura de los riesgos identificados



Fuente. Elaboración propia con referencia en las normas NTC-ISO 31000 y NTC-ISO 27001.

Las listas de identificación de riesgos se pueden consultar en la dirección: www.sistemasenred.com/auditoriagp, usuario: consulta y contraseña: consulta o escanear el código QR que se encuentra al final de este documento.

⑤ Determinar preguntas de verificación, métodos y pruebas de auditoría.

Una lista de verificación o lista de chequeo es una herramienta que se utiliza en la ejecución de una auditoría, para el registro de hallazgos y conclusiones de la auditoría. Adicionalmente, contribuye en el planteamiento de recomendaciones encaminadas a mitigar los riesgos detectados.

Las listas de verificación contienen algunas preguntas que deberían responder los auditores a través de diferentes métodos de auditoría para verificar los riesgos identificados. Se aclara que el listado no constituye un cuestionario para realizar entrevistas.

Es importante tener en cuenta que la identificación de preguntas de verificación es un proceso que generará resultados diferentes dependiendo de la organización y del proyecto específico que se pretenda auditar, por lo que **las listas no son definitivas ni exhaustivas.**

Las listas de verificación se puede consultar en la dirección: www.sistemasenred.com/auditoriagp, usuario: consulta y contraseña: consulta o escanear el código QR que se encuentra al final de este documento.

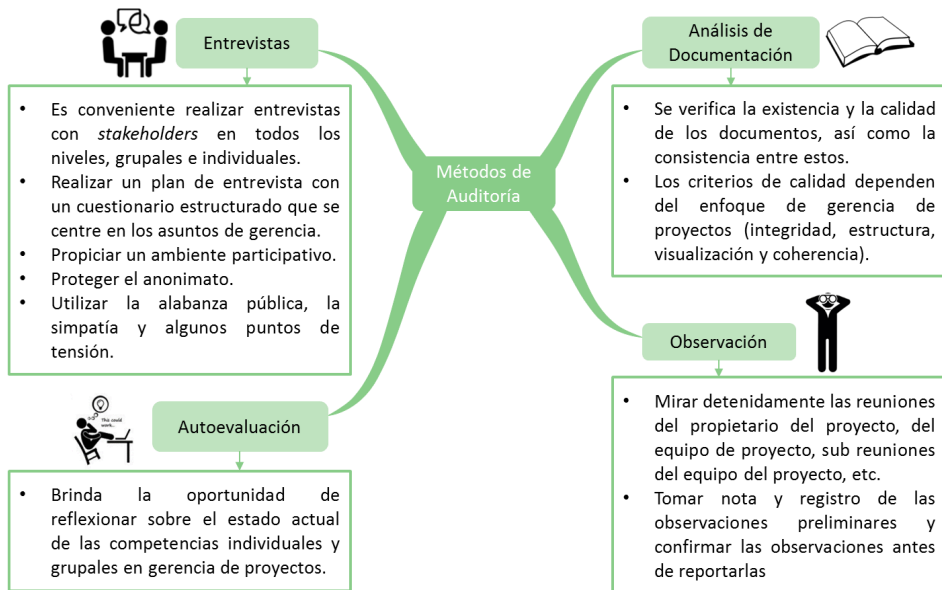
Es posible considerar otros elementos con el fin de que las listas de verificación sean útiles para la realización de las actividades de auditoría, de tal manera que se facilite la verificación de los riesgos identificados, el registro de los hallazgos y la formulación de conclusiones y recomendaciones de la auditoría. Algunos de éstos elementos son:

- Observaciones del auditor: Campo en el cual el auditor debería documentar el detalle de lo observado durante la verificación del requisito específico relacionado.
- Cumplimiento de criterios de auditoría: Campo que sirve para indicar el cumplimiento de los criterios de auditoría en relación con el requisito puntual al cual hace alusión la pregunta de verificación. Incluye las opciones: cumple, no cumple o no aplica.
- Componente del informe de auditoría: Campo que sirve para indicar con cual componente del informe de auditoría se relaciona el aspecto verificado. Incluye las opciones: hallazgos, aspectos satisfactorios o no aplica.

- Documentos de auditoría relacionados: Campo que sirve para indicar el nombre o código del documento de trabajo, evidencia y/o prueba de auditoría relacionados. Cada pregunta de verificación debería tener asociada una o más pruebas de auditoría y uno o más documentos de trabajo que soporten su realización.

Los auditores pueden obtener evidencias a través de diferentes métodos de recolección de información como son: inspección, observación, consulta y confirmación, computación, procedimientos analíticos, etc. La Figura 18 describe brevemente diversos métodos de auditoría que se pueden aplicar en la auditoría a la gerencia de proyectos.

