

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: soluciones informáticas
Recibido: 11/02/2019 | Aceptado: 10/03/2019 | Publicado: 20/03/2019

Un estudio sobre generación de mapas de riesgos

A study on the generation of risk maps

Bárbara Bron Fonseca¹, Jorge García Rodríguez²

¹, Universidad de las Ciencias Informáticas, bbron@uci.cu

², Universidad de las Ciencias Informáticas, jorgeg@uci.cu

* Autor para correspondencia: bbron@uci.cu

Resumen

Los procesos actuales de cualquier rama son vulnerables a la existencia de factores que inciden en la ejecución planificada de las actividades. La ocurrencia de estos riesgos puede ser positiva o negativa pero en ambos casos es necesario identificarlos, planificarlos, asignar un responsable e identificar actividades de mitigación y prevención de que estos ocurran. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar una investigación sobre la generación de mapas de riesgos, que permita identificar los elementos claves del proceso de gestión de riesgos laborales que actualmente se realiza en las organizaciones. Son analizados los referentes bibliográficos que trabajan la generación de mapas de riesgo, el nivel de impacto que tiene cada uno de los riesgos identificados y la prioridad que debe otorgarse a cada riesgo identificado.

Palabras claves: riesgos, referentes bibliográficos, mapas de riesgos

Abstract

The current processes of any branch are vulnerable to the existence of factors that affect the planned execution of activities. The occurrence of these risks can be positive or negative but in both cases it is necessary to identify them, plan them, assign a responsible person and identify mitigation and prevention activities that occur. The objective of this research is to develop an investigation on the generation of risk maps, which allows identifying the key elements of the occupational risk management process that is currently carried out in organizations. The bibliographic references that work on the generation of risk maps are analyzed, the level of impact that each of the identified risks has and the priority that must be given to each identified risk.

Keywords: risks, bibliographic references, risk maps

Introducción

Desde el surgimiento del hombre, en su vida diaria existen innumerables factores que pueden afectar la vida de las personas, y estos son muy difíciles de predecir la mayor parte del tiempo. Muchos de estos factores son de índole natural como terremotos, tornados, etc. y no pueden ser controlados por los mismos. Pero cada uno de los seres humanos, va creando algunos mecanismos empíricos de defensa basados en su experiencia personal y sentido común para enfrentar y salir exitosos de estas situaciones.

Paralelo a esto, en el mundo empresarial y laboral se crean situaciones que pueden entorpecer o afectar el correcto funcionamiento de una empresa o grupo de trabajo donde interactúen personas, ciencia y tecnología, con un objetivo específico. A estas situaciones se les nombra riesgos y el mecanismo existente para su control es la Gestión de Riesgos.

Los mapas de riesgos, han proporcionado siempre las herramientas necesarias, para controlar, localizar, dar seguimiento y representar gráficamente, los agentes generadores de riesgos que causan enfermedades o accidentes profesionales en el trabajo. De igual modo se he empleado para proporcionar un modo seguro de mantener los ambientes y condiciones de trabajo, garantizando una buena salud de los trabajadores.

El término mapa de riesgos tiene origen en Europa, Italia a fines de la década del 1960 e inicio de los años 70, como parte de una estrategia de los sindicatos italianos, en defensa de la salud laboral de su población (SÁNCHEZ 2013). La presente investigación, tiene como objetivo realizar un estudio sobre los mapas de riesgos.

Materiales y métodos o Metodología computacional

Gestión de riesgos laborales. Conceptos generales.

El desarrollo económico-social implica un incremento de la diversidad, complejidad y potencialidad de los riesgos determinado por la concentración y desarrollo de tecnologías avanzadas, utilización creciente de fuentes de energía más poderosas, desarrollo de novedosos productos y materias primas, incremento de la rapidez y masividad de los medios de transporte y mayor exigencia social por la calidad de vida y la preservación de la salud y del medio ambiente.

