

08-022

RISK MANAGEMENT IN MATERIALS DEVELOPMENT PROJECTS: CASE OF FLEXIBLE AND SUSTAINABLE POLYMER CONCRETE FOR MOBILHOME FURNITURE.

Echeverría Lazcano, Ángel María ⁽¹⁾; Seco Meneses, Andrés ⁽¹⁾; Del Castillo García, Jesús María ⁽¹⁾; Espuelas Zuazo, Sandra ⁽¹⁾; Marcelino Sádaba, Sara ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad Pública de Navarra

The evolution of the mobile home sector implies new materials development that allow to integrate aesthetics with functionality, sustainability and user safety. Most of the applications of this type of product are carried out by SMEs, which entails its own difficulties derived from the company size and its resources. Developing a new sustainable and safe polymer concrete material implies the analysis of raw materials and their compatibility, as well as compliance with the specific legal regulations and requirements based on their applicability within the different mobile home models. The special characteristics of this type of house and its different applications mean that the development of materials suitable for all its applications requires significant risk management. This article presents the risk management methodology used in a project during the technological development phase. The methodology presented ranges from its initial identification, its monitoring and control, and the recording of the entire process. The methodology followed to collect information on materialized risks and how to improve the risk management model for these projects is also included.

Keywords: Risk management; project; SME; product development.

GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES: CASO DE HORMIGONES POLÍMEROS FLEXIBLES Y SOSTENIBLES PARA INTERIORES DE MOBILHOME.

La evolución del sector del movilhome implic el desarrollo de nuevos materiales que permitan integrar la estética con la funcionalidad, la sostenibilidad y la seguridad de los usuarios. La mayor parte de las aplicaciones de este tipo de productos son realizadas por PYMEs, lo que conlleva dificultades propias derivadas del tamaño de la empresa y sus recursos. Desarrollar un nuevo material hormigón polímero sostenible y seguro implica el análisis de materias primas y su compatibilidad, además del cumplimiento de las normas y requisitos legales específicos en función de su aplicabilidad dentro de los diferentes modelos de movilhome. Las características especiales de este tipo de casa y sus distintas aplicaciones implica que el desarrollo de materiales aptos para todas sus aplicaciones requiera una importante gestión de los riesgos. El presente artículo expone la metodología de gestión de los riesgos empleada en un proyecto en fase de desarrollo tecnológico. Esta metodología abarca desde su identificación inicial, su seguimiento y control y el registro de todo el proceso. Se recoge también la metodología seguida para la recogida de información de los riesgos materializados y la manera de mejorar el modelo de gestión de riesgos para estos proyectos.

Palabras claves: Gestión riesgo; proyecto; pyme; desarrollo product.

Correspondencia: Ángel María Echeverría Lazcano angelmaria.echeverria@unavarra.es



©2021 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La evolución del sector del mobilhome implica el desarrollo de nuevos materiales que permitan integrar la estética con la funcionalidad, la sostenibilidad y la seguridad de los usuarios. Una posibilidad de dar solución a estas necesidades es la disposición de hormigones flexibles ecológicos, basados en materias primas procedentes de reciclado.

Dado el ámbito de aplicación y la cantidad de vehículos fabricados y vendidos, generados por empresas de pequeño tamaño, la mayor parte de los desarrollos de cada uno de los elementos de productos son realizadas por PYMEs, siendo además que éstas suponen en España el 99,83% del total de empresas en España (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2021)

Los proyectos realizados en las Pymes suelen cumplir una o varias de las siguientes características (Marcelino-Sádaba et al, 2010.)

- Son pequeños. Hay una relación entre el tamaño de empresa y el tamaño de proyecto que aborda: las pequeñas empresas abordan proyectos más pequeños (Turner & Ledwith, 2009)
- Son internos. Generalmente no nacen como consecuencia de una actitud proactiva de la empresa, sino como reacción ante la evolución del mercado o los cambios normativos.
- Su definición y sus objetivos son estrechamente definidos.
- El número de integrantes del equipo es muy pequeño: entre una y tres personas. Estas personas no tienen formación específica en dirección de proyectos.
- Son simultaneados con las actividades cotidianas de la empresa. La empresa en general no los considera esenciales ni prioritarios.

