

Diagnóstico sobre la aplicación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos de construcción en Colombia.

Diagnosis on the application of agile methodologies for the management of construction projects in Colombia

Erick Duvan Monroy Pataria

Facultad ingeniería civil, Universidad Antonio Nariño, Sede Duitama, emonroy23@uan.edu.co

Erika Lorena Becerra Becerra

Facultad ingeniería civil, Universidad Antonio Nariño, Sede Duitama, ebecerra84@uan.edu.co

Resumen El presente trabajo pretende describir como los proyectos de construcción podrían verse beneficiados con el uso de metodologías ágiles, como una herramienta para la gestión de los proyectos de construcción. Con el tiempo, todo evoluciona y cambia, así como la manera en la que se gestiona los proyectos de diferentes empresas, como también en la construcción. De esta forma la exigencia e innovación se hacen necesarios para optimizar los recursos de cada proyecto de construcción con los que se cuenta, y cumplir de forma eficiente los objetivos planificados al inicio de cada proyecto de construcción. Becerra (2021) plantea que: Los proyectos de construcción, entre otras cosas, nos ofrecen la posibilidad de calcular de manera confiable el valor económico de los recursos del país. Estas actividades ofrecen oportunidades para mejorar la planificación y la gestión de dichos proyectos. Como prácticas recomendadas, algunas empresas constructoras desarrollan proyectos de perforación de acuerdo con la metodología del *Project Management Institute* (PMI), pero a medida que los proyectos de perforación evolucionan, se vuelven más complejos y más inciertos, las empresas constructoras varían. Integrando métodos y software para mejorar la gestión del desarrollo de actividades de los proyectos de construcción, incluyendo: Plan; Juramento, *Six Sigma*, etc. En primer lugar, no se ha identificado los principales problemas el cual no se puede brindar una respuesta rápida en este entorno la cual es muy complejo, donde todos los días ocurren nuevas fallas y nuevas soluciones. (p.24). En este caso la investigación se enfoca en las metodologías ágiles para la gestión y planificación de los proyectos de construcción, dando el enfoque ágil, revolucionado la manera de trabajar de los proyectos, la adaptación de las constructoras y la gestión de los procesos en los proyectos constructivos.

Palabra clave: *Scrum*, construcción, metodologías ágiles.

Abstract: This paper aims to describe how construction projects could benefit from the use of agile methodologies, as a tool for managing construction projects. With the passing of time where everything evolves, everything changes, the way in which the projects of different companies are managed, as well as in construction, some changes must be made for the planning and management of construction projects. In this way, the demand and innovation are necessary to optimize the resources of each construction project that are available, and efficiently meet the objectives planned at the beginning of each construction project, Becerra (2021) states that: The projects construction, among other things, offer us the possibility of reliably calculating the economic value of resources in the country's economy. These activities offer opportunities to improve planning and management. As a best practice, some construction companies develop drilling projects according to the Project Management Institute (PMI) methodology, but as drilling projects evolve, become more complex and more uncertain, construction companies vary. Integrate methods and software to improve management, including: Plan; Oath, Six Sigma, etc. First of all, it has not been identified to be able to provide a rapid response in this complex environment, where new failures occur every day. (p.24). In this case, the research focuses on agile methodologies for the management and planning of construction projects, giving the agile approach, has revolutionized the way of working on projects, the adaptation of construction companies and the management of processes in the construction projects.

Keywords: *Scrum*, building, agile methodologies.

INTRODUCCIÓN: Para la siguiente investigación se plantea un estudio literario general acerca de la aplicación de las metodologías ágiles en los proyectos de construcción, la cual va a involucrar los diferentes tipos de metodologías que se pueden aplicar en dichos proyectos, y evaluar los lineamientos más relevantes con el uso de los lineamientos relevantes como el uso de las metodologías ágiles para el desarrollo y la ejecución de los proyectos de construcción en Colombia. Para el desarrollo de este trabajo se utilizará una metodología que se va a dividir en dos (2) partes importantes; la primera parte cuenta con la consolidación de información ya sea nacional o internacional, sobre los tipos de metodologías que se puedan implementar a los proyectos de gestión y ejecución del proyecto y cuales estepas o guías sirven para manejar los proyectos con una adecuada ejecución, indagando en trabajos de grado, repositorios institucionales y plataformas académicas. Por otro lado, la segunda parte consiste en analizar las experiencias con la implementación de las metodologías en los proyectos de construcción con el fin de integrarlos en futuros en esta área de la ingeniería civil. Dichas metodologías ágiles para así lograrse el analizar de la propuesta del uso de metodologías ágiles para los proyectos de construcción en Colombia, donde se integrará en futuros proyectos de investigación el método ágil y sus diferentes tipos la cual se puedan adaptar en dichos proyectos integrando un aporte en la ingeniería civil.

