

**Modelo para la Gestión de la Configuración de los Sistemas de Gestión en la
Organización de Obras Constructivas**

**Model for Configuration Management of Management Systems in the Organization of
Construction Sites.**

Frank Ernesto Riverón Martinola¹

Empresa eléctrica, Holguín, Cuba. feriveron2000@gmail.com.

Liana Esther Abreu Medina²

Universidad de Holguín, Cuba. lianabreumedina@ gmail.com.

Mara Isabel Moreno González³

Empresa eléctrica, Holguín, Cuba. morenogonzalezmaraisable@gmail.com.

Recibido: 09/09/2024

Aceptado: 23/10/2024

Publicado: diciembre/2024

¿Cómo citar?:

Riverón, F., Abreu, L., Zúñiga, L., Moreno, M. (2024). Modelo para la Gestión de la Configuración de los Sistemas de Gestión en la Organización de Obras Constructivas. Revista Científica Mundo Recursivo, 7(2), 60-82.

¹ Ingeniero civil, técnico en adiestramiento de la Empresa eléctrica, Holguín, Cuba

² Ingeniera civil, Master en ingeniería industrial, Profesora Auxiliar de la Universidad de Holguín, Cuba

³ Ingeniera civil, técnica en adiestramiento de la Empresa eléctrica, Holguín, Cuba

RESUMEN

Los sistemas de gestión, con la creación de estructuras jerarquizadas de procesos y normas, permiten a las empresas constructoras alcanzar eficientemente sus objetivos. En la organización de una obra, se establece un sistema de gestión mediante diferentes elementos, tales como planos, procesos, reglas y normas de comportamiento. Sin embargo, en ocasiones pueden presentarse deficiencias en los procesos debido a limitaciones en recursos, falta de claridad en roles y responsabilidades, errores de comunicación o falta de capacitación. A tal efecto, la gestión de la configuración de los elementos que componen los sistemas de gestión implementados durante cada una de las fases de los proyectos, surge como una técnica para proteger la integridad y trazabilidad de los mismos. Por esta razón, la presente investigación tiene como objetivo proponer un modelo de gestión de la configuración de los sistemas de gestión en la organización de obras constructivas como referencia para controlar los cambios de forma ordenada y sistemática, lo cual implica contribuir al cumplimiento de los objetivos de la inversión constructiva. Los resultados evidenciaron que la propuesta del modelo para gestionar la configuración de los sistemas de gestión en la organización de obras constructivas permite una mejor coordinación, organización de documentos, comunicación interna y seguimiento de cambios, aspectos que garantizan una ejecución exitosa de los proyectos en el campo de la construcción.

Palabras clave: gestión de la configuración, sistemas de gestión, organización de obras constructivas

ABSTRACT

Management systems, with the creation of hierarchical structures of processes and standards, allow construction companies to efficiently achieve their objectives. In the organization of a work, a management system is established through different elements, such as plans, processes, rules and standards of behavior. However, sometimes there may be deficiencies in the processes due to resource limitations, lack of clarity in roles and responsibilities, communication errors or lack of training. To

this end, the management of the configuration of the elements that make up the management systems implemented during each of the project phases emerges as a technique to protect their integrity and traceability. For this reason, the objective of this research is to propose a management model for the configuration of management systems in the organization of construction works as a reference to control changes in an orderly and systematic manner, which implies contributing to the fulfillment of the objectives. of constructive investment. The results showed that the proposal of the model to manage the configuration of management systems in the organization of construction works allows better coordination, organization of documents, internal communication and monitoring of changes, aspects that guarantee successful execution of projects in the construction field.

Keywords: configuration management, management systems, organization of construction works

INTRODUCCIÓN

En la organización de una obra, se establece un sistema de gestión mediante diferentes elementos, tales como planos, procesos, reglas y normas de comportamiento. Es importante tener en cuenta que, a lo largo del proyecto, es muy posible que estos elementos sufran cambios debido a diversas situaciones imprevistas, errores en los planos, condiciones del lugar, requisitos y modificaciones en las demandas del cliente u otra parte interesada.