Figura 18. Métodos de auditoría



Fuente. Elaboración propia con referencia en (ISO, 2011) y (Huemann & Anbari, 2007)

⑥ Ejecutar la auditoría.

La norma ISO 19011:2011 señala que la realización de las actividades de auditoría incluye la realización de la reunión de apertura, la revisión documental durante la realización de la auditoría, la comunicación durante la auditoría, la asignación de roles y responsabilidades de guías y observadores.

Así mismo involucra la recolección y verificación de información, la generación de hallazgos de auditoría, la preparación de conclusiones de auditoría y la realización de la reunión de cierre.

Adicionalmente, una auditoría a la gerencia de un proyecto de desarrollo de *software* incluye una revisión de: el caso de negocio, si el proyecto se está haciendo con base en la especulación o el contrato del cliente, si se está haciendo bajo contrato para un cliente específico, el plan del proyecto, una descripción de la arquitectura y una selección de los requisitos detallados que se han escrito en el momento de la auditoría.

Figura 19. Características de la auditoría a la gerencia de desarrollo de *software*



Fuente. Elaboración propia con referencia en (Bernstein, 1981), (McDonald, 2002), (Iijima, 2011).

La Figura 19 describe los criterios, las características y los beneficios de la auditoría, también se indican algunos conceptos con los cuales no se debe confundir el ejercicio auditor.

⑦ Mejorar el proyecto y las competencias en gerencia de proyectos de la organización.

La auditoría puede ser vista desde diferentes perspectivas en los proyectos: para identificar riesgos; como un instrumento de control y aseguramiento de calidad; para mejorar el rendimiento del proyecto y contribuir con el aprendizaje y desarrollo organizacional. Estas percepciones no se contradicen entre ellas, por el contrario, considerando la auditoría a través de las diferentes visiones es posible proporcionar un instrumento de gobernabilidad de los proyectos. La Figura 20 ilustra lo descrito.

Figura 20. Aporte de la auditoría a la gerencia de proyectos



Fuente. Elaboración propia con referencia en (Bernstein, 1981), (Huemann & Anbari, 2007), (Gray & Larson, 2008), (Marinaccio & Trojanowski, 2012)

⑧ Generar valor mediante proyectos exitosos y la aplicación de lecciones aprendidas.

El ejercicio de auditoría propuesto en este documento se orienta a la consecución de resultados que permitan mejorar el proyecto que está siendo auditado y que esto contribuya con el aumento en las probabilidades de éxito de dicho proyecto. Se espera además enriquecer y actualizar el mapa de riesgos de la organización; y mejorar las competencias en gerencia de proyectos de la organización, a través del intercambio de experiencias y la difusión de lecciones aprendidas.

Bibliografía.

Bernstein, L. (1981). Software Project Management Audits. *The Journal of Systems and Software*.

Braun, G. (2014). Audit's role in IT project success. *Internal Auditor*, 71(1), 67-69.

Gray, C. F., & Larson, E. W. (2003). *Project Management: The Managerial Process* (Segunda ed.). Nueva York: McGraw-Hill Irwin.

Gray, C. F., & Larson, E. W. (2008). *Project Management: The Managerial Process* (Cuarta ed.). Nueva York: McGraw-Hill Irwin.

Gutiérrez Pacheco, G., & Leal Coronado, C. A. (2007). Gerencia de proyectos por valor ganado. *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería* No. 66, 43-50.

Haughey, D. (2014). Project Smart. A brief history of smart goals. Recuperado el 20 de abril de 2016, de <https://www.projectsmart.co.uk/brief-history-of-smart-goals.php>

Huemann, M. (2004a). Improving quality in projects and programs.

Huemann, M. (2004b). Management audits of projects and programmes - How to improve Project Management and Programme Management Quality. III IPMA ICEC International Expert Seminar 7-8 October. Bilbao, España.

Huemann, M. (2007). Conducting audits, in *The Gower Handbook of Project Management*. (J. R. Turner, Ed.) Londres.

Huemann, M., & Anbari, F. (2007). Project auditing: a tool for compliance, governance, empowerment and improvement. *Journal of Academy of Business and Economics*.

Huemann, M., & Gareis, R. (2000). Project Management Competences in the Project-oriented Organisation. *The Gower Handbook of Project Management*, 709-721.

Huemann, M., & Hayes, R. (2003). Management audits of projects and programmes - A learning instrument in the project-orientes company. *IPMA World Congress on Project Management*. Moscow.

Humphrey, W. S. (2005). Acquiring quality software. *CrossTalk the journal of defense software engineering*, 19 - 23.