Para poder gestionar proyecto existen estándares de dirección de proyectos, aunque éstos son principalmente para la gestión de grandes proyectos. Es un error asumir que los procesos y herramientas diseñados para grandes proyectos pueden ser aplicados a los proyectos pequeños sin modificaciones (Howe, 2007) y por lo tanto a los proyectos acometidos por la PYME.

El desarrollo de nuevos proyectos por parte de una PYME conlleva dificultades propias derivadas del tamaño de la empresa y sus recursos.

Según el estudio de Standish Group muestra que el 31.1% de los proyectos realizados se cancelan antes de su finalización. Más resultados indican que el 52,7% de los proyectos tienen un coste de un 189% de los costes originales. El coste de los fallos y los sobrecostes de los proyectos es solo la punta del iceberg. Los costos de oportunidad perdida no se pueden medir, pero fácilmente podrían ascender a billones de dólares. (The Standish Group, 2014).

Tomando como referencia la definición de PMI (PMI—Project Management Institute, 2008), riesgo es un evento o condición incierta que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos del proyecto.

El objetivo de la gestión de riesgos del proyecto es incrementar la probabilidad de impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad de impacto de los eventos negativos.

Esto supone que los riesgos para una PYME, por muy pequeño que pueda ser un proyecto, pueden ser definitivos en cuanto a la supervivencia de la propia empresa, lo que implica que la integración de la gestión de riesgos en la gestión del proyecto sea fundamental.

Por otro lado, la incorporación de las empresas a los criterios de sostenibilidad y el uso de materias primas basadas en la economía circular, por ejemplo para el caso del desarrollo de un nuevo hormigón polímero sostenible, aporta al proyecto una serie de nuevas necesidades

y por tanto de nuevos riesgos que deben ser identificados, analizados, cuantificados y controlados con el fin de alcanzar el éxito del proyecto.

Las PYMES necesitan versiones de dirección de proyectos menos burocráticas, con quizá un conjunto de herramientas diferentes a las versiones tradicionales diseñadas para proyectos grandes o medianos, y con diferentes versiones según sea el proyecto medio, pequeño o micro (Turner & Ledwith, 2009).

En el caso concreto del desarrollo de hormigones polímero sostenibles en base a materias primas de economía circular, implica la introducción de una serie de tareas de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que complica enormemente el desarrollo del proyecto.

Minimizar ese riesgo fundamental supone el establecimiento de un acuerdo de colaboración entre entidades que trabajan con proyectos más cercanos a la investigación (TRL más bajos, según la clasificación de niveles de madurez tecnológica - Technological Readiness Level, adoptada por la Unión Europea en 2010), lo que implica también un nuevo proceso para el que no todas las empresas, y con más fuerza en el caso de las PYMEs, disponen de una metodología de gestión adecuada.

La presente comunicación expone la metodología de gestión de los riesgos empleada en un proyecto en fase de desarrollo tecnológico desde la idea hasta el producto final, en un proceso colaborativo entre dos entidades totalmente diferentes, con la única característica común del tamaño de PYME de sus integrantes.

En esta comunicación se analiza y evalúa la gestión de riesgos de un proyecto con dos características que lo hacen especial: la economía circular de parte de las materias primas empleadas y la realización del proyecto en un modelo de cooperación entre una empresa industrial y un equipo de investigación y desarrollo científico-tecnológico.

En relación a los ODS (Asamblea General de Naciones Unidas, 2015): Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. A/RES/70/1, 21 de octubre) tal y como recoge la Guía para PYMES ante los objetivos de Desarrollo Sostenible (Consejo General de Economistas de España, Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas; Cepyme; Pacto Mundial-red Española, 2019), conscientes del papel de las PYMES en el Desarrollo Económico Global, Naciones Unidas ha incluido alusiones específicas a las pequeñas y medianas empresas dentro de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La selección del proyecto por parte del equipo investigador se fundamentó en su alineación con metas como la 8.3, que tiene como fin “promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros”.

Así mismo, el proyecto se alinea con otros ODS como el 12, donde en 12.5 “De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización” o en 12.6 “Alentar a las empresas a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.”

Esta metodología abarca desde su identificación inicial, su seguimiento y control y el registro de todo el proceso. Se recoge también la metodología seguida para la recogida de información

de los riesgos materializados y la manera de mejorar el modelo de gestión de riesgos para estos proyectos.