Si se produce un control inadecuado de los cambios en la configuración del sistema de gestión, se pueden generar efectos negativos en la gestión del tiempo, costo y calidad, aspectos clave en cualquier proyecto de construcción. En este sentido, es fundamental aplicar la gestión de la configuración para proteger la integridad y trazabilidad de los sistemas de gestión implementados en el proyecto.

Para ello, es necesario establecer procedimientos que permitan controlar y documentar correctamente los cambios en el alcance del sistema de gestión. También es importante garantizar que todas las partes implicadas tengan acceso a la versión correcta de cada documento asociado al cambio. De esta forma, la gestión de la configuración asegura que los sistemas de gestión se mantengan coherentes y consistentes a lo largo del proyecto, evitando confusiones o discrepancias y permitiendo una toma de decisiones informada.

Lo hasta ahora abordado justifica que se producen limitaciones en cuanto a los elementos que estructuran la configuración de sistemas de gestión en la organización de obras restringe sus procesos inherentes. Es por ello que el objetivo general de la investigación consiste en proponer una aproximación de un modelo para la gestión de la configuración de los sistemas de gestión en la organización de obras constructivas que contribuya a la optimización de sus procesos inherentes.

DESARROLLO

El concepto de sistema en general está sustentado sobre el hecho de que ningún sistema puede existir aislado completamente y siempre tendrá factores externos que lo rodean y pueden afectarlo. A decir de Heredia (1995), un sistema es un conjunto de elementos cada uno con características y naturalezas específicas, que se relacionan e interactúan entre sí dinámicamente, y con el entorno que los contiene y rodea, representando más que la suma de sus componentes para lograr un objetivo común. En cualquier sistema se pueden encontrar cuatro elementos básicos para su funcionamiento (Etecé, 2016), tales como las entradas o insumos; procesamiento, conversión o transformación; las salidas o producto; y la retroalimentación.

Los elementos de un sistema exhiben un alto grado de correlación, lo que equivale a decir que al estimular o modificar uno de ellos, los demás también se ven alterados. Los mismos pueden ser de tres tipos:

- Conceptos: Actividades, proporciones o definiciones de cosas.
- Objetos: Elementos sobre los que son ejecutadas las acciones.
- Sujetos: Elementos que ejecutan acciones sobre otros.

Los procesos que intervienen en la organización de obras, subsistema del sector de la construcción, adoptan un enfoque sistémico (también conocido como el pensamiento sistémico, el pensamiento en sistemas o la “teoría de sistemas”), significa que el modo de abordar los objetos y fenómenos no puede ser aislado, sino que tienen que verse como parte

de un todo. La organización de obras mostrada como un sistema cuenta con un conjunto de elementos interrelacionados para lograr unos objetivos propuestos, tales como aumentar las utilidades, mejorar las condiciones de salud de los trabajadores, prevenir la contaminación ambiental, entre otros. Estos elementos que se relacionan dentro de la organización se denominan procesos y son la base para la gestión (Pineda & Quintero, 2015).

Un sistema de gestión no es más que un mapa o una guía que explica cómo se gestiona el día a día de una empresa o proyecto: define cuál es la estructura organizativa de la misma, cuáles son los procesos y los procedimientos claves del negocio respecto al ámbito al que hace referencia el sistema en cuestión (calidad, medioambiente, prevención de riesgos laborales, innovación, etcétera) y quién asume las responsabilidades de dichos procesos y procedimientos (Heras et al., 2006). La implementación de sistemas de gestión es una forma de enfocar las actividades de una organización para gestionar las diferentes variables que son de su interés, teniendo como propósito el logro de una de gestión. Se entienden como una herramienta que permite optimizar recursos, reducir costos, mejorar la productividad, la toma de decisiones y organizar la gestión desde el flujo financiero, marketing, la producción hasta los servicios de postventa (Paneque, 2018)

La configuración es la organización de los diferentes elementos que constituyen algo, otorgándole su forma y sus características (Pérez & Sabador, 2004). Por su parte, ISO 10007 (2017) explica la configuración como las características funcionales y físicas interrelacionadas de un producto o servicio, definidas en los requisitos para el diseño, realización, verificación, operación y soporte de un producto o servicio. Para un proyecto de construcción, Pérez & Sabador (2004) definen la configuración como el conjunto de elementos, productos conjuntos o partes y subconjuntos que definen la obra de manera unívoca. Asociados a ellos, forman parte de la definición el conjunto de métodos, tareas y

procesos, criterios, especificaciones y normativas utilizados en la obtención de dichos productos y la realización de los procesos asociados.