Iijima, T. (2011). Improving IT project oversight. *Journal Of Corporate Accounting & Finance* (Wiley), 22(5), 45-52. doi:10.1002/jcaf.20705.

Information Systems Audit and Control Association, ISACA®. (2012). Marco de Negocio para el

Gobierno y la Gestión de las TI en la Empresa - COBIT 5. USA.

Information Systems Audit and Control Association, ISACA®. (2013). COBIT 5 para riesgos.

Information Systems Audit and Control Association, ISACA®. (2015). Glosario de términos.

Institute of Internal Auditors [IIA]. (2013). Normas Internacionales para el Ejercicio Profesional de Auditoría Interna. Obtenido de http://www.theiia.org/chapters/pubdocs/123/Normas_TheIIA.pdf

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2006). Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 27001 Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistemas de gestión de la seguridad de la información. Requisitos. Bogotá.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2011). Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 31000. Gestión del riesgo. Principios y directrices. Bogotá.

International Organization of Standardization [ISO]. (2011). Norma ISO 19011:2011 - Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión. Geneva.

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). The Unified Software Development Process.

James, M. (2012). Scrum Reference Card. Recuperado el 24 de 05 de 2016, de <http://scrumreferencecard.com/reference-card-de-scrum/>

Keil, M., Smith, H. J., Iacovou, C., & Thompson, R. (2014). The Dynamics of IT Project Status Reporting: A Self-Reinforcing Cycle of Distrust. *Journal Of The Association For Information Systems*.

Kerzner, H. (2006). *Project management best practices: achieving global excellence*. Hoboken, NJ: Wiley.

Kokemuller, N. (s.f.). *Las diferencias entre consultoría y asesoría*. (K. González, Ed.) Recuperado el 19 de 03 de 2016, de La voz de Houston: <http://pyme.lavoztx.com/las-diferencias-entre-consultora-y-asesora-9813.html>

Lynch, J. (04 de 04 de 2015). *Standish Group 2015 Chaos Report - Q&A with Jennifer Lynch*. Recuperado el 24 de 05 de 2016, de <https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015>

Marinaccio, M., & Trojanowski, M. (2012). Projects programs defined: though some overlap exists, projects and programs are distinctly different, requiring practitioners who audit them to understand what separates the two. *Internal Auditor*, (2), 46.

McDonald, J. (2002). *Software project management audits-update and experience report*. *Journal Of Systems And Software*, 64(3), 247-255. doi:10.1016/S0164-1212(02)00049-3.

Morreale, R. (2012). The top reason project are unsuccessful. . *PM World Journal*.

Piper, A. (2014). The winds of change. *Internal Auditor*.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. México: McGraw Hill.

Project Management Institute, Inc PMI®. (2013a). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fifth Edition*. USA.

Project Management Institute, Inc PMI®. (2013b). *The Standard for Program Management - Third Edition*. USA.

Project Management Institute, Inc. PMI®. (2013c). *Software Extension to the PMBOK® Guide Fifth Edition*. USA.

Project Management Institute, Inc. PMI®. (2014). *Pulso de la Profesión: El alto costo de un bajo*

desempeño.

Rajendran, M. (01 de 04 de 2013). *The Agile Sweet Spot*. Recuperado el 24 de 05 de 2016, de <http://www.brilligence.com/the-agile-sweet-spot/>

Serna Gómez, H. (2010). *Gerencia Estratégica*. Bogotá: Panamericana Editorial Ltda. 3R Editores.

Shaker, K. (2010). Why do project really fail? *PM Network*.

Stacey, R. (2012). *Strategic Management and Organisational Dynamics: The Challenge of Complexity*. 3rd ed. Harlow: Prentice Hall.

Standish Group. (2013). *The Standish Group Report - Chaos*, 16.

World Bank. (2015). *World Bank*. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de World Development Indicators: Structure of demand: <http://wdi.worldbank.org/table/4.8>

Código QR para escanear y consultar los listados de riesgos y preguntas de verificación.

<http://bit.ly/28PauQx>



ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO
UNIDAD DE PROYECTOS

Trabajo de grado: Elaboración de una guía de auditoría a la gerencia de proyectos de desarrollo de software con enfoque PMI®, aplicable a las áreas de alcance, tiempo y costo.

Directora: Ing. Sofia López Ruíz IS, PMP, Esp. SGI
Estudiantes: Ing. Alejandro Carreño R. IS, Esp. PI, Esp. AS
Ing. Lira Andrea Jiménez V. II, Esp. SO, Esp. AS

Contáctenos:
alearre@gmail.com