2. Objetivos del Estudio

El objetivo del estudio ha sido el de analizar y validar que la aplicación de las técnicas de gestión de riesgos simplificadas para PYMEs permite minimizar la materialización de los riesgos en el caso del desarrollo de hormigones flexibles, reduciendo notablemente la afección a las organizaciones participantes en el proyecto y facilitando la viabilidad del proyecto y su finalización.

Un segundo objetivo era el de conocer si las técnicas y metodologías de gestión de riesgos para PYMEs en un proyecto de desarrollo de materiales podrían ser utilizadas en proyectos de colaboración o cooperación y en los riesgos específicos que de la colaboración se derivan.

Como tercer objetivo se planteó comprobar cómo la introducción de factores nuevos en la realización de proyectos de desarrollo de hormigones flexibles en PYMEs afecta de manera importante a la gestión de los riesgos y la materialización de dichos riesgos, reduciendo las probabilidades de éxito.

Estos objetivos se han analizado dentro del entorno de un proyecto de desarrollo de hormigones flexibles basados en economía circular para un mobilhome y la normativa vigente con las características propias de los materiales, unido a la colaboración efectiva entre entidades científico-técnicas (para el desarrollo de materiales en TRL bajos) con entidades de producción (para el desarrollo de los productos trabajando en TRL más cercanos al mercado), identificándose inicialmente las siguientes áreas de trabajo:

- Riesgos propios del desarrollo científico-técnico de los hormigones flexibles
- Riesgos propios del desarrollo de un hormigón flexible cercano al mercado
- Riesgos propios de la colaboración entre dos entidades cuyo lenguaje, metodología, objetivos y tiempos de trabajo son observados desde distintos punto de vista, analizándola en todos los periodos del proyecto.

3. Metodología empleada y Caso de Estudio

Para investigar las ventajas de la aplicación de la gestión de riesgos simplificada en un proyecto de desarrollo de hormigones flexibles en cooperación entre PYMES que trabajan en diferentes TRL de manera coordinada, se realizó una investigación exploratoria del caso, mediante un seguimiento exhaustivo de los procesos de desarrollo en las fases críticas donde existía una relación entre las entidades y hasta la finalización de ésta, teniendo en cuenta que la parte final del desarrollo se iba a completar sólo por una de las partes, tras la validación de los hormigones flexibles.

Para investigar las características de la utilización de las técnicas de PRM, se realizó una investigación exploratoria y explicativa a través de estudios del caso, ya que es una metodología coherente a seguir ante las preguntas de investigación del “cómo” (Yin, 2009). Para realizar los estudios de caso, se definió un protocolo de investigación y se creó un proceso de análisis.

Para construir el marco que define las dimensiones fundamentales, se consultaron libros y artículos sobre metodologías de investigación (Blanc Alquier & Lagasse Tignol, 2006, Leopoulos, Kirytopoulos, & Malandrakis, 2006) (Voss, Tsiriktsis, & Frohlich, 2002) (Marcelino-

Sádaba S., Pérez-Ezcurdia, Echeverría-Lazcano, & Villanueva-Roldan, 2014), y sobre PM y PRM.

Se examinaron artículos empíricos sobre PRM en PYMES (Tang, Leung, & Wong, 2009) (Neves, da Silva, Salomon, da Silva, & Sotomonte, 2014) (Pereira, Tenera, Bispo, & Wemans, 2015) (Ferreira de Araujo-Lima, Marcelino-Sádaba, Echeverría-Lazcano, & Verbano, 2019), (Ferrerira de Araujo Lima, Marcelino-Sádaba, & Verbano, 2021)).

El equipo investigador analizó diferentes teorías de gestión del riesgo en proyectos que dispone de ciertas adaptaciones al sector de la PYME como es el caso del estándar UNE-ISO 31000: 2018 Directrices. (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACION, 2018). Tras su análisis se realizó una encuesta entre las entidades participantes con el fin de valorar su aplicabilidad sencilla, observándose dificultades relacionadas con la verbalizada complejidad para su aplicación, motivado por la falta de conocimiento terminológico y ejecutivo.