MARCO CONCEPTUAL

Como primera instancia los proyectos constructivos Castro (2021), plantea que “Las formas de metodologías de la gestión de proyectos no ha cambiado significativamente desde los años 60. En diferentes sectores de la construcción, el mercado de la construcción, la tecnología y la forma en que se adquieren los proyectos en la actualidad ha cambiado.” (p.23). Esta situación conduce a un problema en el sector de la construcción, donde las perspectivas de gestión y de cómo se ejecutan los proyectos constructivos, se presenta un gran vacío. por este motivo, al enfocarse en metodologías ágiles de los proyectos de construcción se están adoptando desde el departamento de tecnologías e información, donde el TI se enfoca en proyectos que tengan una magnitud compleja, donde se es difícil enfocar los requisitos que se requieren y las entregas de documentos finales que se entregan por adelantado.

Metodologías tradicionales: también conocidas como desarrollo en una cascada o salto de agua, más comúnmente utilizadas en relación con: desarrollo de software, que se han venido reemplazando gradualmente debido a nuevas técnicas ágiles, y dependen de los inconvenientes en el procedimiento de operación. (Castro, 2021, p.13).

Metodologías ágiles: Las metodologías ágiles son aquellas metodologías que se permiten adaptar en la forma de trabajo a las condiciones de un proyecto constructivo. Dan apoyo a la flexibilidad y eficacia de los proyectos constructivos dando lugar al desarrollo a las circunstancias eficaces para alcanzar los objetivos del entorno en que se maneje los proyectos en este caso los proyectos constructivos. (Castro, 2021).

Programación Extrema (XP): Estas metodologías son más que todo utilizadas para proyectos con un tiempo de entrega corto teniendo, así como idea la realización de programación rápida con el cliente y el equipo de trabajo. (Castro,2021, P.).

Gestión ágil de proyectos (APM): las metodologías ágiles de los proyectos se dividen en pequeñas partes, como las fases de diseño inicial hasta las pruebas y el aseguramiento de calidad. (Castro, 2021, p.17).

Scrum: Las metodologías Scrum son alternativas de gestión de proyectos en el cual gestiona el tiempo, riesgo y el producto final del proyecto, la cual se dividen en tres roles, los cuales se identifica: El método owner, el scrum master y el equipo de desarrollo. (Castro, 2021, P.).

El producto owner: es la persona encargada de hacer contacto tanto con el equipo del proyecto como con el cliente. (Rodríguez, 2019, p.26)

El Scrum Master: es el que dirige el equipo de trabajo la cual garantiza el cumplimiento de sus tareas y los avances del proyecto. (Rodríguez, 2019, p.26)

El equipo de desarrollo: son los que se hacen cargo de presentar el producto final. (Rodríguez, 2019, p.26)

Basado en lo anterior y que en el desarrollo del proyecto se mencionarán las metodologías ágiles, se revisarán algunas definiciones y conceptos básicos fundamentales, en que de acuerdo con la guía de (Scrum Sutherland, 2018, p.12), encontramos las siguientes:

Metodología kanban: este tipo de metodologías son utilizadas en empresas para mejorar la planificación de los proyectos, la cual controlan las fases como: el tiempo de cada proyecto, por ende, mejoran la calidad de reconocer cambios y dar soluciones adecuadas para los proyectos. (Castro, 2021, p.28).

METODOLOGIA

Con el fin de garantizar el éxito de un proceso de vigilancia dependerá de la trazabilidad de una metodología estructurada. Siendo capaz de cumplir los objetivos que presenta la siguiente monografía, por ende, tenemos que tener en cuenta estos tipos de vigilancia tecnológica las cuales son:

Vigilancia activa: Conocida también como *monitoring*, tal cual su nombre lo indica, es una búsqueda de información permanente, aplicada a procesos recurrentes. Esto incluye el análisis de comportamientos como, por ejemplo, la evolución del tráfico de una página web.