Bajo estas condiciones surge de forma implícita la presencia del riesgo que, como amenaza a la estabilidad de funcionamiento de las organizaciones ha sido definido “como la combinación de la probabilidad y la gravedad de las

consecuencias” de que ocurra un hecho futuro no deseado manifiesto en daños a personas, a los bienes materiales o al medio ambiente” (OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACION 2005).

De esta manera se puede analizar que como método dirigido a contribuir a la estabilidad y desarrollo económico-social laboral se deben asumir consciente y organizadamente el análisis y control de los riesgos.

Refiere Heinrich sobre la importancia del apoyo administrativo en lo que a la seguridad concierne:

“Debe concederse que la iniciación y funcionamiento subsecuente de cualquier procedimiento industrial, debe tener el apoyo administrativo, ya sea en lo que respecta a la contabilidad de costos, selección de personal y su adiestramiento, procedimientos de manufactura, teneduría de libros o ventas; así también, aún con el más perfecto sistema de prevención de accidentes, sufriría su aplicación y éxito, si faltara el apoyo administrativo” (HEINRICH 1960).

La Gestión de riesgos constituye un número actividades coordinadas para dirigir y controlar una empresa o institución en relación con el riesgo. La gestión del riesgo contribuye de manera tangible al logro de los objetivos y a la mejora del desempeño, ayuda a las personas que toman decisiones a realizar elecciones informadas, a definir las prioridades de las acciones y a distinguir entre planes de acción diferentes (CERTIFICACIÓN 2010; ING. MANUEL CORTÉS IGLESIAS 2016).

Según la literatura consultada ((API) 1960; (OIT) 1990) define la gestión de los riesgos laborales como un proceso sistemático caracterizado por tres etapas:

- I. Identificación de los riesgos.
- II. Evaluación de los riesgos.
- III. Tratamiento o prevención de los riesgos.

La identificación de los riesgos es el proceso a partir del cual se logra el reconocimiento y clasificación de las condiciones que se pueden considerar causas potenciales de daño, principalmente para los trabajadores, los bienes materiales, los clientes y el medio ambiente(ALMEIDA 2011; DING *et al.* 2017; ISLAMOVA and ZHILYAEV 2017; NECHAEV *et al.* 2017; SARKER *et al.* 2016).

La efectividad para esta identificación de riesgos, aumenta proporcionalmente según el nivel de experiencia, conocimiento e intereses específicos de las personas en el área afectada. Para la organización de los análisis y grupos de identificación o evaluación, se debe contar con la presencia de trabajadores con alto grado de conocimiento del proceso laboral.

Luego de identificar los riesgos existentes, se procede a evaluarlos mediante un proceso que consiste en comparar el riesgo calculado con ciertos criterios de riesgos para determinar la importancia del mismo.

Se deben tener en cuenta en esta etapa dos variables (probabilidad e intensidad), las que constituyen un criterio de decisión fundamental para establecer las prioridades en la aplicación de las medidas de prevención de riesgos. Para esto se refieren varios métodos para el cálculo de estas magnitudes como el de WalbergAnders y el de Willian Fine entre otros (ANDERS 1991; FINE 1975).

Cabe resaltar que en muchas empresas cubanas se usan métodos empíricos, mediante la decisión de un comité de expertos que aportan su experiencia en este tipo de tareas, lo que ocasiona la existencia de incoherencias y una toma incorrecta de decisiones con respecto a la evaluación del riesgo, se propicia una administración inadecuada de los recursos disponibles en las empresas.

El tratamiento o prevención de los riesgos comprende como alternativas prioritarias la eliminación o reducción de los riesgos a través de un conjunto de acciones técnicas u organizativas que permitan bajo cualquier circunstancia, prevenir los accidentes causantes de pérdidas de carácter humano o material (CORNELIO and FONSECA 2016). Las acciones preventivas incluirán necesariamente la educación en hábitos seguros que contribuyan al fomento de actuaciones conscientes de dirigentes y trabajadores en lo concerniente al control de los riesgos laborales (ALMEIDA 2011; JIANG and CHAI 2015; ROKOU and KIRYTOPOULOS 2014).