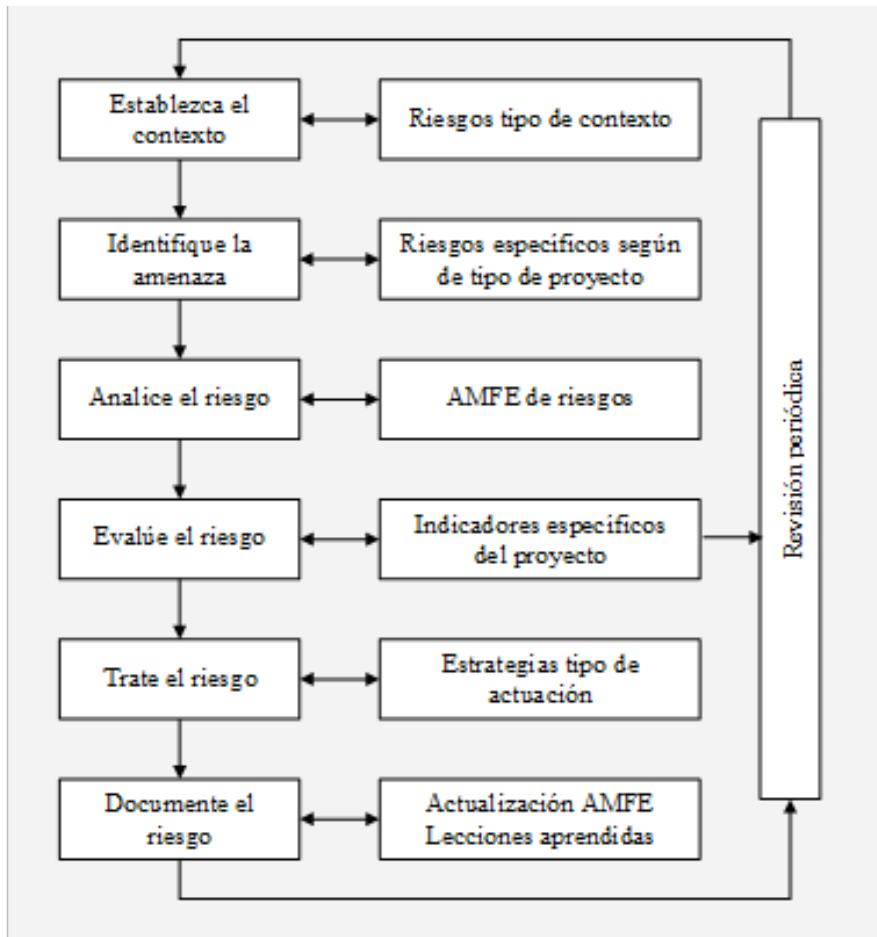
Se comprobó que ninguno de los miembros del equipo de trabajo disponía de formación específica de competencias de comportamiento según las Directrices NCB (IPMA. International Project Management Association, 2018). No obstante, el equipo de investigación analizó y comprobó que el equipo de gestión del proyecto de desarrollo de los nuevos hormigones flexibles sí disponía de conocimiento basado en la experiencia en aspectos como el Liderazgo (4.4.5), la orientación a resultados (4.4.10), la eficiencia (4.4.8), la integridad personal y Viabilidad (4.4.2).

Sin embargo, había varios aspectos que en el equipo no se disponían y que eran necesarios para la correcta gestión del proyecto, como el trabajo en equipo (4.4.6), Negociación (4.4.9) y Conflictos y Crisis (4.4.7).

Tras el análisis de todos ellos, la experiencia de parte del equipo investigador y la capacidad para su aplicación por parte del equipo de trabajo, se utilizó el modelo de gestión de riesgos en proyecto abordados por PYMES (Marcelino-Sádaba S. , Pérez-Ezcurdia, Echeverría-Lazcano, & Villanueva-Roldan, 2014), modelo que de una manera simplificada y adecuada al conocimiento y capacidad de las PYMES y de los responsables de proyectos con poca experiencia, que recoge además la mayoría de los requisitos recogidos en la norma UNE-ISO

31010:2011, (ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION, 2011) y que se estructura de la siguiente manera:

Figura 1 Modelo de gestión de riesgos en proyectos abordados por PYMES (Marcelino-Sádaba & Pérez-Ezcurdia, 2010.)



Para poder obtener los datos los autores de la presente investigación realizaron reuniones con todos los miembros para conocer el proceso de ejecución de las actividades de investigación y desarrollo conjunto entre las dos entidades participantes.