Vigilancia pasiva: Llamada también *scanning*, consiste en un análisis o investigación puntual, hecho bajo una demanda específica. Esto quiere decir que no hay una necesidad permanente de captar información, sino solo de llevar a cabo un estudio que arroje resultados concretos.

Vigilancia competitiva:

Este tipo de vigilancia se centra en el análisis de los demás actores del mercado que puedan percibirse como competidores, actuales o potenciales. Este tipo de vigilancia no solo permite a la empresa prepararse frente a la competencia, sino determinar si la misma puede llegar a convertirse en aliado estratégico para el desarrollo de proyectos.

De la cual para La presente monografía se desarrolla con la vigilancia activa, con el interés de mecanismos que generen las metodologías ágiles en los proyectos de construcción, por ello, la metodología a desarrollar es de tipo cualitativa, y se desea realizar un análisis documental en las diferentes bases de datos (*Scopus, Dialnet, Proquest*); así como repositorios institucionales de diferentes universidades nacionales e internacionales relacionados al tema de estudio. Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se realizará una serie de fases y actividades.

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Modelo de vigilancia tecnológica: Las vigilancias tecnológicas es una fuente para la captación de información que se considere relevante para las diferentes investigaciones, la cual permite la gestión, control y coordinación de la información. Esta herramienta sirve para la detención de los recursos, que, para este caso se encuentran relacionados con las estrategias para mejorar las metodologías de aprendizaje por medio de las metodologías ágiles en los proyectos de construcción. Se ha aplicado la tipología denominada vigilancia activa. (guía de vigilancias tecnológicas,2020)

Formulación de la ecuación de búsqueda: Como estrategia durante la búsqueda de la información en las bases de datos disponibles, se hizo una combinación de palabras clave para expresar la necesidad de la información. Teniendo en cuenta esto, se utilizaron las siguientes ecuaciones: metodologías ágiles en la construcción/metodologías ágiles en Colombia/ desarrollo de metodologías ágiles en los proyectos de construcción.

Análisis cualitativo y cuantitativo de la información

Para el desarrollo del proyecto de monografía en concordancia con el alcance del estudio, se presentó un análisis de evaluación, la cual se basará en adquirir el conocimiento de documentos que estén basados en los métodos ágiles en proyectos de construcción, junto con unos métodos que se puedan implementar, en las primeras etapas de cualquier proyecto sea simple o más complejo.

Por lo ende, implementar dichas metodologías ágiles en los proyectos de construcción en Colombia, agiliza la información y desarrollo de los procesos de los proyectos más rápido, reduciendo el tiempo de preparación los mismos. El nivel de conocimiento está determinado por el objetivo y alcance del proyecto de investigación, respecto a la aplicación de diferentes metodologías ágiles a proyectos, a través de estudios a nivel nacional e internacional. Este método de búsqueda se realiza a través del Centro de Recursos Docentes de la Universidad Antonio Nariño, seccional Duitama, en las bases de datos *Scopus, Google Académico y Dialnet* y en otros sitios de informativos.

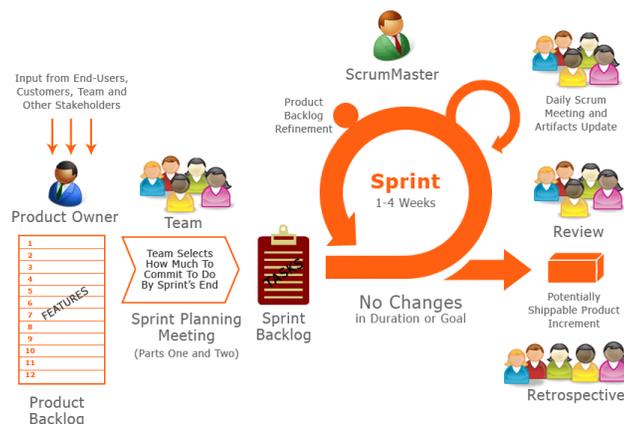
RESULTADOS

Mecanismos de mejoramiento para la construcción con las metodologías ágiles

La implementación de estas metodologías ágiles en Colombia es algo nuevo e innovador, eso no quiere decir que no se han puesto en práctica en algunos sectores de Colombia. Por ende, En llevar a cabo estas metodologías ágiles en la ejecución de proyectos, no representa un gran riesgo para el desarrollo ya que estas técnicas ayudan a reducir tiempos, dado lugar a que durante el proceso de trabajo en obra se requiera hacer un cambia inesperado a las metodologías tradicionales no afectaran a los proyectos.