Por lo tanto, la configuración representa el conjunto de productos que serán creados durante un proyecto junto a la información requerida para el diseño, creación, verificación, operación y soporte de cada producto. La Administración Federal de Transporte (FTA, 2012) de los Estados Unidos considera que la configuración representa el alcance de un proyecto, por lo tanto, la gestión de la configuración constituye una de las técnicas para controlar el alcance de un proyecto. Para la ISO 10007 (2003), los elementos de la configuración se deberían identificar usando criterios de selección. Se deberían seleccionar elementos de la configuración cuyas características funcionales y físicas se puedan manejar separadamente para lograr el desempeño de uso final total del elemento. Los criterios de selección deberían considerar: el ciclo de vida de la configuración; la aplicación de los requisitos legales y reglamentarios; el carácter crítico de los riesgos y la seguridad; el diseño o desarrollo de tecnología nueva o modificada; las interfaces con otros elementos de la configuración; las condiciones para las adquisiciones; y el soporte y el servicio.

El número de elementos de configuración seleccionados debería optimizar la capacidad de controlar el producto o el servicio. La selección de los elementos de la configuración se debería iniciar lo más pronto posible en el ciclo de vida del producto o del servicio. Los elementos de la configuración deberían revisarse a medida que el producto o servicio evoluciona. Mientras el proceso de gestión de la configuración está compuesto por cinco (5) actividades interrelacionadas (Vera, 2014) como se muestra en la figura 1.

Figura 1.

Proceso de gestión de la configuración (PGC).



Fuente: Vera, (2014)

A consideración de Pérez & Sabador (2004), el número de elementos de configuración seleccionado deberá optimizar la habilidad para controlar un producto, como se plantea en la ISO 10007 (2003), no obstante; definir muchos y muy detallados elementos de configuración puede ser de un elevado costo, seguimiento y control. En la práctica, para facilitar la gestión, lo que se hace es descomponer el producto en elementos más pequeños de forma que controlando la configuración de éstos, se consigue controlar la configuración del producto final (Sols et al., 2013).

En los proyectos constructivos, se descompone la obra en diferentes niveles para facilitar su planificación y ejecución. Primero, se divide la obra en objetos de obra, que son unidades principales que representan partes fundamentales del proyecto, como los cimientos, las paredes, los techos, entre otros. Luego, cada objeto de obra se desglosa en sus elementos componentes, que son las partes más pequeñas que conforman cada objeto. Los sistemas de gestión desempeñan un papel crucial en el proceso de descomposición de los proyectos constructivos en objetos de obra y elementos componentes, ya que proporcionan herramientas y funcionalidades que ayudan a organizar, controlar y coordinar eficientemente todas las etapas del proyecto.

El proceso de gestión de la configuración se debería detallar en un PGC. Éste debería describir cualquier información documentada específica de los proyectos, y el alcance o aplicación durante el ciclo de vida del producto o servicio. La planificación de la gestión de la configuración es la base del proceso de gestión de la configuración. Una planificación eficaz coordina las actividades de gestión de la configuración en un contexto específico durante el ciclo de vida del producto o servicio. El resultado de la planificación de la gestión de la configuración es el PGC (ISO 10007, 2017).