Las entrevistas, realizadas de manera individualizada a cada entidad participante, siempre fueron realizadas en persona por al menos uno de los investigadores e integradas con documentos relacionados con el plan PRM, con el fin de asegurar la validez interna del proyecto, mediante triangulación, y aumentar la confiabilidad de los datos (Voss, Tsiriktsis, & Frohlich, 2002). A partir de ahí se llevó a cabo un análisis de dos pasos: dentro del caso,

para analizar el patrón de datos dentro del caso, y entre casos, para buscar patrones entre ellos.

Desde el punto de vista técnico, desarrollar un nuevo material hormigón polímero sostenible y seguro implica:

- La compatibilidad de las materias primas.
- El cumplimiento de los requisitos normativos.
- El cumplimiento de los requisitos de la aplicación.
- El cumplimiento de la aplicabilidad del desarrollo.
- La viabilidad de la industrialización de los resultados.
- La viabilidad económica de la industrialización de los resultados.

El trabajo de desarrollo del hormigón flexible en cada una de las fases del proyecto exigió la identificación general de los riesgos de manera general para el proyecto. Esta tarea se realizó a partir de una sesión de información del modelo simplificado citado para PYMEs por parte de los miembros del equipo investigador. Para ello, una vez analizadas y definidas las especificaciones básicas, las entidades analizaron el contexto y realizaron una primera identificación de los posibles riesgos.

El reto principal de los miembros del proyecto fue el de lograr que todos los miembros del equipo colaborativo asumieran la totalidad de los requisitos del material de una manera integral, conjunta y coordinada. Las fases estratégicas seguidas para ello, después de la primera sesión de lanzamiento fueron las siguientes:

- La definición de objetivos estratégicos comunes para el proyecto.
- La realización de una campaña inicial con materiales básicos para conocer la viabilidad del proyecto de alcanzar los nuevos hormigones flexibles y ecológicos.
- La realización de pruebas con los materiales básicos y definición de los parámetros de desarrollo de los nuevos hormigones flexibles y ecológicos.
- La realización de campañas con los materiales seleccionados para el desarrollo de los nuevos hormigones flexibles y ecológicos.
- El análisis de los productos finales con la descripción de las características técnicas y económicas para su validación y desarrollo final de producto.

Durante la fase de identificación, a partir del modelo seleccionado, las empresas participantes realizaron conjuntamente el análisis de contexto, identificación de riesgos aplicando el brainstorming, checklist y registro de riesgos. Los riesgos considerados e identificados fueron principalmente los técnico-operativos y organizacionales, dada la singularidad del proyecto cooperativo..

En cuanto a la fase de análisis de riesgos, y según el modelo seleccionado se realizaron reuniones de proyectos periódicas para conocer el avance de las tareas y mediante la matriz de riesgos, ranking de riesgos y registro de riesgos se fueron gestionando los avances de

cada una de las fases, teniendo en cuenta la dificultad de la aplicación en un proyecto cooperativo.