Figura 1

Mecanismo de mejoramiento de las metodologías ágiles en el desarrollo de los proyectos de construcción (Formulación de desarrollo de metodologías scrum).



Nota: Mecanismo de desarrollo scrum en los proyectos de construcción. Adquirido de: (metodología scrum, 2020, p.34).

De todas las metodologías ágiles mencionadas en el transcurso del proyecto se puede finalizar, que el método más usado para la ejecución de los proyectos tanto internacional como en el país son dos tipos de metodologías las cuales son: metodología *scrum* y la metodología *kanban*.

Procesos y herramientas de las metodologías ágiles.

Las metodologías ágiles se dividen en varios métodos las cuales nos ayudan a mejorar la agilidad, que tiene para el desarrollo de los procesos, por este motivo hay dos (2) metodologías relevantes para la ejecución de los proyectos de construcción, las cuales son las metodologías *scrum* y *kanban*, por ende, cada uno tiene una serie de procesos la cual se mencionaran algunos.

Figura 2

Procesos y herramientas de las metodologías *scrum* y *kanban*

SCRUM

El producto owner: es la persona encargada de hacer contacto tanto con el equipo del proyecto como con el cliente.

El Scrum Master: es el que dirige el equipo de trabajo la cual garantiza el cumplimiento de sus tareas y los avances del proyecto.

El equipo de desarrollo: son los que se hacen cargo de presentar el producto final.

Propietario del producto: Es aquel que se hace responsable de maximizar el valor del producto final del desarrollo del equipo.

Líder del equipo: dentro de las funciones que desarrolla este líder, una de las más importantes es ser el líder del equipo, la cual asegure cumplir los objetivos que se plantearon y el dominio del proyecto con su buena ejecución.

El sprint: este método es el corazón de scrum y cada función que representa este método se considera un proyecto el cual tiene un tiempo, objetivos, alcance y un diseño definido.

KANBAN

Dueño del producto: Es aquel encargado de dirigir un producto trabajando a diario con un equipo que dan aportes para la ejecución del proyecto, además de lo mencionado es aquel que establece cuales son las pautas para desarrollar el proyecto, en este caso en el sector de la construcción el rol de dueño del producto lo desempeña el promotor de la obra.

Facilitador del Equipo: Este rol como tal se puede también llamar gerente de proyectos, la metodología scrum master o también llamado entrenador del equipo líder en los proyectos, como tal este líder de equipo es el responsable de guiar y dar apoyo a los miembros del equipo ágil. Este líder es el encargado de dar soluciones a los problemas externos para que el equipo pueda enfocarse como tal en el trabajo de los proyectos

Miembros del Equipo Multifuncional: Este equipo de integrantes tienen como función en mirar la forma de cumplir los objetivos que presentan el proyecto

Nota: Adaptado de (Castro, 2020, p23).

- Para los procesos que manejan estas metodologías, al ver a fondo la ejecución de los proyectos de construcción con el desarrollo práctico, se aclaran con facilidad en los manuales técnicos que contiene este tipo de metodologías, la cual, nos sirve para ejecutar los proyectos como también, para desarrollarlos.
- Para la gestión de los proyectos existe una guía *scrum* donde se puede seguir el paso a paso de cada método de ejecución para dichos proyectos, la cual disminuye el riesgo de no saberlas poner en práctica.
- Otra información importante es que las personas encargadas de implementar dichas tecnologías se le hace un estudio previo la cual consiste en que tanto saben de dichas metodologías y como las puede implementar a el proyecto, esto conlleva a que la personas que se va a encargar de ejecutar dichas metodologías son personas con experiencia para el desarrollo de las guías y un buen desarrollo del proyecto.