Este proceso aborda los riesgos en función de su prioridad y asegura que los riesgos identificados sean tratados correctamente. Permite además introducir recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del centro laboral. Por tanto la eficacia de la planificación determinará directamente si el riesgo aumenta o disminuye para el centro.

Existen tres estrategias que se ocupan de las amenazas o los riesgos que pueden tener impactos negativos sobre los recursos humanos o materiales en caso de ocurrir. Las estrategias son: evitar, transferir o mitigar. La tabla 1 detallan las especificaciones de cada una de las estrategias (MSC. YADIRA RUIZ CONSTANTEN 2011):

Tabla 1. Estrategias para el manejo de riesgos

Para Riesgos Negativos o Amenazas	Para Riesgos Positivos u Oportunidades
Evitar	Explotar
Transferir	Compartir

Mitigar	Mejorar
---------	---------

Resultados y discusiones

Antecedentes y situación actual de la gestión de riesgos.

Los centros de pensamiento más importantes en materia de riesgos identificados son:

La Sociedad para el Análisis de Riesgos (*SocietyforRiskAnalysis*, SRA por sus siglas en ingles); International Standard Organization (ISO);

Software Engineering Institute (SEI);

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);

Microsoft Corporation;

Project Management Institute (PMI).

Seguidamente se describen brevemente algunos de estos centros destacando el por qué de su importancia en materia de Gestión de Riesgos.

Sociedad para el Análisis de Riesgos (SRA).

La Sociedad para el Análisis de Riesgos fundada en 1981 ofrece un área de colaboración para profesionales de varias disciplinas vinculados al tema, es la organización líder en la investigación académica en este campo. Aunque tratan aspectos de riesgos en general rara vez vinculados a la Gestión de Riesgos en proyectos de software, proveen un fórum para el desarrollo de nuevos aspectos teóricos o prácticos en los procesos del análisis de riesgos y estado del arte sobre las más recientes investigaciones y tendencias en materia de riesgos. Esta sociedad se estructura en 3 divisiones: EE.UU, Europa y Japón.

Su publicación más importante es *Riskanalysis*, *anInternational Journal*, está clasificada entre las 10 publicaciones más importantes en el *ISI JournalCitationReports* dentro de las categorías ciencias sociales y métodos matemáticos. Otra publicación importante es el *Journal of RiskResearch* lanzado en 1997 como la publicación oficial de SRA-Europa.

Software EngineeringInstitute (SEI).

El (SEI) fundado en 1984, es una unidad de la *CarnegieMellonUniversity* dedicada al desarrollo de la ingeniería de software. Comienza a principios de los 90 a desarrollar trabajos en la Gestión de Riesgos, uno de los primeros es el *ContinuousRisk Management (CRM2)* (MURPHY 2008; ROSENBERG 2008), un método de Gestión de Riesgos que incluye los principios básicos que concuerdan en gran medida con el modelo de Boehm; *Taxonomy-basedRiskIdentification*(CARR 1993), un método para facilitar el proceso de identificación de los riesgos; *Software RiskEvaluation (SRE)* (WILLIAMS 1999)que define un proceso para la identificación, análisis y desarrollo de estrategias de mitigación; *TeamRisk Management (TRM)* (HIGUERA 1994), define la estructura y operaciones a realizar para gestionar los riesgos en una organización por un equipo.

Microsoft Corporation.

Microsoft Corporation fundada en 1975, corporación multinacional productora de software líder en el mundo, hacia la década del 2000 promueve *Microsoft Solutions Framework*, un conjunto de guías, prácticas, procedimientos y herramientas para el desarrollo de aplicaciones, que incluye una disciplina para la Gestión de Riesgos: *Microsoft Solutions Framework – Risk Management Discipline*(MICROSOFT 2002).

Project Management Institute (PMI).