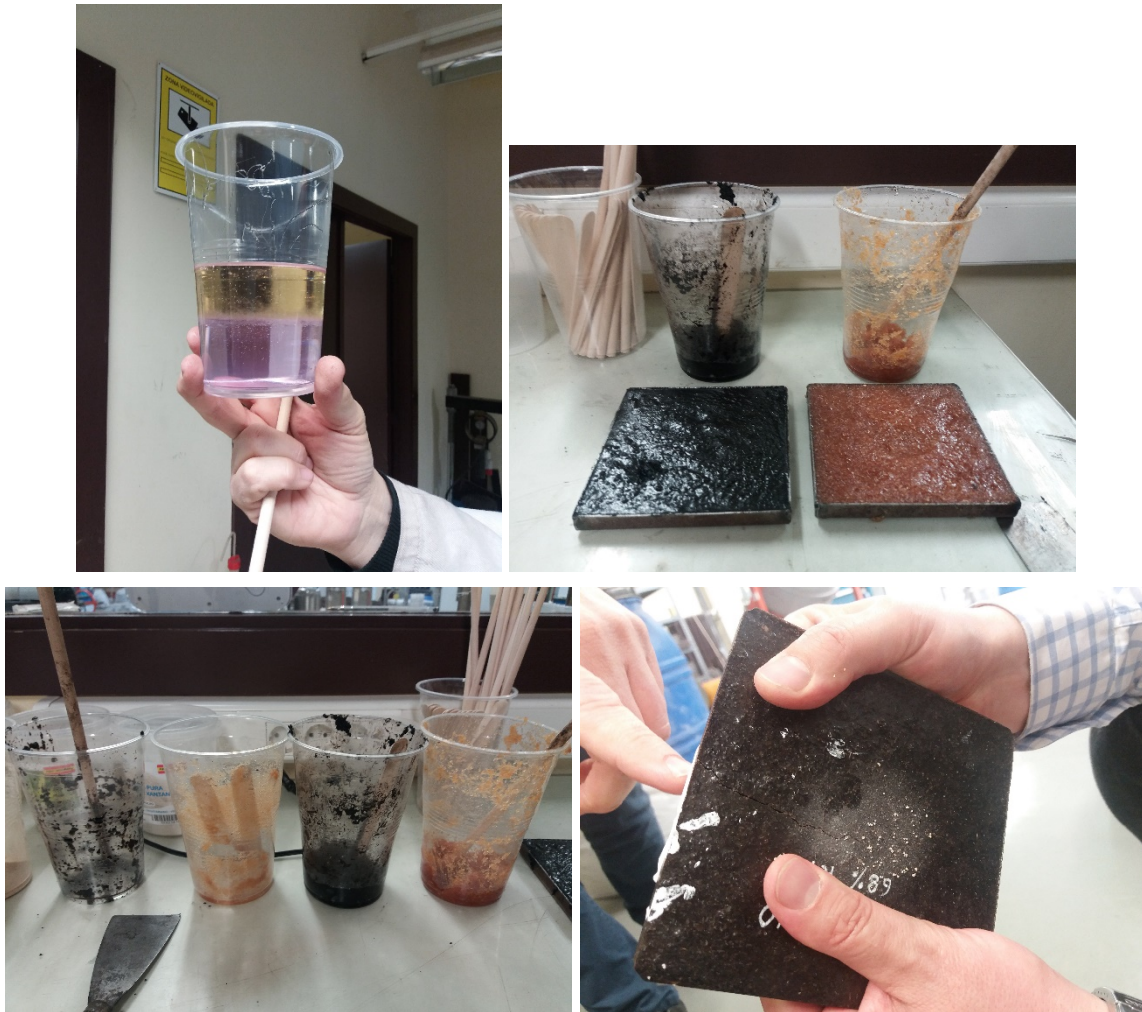
Aunque se realizaron análisis cuantitativos, la cuantificación de probabilidad y efectos del riesgo se basaron subjetivamente en la experiencia y las sensaciones de los participantes, según contempla el modelo de base seleccionado.

La determinación de este método se basó en que gracias a su aplicación todos los participantes en el proyecto tenían conocimiento suficiente para la cuantificación toda vez que en los dos grupos había personas que habían participado en sesiones de análisis de riesgos laborales, cuya metodología seguida en la mayor parte de los casos en España, siguen la herramienta de Matriz de Impacto basadas en la Gravedad y Probabilidad.

Para el tratamiento de los riesgos, se aplicó la técnica de mitigación del riesgo, tras haber comprobado la imposibilidad de la deseada eliminación de los riesgos en origen. Se utilizaron las herramientas y se llevaron a cabo las actividades en función de la aparición de los desencadenantes del riesgo y se establecieron herramientas de control de riesgos mediante el seguimiento de los parámetros considerados como críticos en la fase de desarrollo.

Realizada esa primera fase, se procedió al trabajo de desarrollo de la campaña inicial para analizar la viabilidad del proyecto:

Figura 2 Proceso de desarrollo inicial de pruebas de viabilidad



Concluida la fase de realización de la campaña inicial, se procedió a la realización de los primeros ensayos considerados críticos dado que se trataba de un requisito legal y reglamentario para los nuevos hormigones flexibles ecológicos.

Es en esta fase cuando el equipo del proyecto aceptó la necesidad de la integración de la gestión de los riesgos en el proyecto, ya que en uno de los materiales de base identificados, considerado como estratégico por su coste y la sencillez de las posibilidades de acceso, los

problemas detectados en uno de los ensayos, hacían inviable la continuación de la línea de investigación, aun cuando el material compuesto sí era viable.

Figura 3 Ensayo fallido en pruebas de viabilidad



Pasada esa fase, el equipo de trabajo definió la panoplia de los materiales reciclados a emplear, toda vez que se había superado el reto técnico de garantizar el cumplimiento básico

de los requisitos legales y reglamentarios de los hormigones flexibles ecológicos, con un coste ajustado y garantizando los plazos previstos inicialmente.