Conclusiones

- En Colombia la implementación del método ágil no es muy común en el desarrollo de proyectos en el país, ya que se tiene poco conocimiento, por ese motivo no quiere decir que no se hayan implementado. Teniendo en cuenta lo anterior para el cumplimiento de los objetivos plantados en el proyecto se pudo observar que la aplicación de las metodologías ágiles en los proyectos de construcción llevando a cabo los ejemplos plantados anteriormente fueron exitosas, dando muy buenas recomendaciones para ponerlas en práctica.
- Con la puesta en práctica de algunos proyectos se pudo concluir que la metodología tradicional en la gestión de proyectos consiste en fomentar una serie de tareas de forma secuencial, ya que es una manera de planificar los diseños que usualmente no contemplan cambios, según lo visto en el desarrollo de esta monografía se pueden poner en práctica durante cualquier fase de construcción de la obra. Por este motivo al comparar las el método tradicional y el método ágil se puede concluir que: El método tradicional no es muy flexible, mientras que las metodologías ágiles si lo son, y esta posee la cualidad de adaptarse a las necesidades del proyecto haciéndole frente a cualquier cambio solicitado por la misma.
- Para estos proyectos de construcción, las metodologías ágiles tienen métodos como las *scrum*, las cuales, para la entrega final de un proyecto se divide en fomentar con entidades parciales el método Sprint, lo que genera avances en la obra, y los mismos, permiten obtener una gran variedad de beneficios, ya que estas metodologías tienen un mayor control tanto en el seguimiento como en el desarrollo de los proyectos de construcción.
- De todos los tipos de metodologías ágiles para los proyectos de construcción, las más utilizadas en algunos desarrollos de obra son las metodologías *scrum* y *kanban* ya que permiten tener una mayor efectividad y facilidad para adaptarse a cualquier tipo de proyecto, no importa la magnitud, es más sencillo implementarlas en todas las actividades de construcción.
- Una de las metodologías que involucran al cliente como al ente de la construcción es la guía de metodología *scrum*, ya que mantiene una comunicación constante con todo el equipo de trabajo que ejecuta el proyecto.
- Este tipo de metodologías ágiles ayudan a reducir el riesgo de fracaso que puede presentar el proyecto, ya que como se dijo anteriormente, mantiene una comunicación constante con todo el personal.

REFERENCIAS

- Agilar, J, Rueda, J. (2018). ventajas de la metodología scrum en la planeación de proyectos de construcción de vivienda en Bogotá: [Tesis pegado, Universidad EAN Bogotá]
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10804/RuedaLeana2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Agudelo, B, Chumpitaz, G. (2020). Aplicación de la herramienta scrum para la reducción de rfs y no conformidades en la construcción de viviendas multifamiliares: [Trabajo de investigación, Universidad Pedagógica de Colombia].
[Chumpitaz_GB.pdf](#)
- Argos. (2019). Scrum, metodología para realizar proyectos ágiles: [ARGOS CO.] <https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Actualidad-para-construtores/Scrummetodologia-para-realizar-proyectos-agiles>
- Alaimo, D. (2013). Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos
- Bautista Téllez, D, F. (2021) Metodología scrum en complemento con otras herramientas ágiles para el desarrollo de trabajos y su utilidad en el área de construcción. [Tesis de posgrado, Universidad Militar de Nueva Granada Bogotá].
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/39733/BautistaTellezDavidFernando%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerra, J. (2021). Gestión de la perforación diamantina a través de metodologías ágiles (scrum – kanban): [Tesis posgrado, Universidad Católica del Perú].
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21030/BECERRA_CHAMORRO_JIMMY_ABEL_GESTI%c3%93N_DE_LA_PEREORACI%c3%93N_DIAMANTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cervera Castro, N, S. (2021). Aplicación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos constructivos [Tesis de posgrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].
<http://201.159.223.180/bitstream/3317/17440/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-408.pdf>
- Cadavid, A., Martínez, J., & Vélez, J. (2018). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software: [Trabajo de pregrado, Universidad Autónoma del Caribe]. <file:///C:/Users/Dorki/Downloads/DialnetRevisionDeMetodologiasAgilesParaElDesarrolloDeSoft-4752083.pdf>
- Canós, J. (2019). Metodologías ágiles en el desarrollo de software: [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Trujillo].
https://www.academia.edu/23325522/Universidad_Nacional_de_Trujillo