El *Project Management Institute (PMI)*, fundada en 1969 es la asociación líder mundial en dirección de proyectos, defiende y promueve la profesión de Gerente de Proyecto. Durante casi 40 años, el PMI les ha proporcionado a sus miembros la oportunidad de compartir teorías, mejores prácticas y experiencias relacionadas con la dirección de proyectos. Posee estándares en gestión de proyectos como el *Project Management Body of Knowledge(PMBOK)* (INSTITUTE 2000) y el *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)*. Tiene programas de certificación como la certificación de directores de proyecto *Professional Project Manager (PMP)* y *Certified Assistant in Project Management (CAPM)*. Sus publicaciones más importantes son el *PM Network*, *PMI Today*, y *PM Journal*. Capítulo I 10(DR.C PEDRO Y. PIÑERO PÉREZ 2008).

Mapas de riesgo. Conceptos básicos.

Para muchos expertos en estos temas, se podría definir este término como una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los resultados de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención (BELTRAMONE *et al.* 2017; MIERLA *et al.* 2015; SÁNCHEZ 2013).



Figura 1. Ejemplo de la simbología utilizada en la construcción de mapas de riesgos (SÁNCHEZ 2013).

Si se pretende una prevención de los daños, la primera fase necesaria es el conocimiento de los riesgos existentes en el ámbito que se considere, como son o se representan los sectores productivos, qué tecnología utilizan, cuales son los riesgos, qué daños pudieran causar, cuántas son las personas que pueden ser afectadas y donde. Solo conociendo estos factores es posible plantear objetivos preventivos, definir prioridades, programar las actividades de prevención y evaluar las mismas, pasos que como vemos en la Tabla 2, completan las fases de desarrollo de un mapa de riesgos (GÓMEZ 1994; QUINTERO and CUERVO 2017; TRIPATHY *et al.* 2017).

Tabla 2. Fases en la realización de un mapa de riesgos.

Fases en la realización de mapas de riesgo
1- Fase cognoscitiva: conocer profundamente los factores de riesgo para programar intervenciones preventivas ajenas a la improvisación.
2- Fase analítica: análisis de los conocimientos adquiridos en el paso anterior. En base al mismo se fijarán las prioridades de intervención y se programará la misma.
3- Fase de intervención: aplicación sobre el terreno práctico de los planes de intervención programados.

4- Fase de evaluación: verificación de los resultados de la intervención respecto a los objetivos programados.

Sistemas análogos para la generación de mapas de riesgo.

A continuación se exponen sistemas informáticos enfocados principalmente en la gestión de riesgos tanto dentro como fuera del país.

Sistema SoftExpert ERM. Gestión de riesgos corporativos: Permite que las organizaciones identifiquen, analicen, evalúen, monitoreen y administren sus riesgos corporativos utilizando un abordaje integrado. La solución reúne todos los datos relacionados a la gestión de riesgos en un único ambiente, incluyendo una biblioteca reusable de riesgos y sus respectivos controles y evaluaciones, eventos, tales como pérdidas y no conformidades, indicadores de desempeño y planes de tratamiento.

La solución sirve como una base para las varias iniciativas de [gestión de riesgos](#) dentro de la organización, pues soporta diferentes categorías de riesgos – estratégicos, financieros, de seguridad, conformidad, ambientales, de activos, productos, [procesos](#) y [proyectos](#), que pueden también formar parte de aplicaciones más amplias como gestión de riesgos operacionales, gestión de riesgos de TI y gestión de conformidad de manera general.