Figura 4 Probetas de hormigones flexibles sostenibles seleccionados para fase de desarrollo



En la última fase conjunta del proyecto de desarrollo de los nuevos hormigones flexibles sostenibles la aplicación de las técnicas PRM para el seguimiento y control, frente a dificultades como falta de tiempo y desconocimiento, en cada una de las actividades de seguimiento se reanalizaron los riesgos, impactando positivamente en los resultados del proyecto para su conclusión por parte de la empresa manufacturera con TRL cercanos al mercado.

4. Resultados y Conclusiones

Los resultados comparados obtenidos entre la realización de un proyecto de desarrollo de hormigones flexibles sostenibles por una PYME en modo colaborativo, son claramente

diferentes en el caso de uso o no de una metodología de gestión de riesgos, incluso independientemente de su complejidad.

La ausencia de una metodología de control de los riesgos en un proyecto de desarrollo en cooperación de hormigones flexibles para mobilhome, a partir de materiales basados en la economía circular genera la aparición de problemas importantes que pueden llegar a materializarse en forma de grandes desviaciones técnicas, económicas o temporales.

La adopción de PRM por estas empresas en el proyecto colaborativo se puede considerar como altamente exitosa.

La adopción de las técnicas PRM permitió disponer de conocimiento que facilitó la toma de decisiones y la deriva del proyecto de manera controlada y consensuada, logrando satisfacción en todas las partes implicadas.

Los participantes en el proyecto afirmaron que hubo una relación costo-beneficio positiva en la utilización de las técnicas de gestión de riesgos, reconociendo que se habían superado dificultades que en otros proyectos previos, donde las técnicas sencillas de gestión de riesgos no habían sido utilizadas y se habían generado problemas entre partes y del proyecto (falta de entendimiento, falta de comunicación, soluciones no adecuadas a los requisitos, plazos dilatados, costes incontrolados, ...).

Todos los participantes recomendarían que las técnicas sencillas deberían ser adoptadas tanto en sus proyectos internos como en la colaboración con otras entidades, si bien en este caso, solicitan la disposición de una metodología específica. Según su percepción, los beneficios proporcionados por la gestión de riesgos utilizada fueron principalmente altos, especialmente en términos de menor impacto de riesgo, mayor probabilidad de éxito del proyecto, facilidades en la comunicación y mejora del proceso de toma de decisiones.

Es importante destacar que aunque los participantes en el proyecto no fueran plenamente conscientes, las lecciones aprendidas de proyectos anteriores (entendido como experiencia) han jugado un papel importante en los análisis previos y en la propia evolución del proyecto.

El desarrollo de proyectos de desarrollo de hormigones flexibles basados en la economía circular de residuos industriales genera importantes problemas ante la escasez temporal de proyectos de este tipo, lo que impide la disposición de referencias importantes que puedan servir de referencia.

La realización exitosa de proyectos alineados con las metas de los ODS requiere de la aplicación de técnicas PRM dada la dificultad técnica incipiente todavía de la integración de la economía circular en el desarrollo de nuevos materiales y la necesidad de la colaboración entre entidades para lograr el cambio hacia los materiales sostenibles, como es el caso del proyecto. Aplicando técnicas de gestión de los riesgos descritas en la literatura y aplicadas a la gestión de proyectos innovadores en PYME se minimiza de manera notable la materialización de los riesgos y sobre todo la afección de los problemas a la viabilidad del proyecto y a su finalización, definiendo una nueva aplicación coordinada de las herramientas sencillas de PRM para PYMES.

Ante la ausencia de técnicas de gestión de riesgos en proyectos de desarrollo para actividades de desarrollo en colaboración, la aplicación de técnicas de gestión de riesgos para PYMES tomada como referencia aporta resultados de gran valor, que minimizan el fracaso de las relaciones contractuales técnicas en actividades de alto riesgo científico-técnico.

La aplicación de técnicas de gestión comunes en los proyectos para la gestión sencilla de los riesgos de un proyecto de investigación aplicada, permite establecer una buena comunicación entre el equipo científico-técnico y la empresa desarrolladora y una adecuada gestión de los

riesgos y la toma de decisiones, teniendo en cuenta la dificultad añadida del desarrollo de productos a partir de materiales de economía circular.