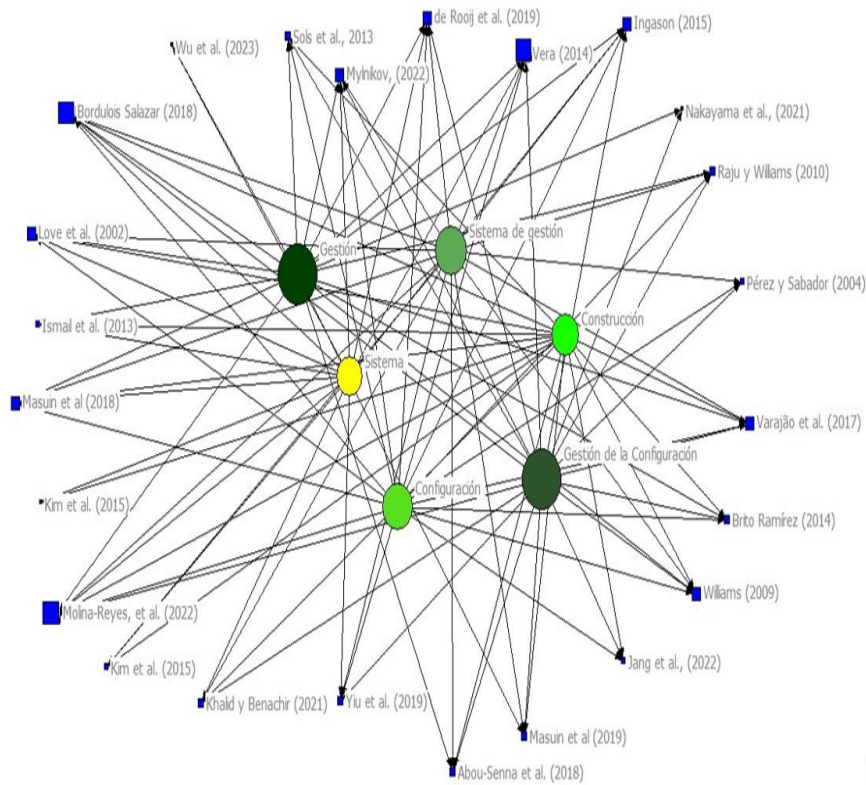
METODOLOGÍA

En el proceso de análisis se aplicaron los métodos de la investigación científica como el análisis síntesis, sistémico estructural y la modelación; así como la observación, la revisión de documentos y estudios bibliométricos. En este último caso, se basa en una cuidadosa evaluación de la relevancia y calidad de los estudios encontrados teniendo en cuenta su contenido, objetivos, resultados y conclusiones. Como resultado se estudiaron 27 publicaciones.

El diagrama de red de la figura 2 representa la interrelación entre la producción científica estudiada y los aspectos principales del proceso de gestión de la configuración, basados en las cinco actividades descritas por Vera (2014). Dicha figura muestra que las publicaciones se centraron principalmente en los términos "gestión" y "gestión de la configuración". Los autores Vera (2014), Bordelois (2018) y Molina-Reyes et al. (2022) se destacan en el borde del mapa por establecer conexiones entre las variables del conglomerado central. Además, se incluyó el término "enfoque sistémico" considerando que algunos autores abordaron la perspectiva de que los objetos y fenómenos deben ser vistos como partes de un todo interconectado.

Figura 2.

Diagrama de red de los términos de búsqueda.



Fuente: resultados del software UCINET

En la figura 3 se destaca que el concepto más relevante abordado por los autores es la "planificación", seguido muy de cerca por el "control". Sin embargo, se observa que la "auditoría" no recibe la misma atención. Los autores Jang et al. (2022), Vera (2014) y Bordelois (2018) son aquellos que presentan una mayor interrelación con las actividades del proceso de gestión de la configuración, desde la perspectiva del enfoque de sistemas, aunque los sistemas de gestión por naturaleza tienen un carácter estratégico y sistémico, se observa que aún no se trata lo suficiente de forma explícita. Es por ello que se propone como contribución a la mejora continua de estos, la gestión de la configuración de sus elementos componentes con enfoque estratégico y sistémico.

Diagrama de red de los términos asociados a la gestión de la configuración.