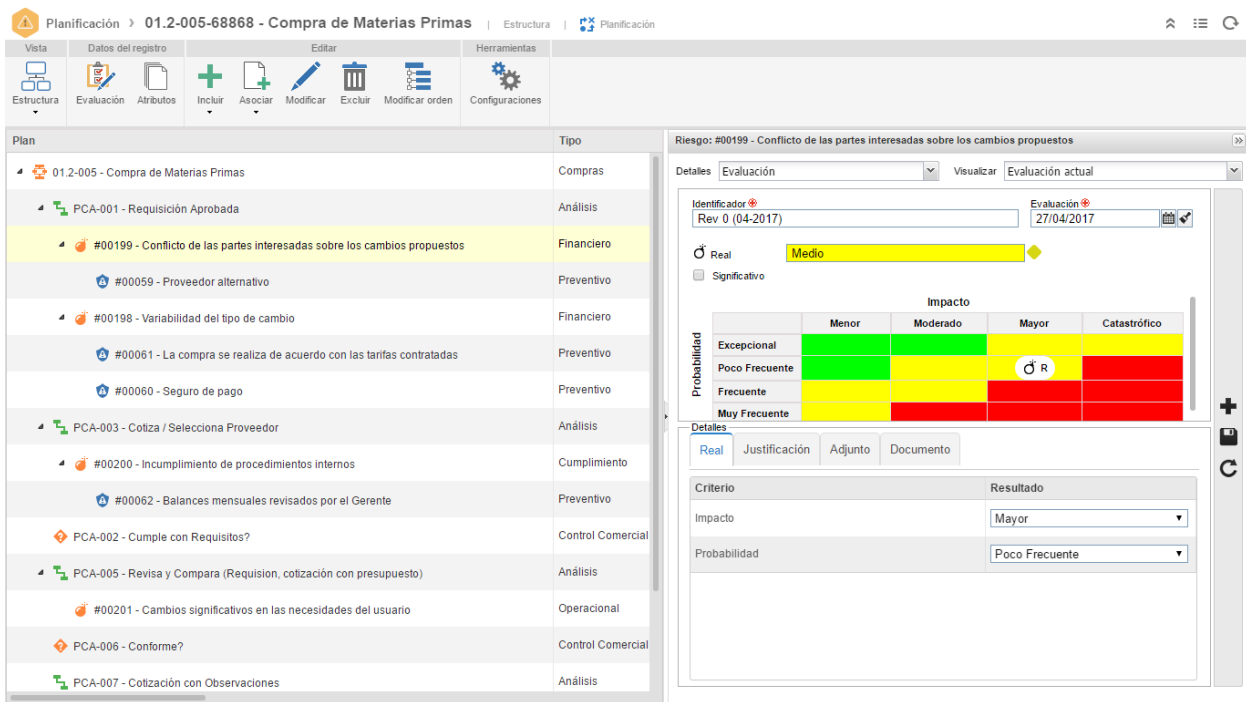


Figura 2. Sistema SoftExpert ERM.

Sistema de gestión de proyectos XEDRO GESPRO 13.05: XEDRO GESPRO es una Suite orientada a la web que permite la planificación, seguimiento y control de productos en forma de proyectos. Cuenta con herramientas para el apoyo a la toma de decisiones a nivel de proyecto, nivel de entidad ejecutora y nivel gerencial. Se presenta en un modelo de negocios basado en servicios que combinan el uso de una solución informática para la dirección integrada de proyectos y un sistema de formación especializada en gestión de proyectos. Esta combinación posibilita no sólo la informatización de las organizaciones sino también la mejora integral de los procesos de planificación, control y seguimiento de proyectos. El modelo de negocio es basado en servicios y el precio del producto varía de acuerdo a los servicios definidos, incluyendo dentro de estos, consultorías sobre gestión de proyectos.

En cuanto a su arquitectura de procesos, el sistema se rige por el estándar PMBOK del *Project Management Institute* (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE 2017) y las buenas prácticas del programa de formación del Máster en Gestión de Proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (PIÑERO PÉREZ *et al.* 2011).

Está compuesta por varios módulos, algunos de ellos son:

Módulo de planificación de proyectos: Posibilita la dirección integrada de portafolios de proyectos. Permite la gestión de alcance y tiempo posibilitando la identificación de requisitos y control de la calidad, así como la construcción semiautomática de cronogramas. Posibilita además la identificación de la línea base de los proyectos y la asignación **de recursos materiales y humanos.**

Módulo de gestión de riesgos: Permite la identificación, análisis y respuesta de los riesgos, compartir riesgos entre diversos proyectos y la generación semiautomática de planes de mitigación y contingencia. Actualmente es utilizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Las herramientas descritas anteriormente se enfocan principalmente en la gestión de los riesgos, sean laborales o no, pero al ser analizadas en profundidad no cumplen con la necesidad que se plantea en la problemática, la generación de mapas de riesgo. No obstante se tendrán en cuenta los elementos arquitectónicos, de diseño o funcionales que puedan emplearse en el sistema propuesto.