En resumen, se ha comprobado que la utilización de herramientas de gestión de riesgos definidas para proyectos en PYMEs en el desarrollo de materiales de base reciclado por parte de equipos combinados entre empresas y/o unidades científico técnicas aportan un gran valor en el conocimiento del estado del proyecto y la comunicación entre las partes, incrementando las posibilidades de éxito de la ejecución del proyecto.

Por tanto, gracias a los resultados observados, se concluye que la aplicación de las metodologías de gestión de los riesgos para PYMEs por parte de los equipos de Investigación y Desarrollo externo, sirve de base para la definición de un nuevo modelo de gestión de riesgos de proyectos de colaboración para el desarrollo de compuestos como los hormigones flexibles con base en materias primas procedentes de reciclado.

5. Referencias

- Asamblea General de Naciones Unidas. (25 de Septiembre de 2015). Res. 70.1 Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Nueva York.
- ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION. (2011). UNE EN 31010. Gestión del Riesgo. Técnicas de apreciación del riesgo. Madrid: AENOR.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACION. (2018). UNE EN ISO 31000. Gestión del Riesgo. Directrices. Madrid.
- Blanc Alquier, A., & Lagasse Tignol, M. (2006). Risk management in small- and medium-sized enterprises. *Production Planning and Control*, 3(17), 273–282.
- Consejo General de Economistas de España · Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas; Cepyme; Pacto Mundial-red Española. (2019). *Guía para Pymes ante los objetivos de Desarrollo Sostenible*. Consejo General de Economistas de España · Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas.
- Ferreira de Araujo-Lima, P., Marcelino-Sádaba, S., Echeverría-Lazcano, A., & Verbano, C. (2019). An Empirical Study on the Implementation of Project Risk Management in Spanish SMES. *12th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business*, 1667-1671.
- Ferrera de Araujo Lima, P., Marcelino-Sádaba, S., & Verbano, C. (2021). Successful implementation of project risk management in small and medium enterprises: a cross-case analysis. *International Journal of Managing*.
- IPMA. International Project Management Association. (2018). *Individual Competence Baseline for Project Management* (Vol. 4.0). IPMA.
- Leopoulos, V., Kirytopoulos, K., & Malandrakis, C. (2006). Risk management for SMEs: tools to use and how. *Production Planning & Control*, 3(17), 322-332.
- Marcelino-Sádaba, S., & Pérez-Ezcurdia, A. (2010.). Gestión del riesgo en proyectos abordados por Pymes. *Dyna*, 6, 504-512.
- Marcelino-Sádaba, S., Pérez-Ezcurdia, A., Echeverría-Lazcano, A., & Villanueva-Roldan, P. (2014). Project risk management methodology for small firms. *International Journal of Project Management*(32), 327-340.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Marzo de 2021). <http://www.ipyme.org/es-ES/publicaciones/Paginas/estadisticaspyme.aspx>. Obtenido de ipyme.org: <http://www.ipyme.org/es-ES/publicaciones/Paginas/estadisticaspyme.aspx>

- Neves, S., da Silva, C., Salomon, V., da Silva, A., & Sotomonte, B. (2014). Risk management in software projects through knowledge management techniques: cases in Brazilian incubated technology-based firms. *International Journal of Project Management*, 32(1), 125-138.
- Pereira, L., Tenera, A., Bispo, J., & Wemans, J. (2015). A risk diagnosing methodology web-based platform for micro, small and medium businesses: remarks and enhancements. *Communications in Computer and Information Science*, 454, 340-356.
- PMI—Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* (Vol. 6th Ed.). USA: Project Management Institute, Inc.
- Tang, L., Leung, A., & Wong, C. (2009). Entropic risk analysis by a high level decision support system for construction SMEs,. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 24(1), 81-94.
- The Standish Group. (2014). *Chaos report*. Obtenido de <https://www.projectsmart.co.uk/white-papers/chaos-report.pdf>
- Turner, J., & Ledwith, A. K. (2009). Project management in small to medium-sized enterprise: a comparison between firms by size and industry. *International Journal of Managing Projects in Business*, 2(2), 282–296.
- Voss, C., Tsiriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 195-219.
- Yin. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*, 4th Ed. Thousand Oaks, California.: Sage.

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