Funcionamiento de la gestión de riesgos en la Facultad CITEC UCI: En la facultad CITEC existe un grupo de especialistas con la función de identificar y analizar los posibles riesgos que puedan afectar el funcionamiento de cualquier área dentro de la misma.

Su principal objetivo está dirigido a establecer las bases para la identificación y análisis de los riesgos que enfrenta la facultad para alcanzar los objetivos propuestos.

Su composición y periodicidad de reuniones las definen la máxima autoridad de la facultad que corresponda y quedan documentados los temas tratados y acuerdos adoptados.

Las funciones de estos especialistas son:

- Identificar los posibles riesgos que afecten cada proceso, actividad y operación a desarrollar.
- Tipificar los riesgos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos de la facultad.
- Captar e informar los cambios detectados en el ambiente interno y externo que conspiran contra los objetivos de la facultad.
- Analizar los riesgos identificados, determinando la probabilidad de ocurrencia y en los casos posibles, determinar el valor de un impacto estimado que afecte o cause pérdidas de cualquier índole.
- Definir medidas o procedimientos de control para los riesgos.

- Elaborar plan de prevención de riesgos para dar seguimiento sistemático a los objetivos de control.

En el proceso de **identificación de riesgos** se definen los siguientes elementos a tener en cuenta para cada uno:

- Actividad o área al que pertenecen.
- Nombre del riesgo.
- Probabilidad de ocurrencia.
- Impacto.
- Posibles manifestaciones.

Para el **plan de prevención** de riesgos se le definen a los riesgos previamente identificados por área o actividad, los siguientes elementos:

- Medidas a aplicar.
- Responsable.
- Ejecutor.
- Fecha de cumplimiento.

Los especialistas además realizan una actualización de los **principales riesgos** de la facultad, dígase los de origen Natural y Sanitario.

Con los elementos antes obtenidos y definidos, el jefe del grupo de especialistas elabora un **mapa de riesgos** para definir el nivel de prioridad para el control de cada riesgo.

Conclusiones

A lo largo de este capítulo se realizó un análisis de los conceptos teóricos a tratar en el sistema propuesto y de algunos sistemas homólogos en cuba y el mundo identificándose la necesidad de realizar una nueva propuesta que se adecue al contexto nacional.

Referencias

- (API), A. P. I. *Management of Process Hazards, Recommended Practice 750*. Washington D.C, 1960. p.
(OIT), O. I. D. T. *Control de Riesgos de Accidentes Mayores*. Ginebra, 1990. p.

- ALMEIDA, R. E. *Sistema de Gestión de Riesgos Laborales para los Hoteles del Grupo Cubanacán*. Ciencias económicas. La Habana, Cuba, Universidad de la Habana, Facultad de turismo, 2011. p.
- ANDERS, W. *Análisis de Seguridad en el Trabajo*. Estocolmo, Suecia, 1991. p.
- BELTRAMONE, G.; E. ALANIZ, *et al.* Risk mapping of urban areas prone to flash floods in mountain basins using the analytic hierarchy process and geographical information systems. 2017 XVII Workshop on Information Processing and Control (RPIC), 2017. 1-6 p.
- CARR, M. J., ET. AL Taxonomy-Based Risk Identification *Software Engineering Institute*, 1993.
- CERTIFICACIÓN, A. E. D. N. Y. *Norma 31000. Gestión del riesgo. Principios y directrices*, 2010.
- CORNELIO, O. M. and B. B. FONSECA Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización *Scientia et technica*, 2016, 21(3): 234-238.
- DING, R.; S. GAO, *et al.* Network dynamic analysis based risk management for collaborative innovation projects. 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 2017. 140-144 p.
- DR.C PEDRO Y. PIÑERO PÉREZ, E. G. H. *Propuesta de modelo para la Gestión de Riesgos en los proyectos de producción de software*. Ingeniería de Software. La Habana, UCI, 2008. p.
- FINE, W. *Mathematical Evaluation for Controlling Hazards*. Barcelona, España, 1975. p.
- GÓMEZ, M. M. G. LOS MAPAS DE RIESGOS. CONCEPTO Y METODOLOGIA PARA SU ELABORACION *San hig pub*, 1994, 68(4).
- HEINRICH, H. *Prevención de Accidentes Industriales Mc-Graw Hill, EEUU*, 1960.
- HIGUERA, R. P., ET. AL An Introduction to Team Risk Management. *Software Engineering Institute*, 1994.
- ING. MANUEL CORTÉS IGLESIAS, I. C. R. H., ING. MARIANELIS MANZANO CABRERA Sistema Informático para la administración de riesgos en proyectos *Universidad y Sociedad*, 2016, 8(4).
- INSTITUTE, P. M. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Pennsylvania : Project Management Institute
2000. p. 1-880410-23-0
- ISLAMOVA, O. V. and A. A. ZHILYAEV. *Implementation of the risk management principles in the model of business processes of machine-building enterprise*. 2017 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS), 2017. 528-530 p.

- JIANG, W. and H. CHAI. *A risk management methodology for R&D Project risk based on AHP and fuzzy comprehensive evaluation method*. 2015 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2015. 320-324 p.
- MICROSOFT MSF Risk Management Discipline *Microsoft Solution Framework*, 2002.
- MIERLA, M.; G. ROMANESCU, *et al.* Hydrological Risk Map for the Danube Delta—A Case Study of Floods Within the Fluvial Delta *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 2015, 8(1): 98-104.
- MSC. YADIRA RUIZ CONSTANTEN, I. D. R. L., DASIEL CORDERO MORALES, ET. AL. *Sistema Inteligente de Mitigación de Riesgos para el Centro ISEC, TD_04033_11*. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La Habana, Cuba, UCI, 2011. p.
- MURPHY, R. L., ET. AL. *Continuous Risk Management Guidebook*. Software Engineering Institute, 2008. p.
- NECHAEV, A. S.; D. V. OGNEV, *et al.* *Analysis of risk management in innovation activity process*. 2017 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS), 2017. 548-551 p.
- OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACION, C. *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. NC 18001*, 2005.
- PIÑERO PÉREZ, P. Y.; S. TORRES LOPES, *et al.* Propuesta de modelo pedagógico para maestría de gestión de proyectos informáticos *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2011, 2(3-4).
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, I. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* Sixth Edition. 2017. p. | ISBN 9781628253900
- QUINTERO, M. C. G. and P. A. C. CUERVO. *Intelligent driving assistant based on accident risk maps analysis and intelligent driving diagnosis*. 2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), 2017. 914-919 p.
- ROKOU, E. and K. KIRYTOPOULOS. *Supply chain risk management: A method and tool contributing to the operational aspects*. 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2014. 928-932 p. 2157-3611
- ROSENBERG, D. L. H., HAMMER, ET. AL *Continuous Risk Management. NASA Software Assurance Technology Center*, 2008.
- SÁNCHEZ, P. C. V. UNIDAD 8 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD, 2013: 17.

- SARKER, S.; M. ENGWALL, *et al.* Internal Visibility of External Supplier Risks and the Dynamics of Risk Management Silos *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2016, 63(4): 451-461.
- TRIPATHY, P.; S. S. RAUTARAY, *et al.* Role of parallel support vector machine and map-reduce in risk analysis. 2017 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI), 2017. 1-3 p.
- WILLIAMS, R. C., ET. AL Software Risks Evaluation SRE *Software Engineering Institute*, 1999.