69

La gestión de la configuración de los sistemas de gestión en la organización de obras constructivas es un activo estratégico que requiere la participación de todos los empleados, pero es responsabilidad de los directivos impulsarla y alinearla con los objetivos organizacionales. Al integrarla en el actuar cotidiano, la gestión de la configuración se convierte en una práctica arraigada que proporciona beneficios a mediano y largo plazo. Este proceso asegura el control efectivo de los elementos configurables y optimiza los procesos productivos, contribuyendo así al éxito y la calidad en la ejecución de obras constructivas.

El enfoque sistémico está dado porque no se le puede ver como un proceso aislado, sino como un conjunto de elementos interrelacionados donde se establece lo que le corresponde aportar a cada uno para el logro del objetivo final, lo que deberá tenerse en cuenta para la toma de decisiones oportunas y efectivas, es decir a un nivel integrado de cooperación y coordinación de los eslabones, para que las decisiones que se adopten en uno de los eslabones no afecte a otros y por consiguiente a la sostenibilidad de la cadena.

Los modelos son herramientas que permite observar y comprender la realidad de manera más clara y accesible. Es importante tener en cuenta que los modelos no son una representación exacta de la realidad, sino que la simplifican y la hacen más fácil de comprender y comunicar. Al simplificar la realidad, los modelos permiten compartir conocimientos y experiencias de manera más universal, facilitando así la difusión y el acceso al conocimiento. El modelo propuesto ilustra un conjunto de conceptos interrelacionados, además se sustenta en las bases teóricas siguientes:

- Enfoque estratégico: se puede entender como una filosofía empresarial que se basa en establecer objetivos claros a largo plazo y desarrollar acciones concretas a corto plazo para alcanzarlos. En el caso de los sistemas de gestión, este enfoque se destaca por su carácter estratégico y resalta la importancia de alinear la gestión de la configuración de estos sistemas con los objetivos estratégicos de la organización. En otras palabras, se

busca asegurar que las acciones y decisiones relacionadas con el sistema de gestión estén en sintonía con las metas y direcciones estratégicas del proyecto constructivo.

- Enfoque sistémico: se aplica al considerar la organización de obras como un sistema complejo, compuesto por sistemas individuales interrelacionados e interdependientes. Este enfoque reconoce la necesidad de satisfacer las demandas de los clientes y partes interesadas, logrando resultados que sean beneficiosos desde el punto de vista económico, social y ambiental. Al adoptar esta perspectiva sistémica, se busca comprender y gestionar las interrelaciones entre los diferentes componentes de la organización de obras, reconociendo que cualquier cambio o acción puede tener un impacto en otros aspectos del sistema y en su conjunto.

El enfoque sistémico implica considerar todos los elementos que interactúan en un sistema y cómo se ven afectados por su entorno, en este caso el entorno en el que se desarrolla la obra en cuestión. Este entorno comprende el aspecto político-legal, que se refiere a las leyes y entidades gubernamentales que influyen en individuos y organizaciones. El gobierno y el Estado desempeñan un papel clave en el sector de la construcción al promover oportunidades y establecer regulaciones.

Por otro lado, el entorno sociocultural incluye actitudes, comportamientos, expectativas y tradiciones propias de una sociedad. Además, las condiciones y tendencias económicas son relevantes para las actividades de una organización, ya que pueden influir en el poder adquisitivo de los consumidores y en sus patrones de gasto. Este conjunto de factores económicos forma el entorno económico en el que la organización se desenvuelve.

El entorno medioambiental considera la conciencia ecológica, las regulaciones ambientales, la utilización de tecnologías amigables con el medio ambiente y el control de residuos peligrosos. Mientras, el entorno tecnológico es crucial en la industria de la

construcción, ya que la adopción de tecnologías adecuadas puede mejorar la productividad, la precisión, la eficiencia y la seguridad en los proyectos.

Los entornos mencionados previamente, reconocidos como entornos externos, son factores que, si bien no están directamente vinculados con el sector de la construcción o la organización de obras, en muchas ocasiones ejercen una influencia decisiva. Por otro lado, los denominados entornos específicos ejercen una influencia directa más significativa. Como entornos específicos de los sistemas de gestión se pueden mencionar los sujetos, principales y no principales del proceso inversionista: proyectista, inversionista, constructor, suministrador, contratista y explotador.

RESULTADOS

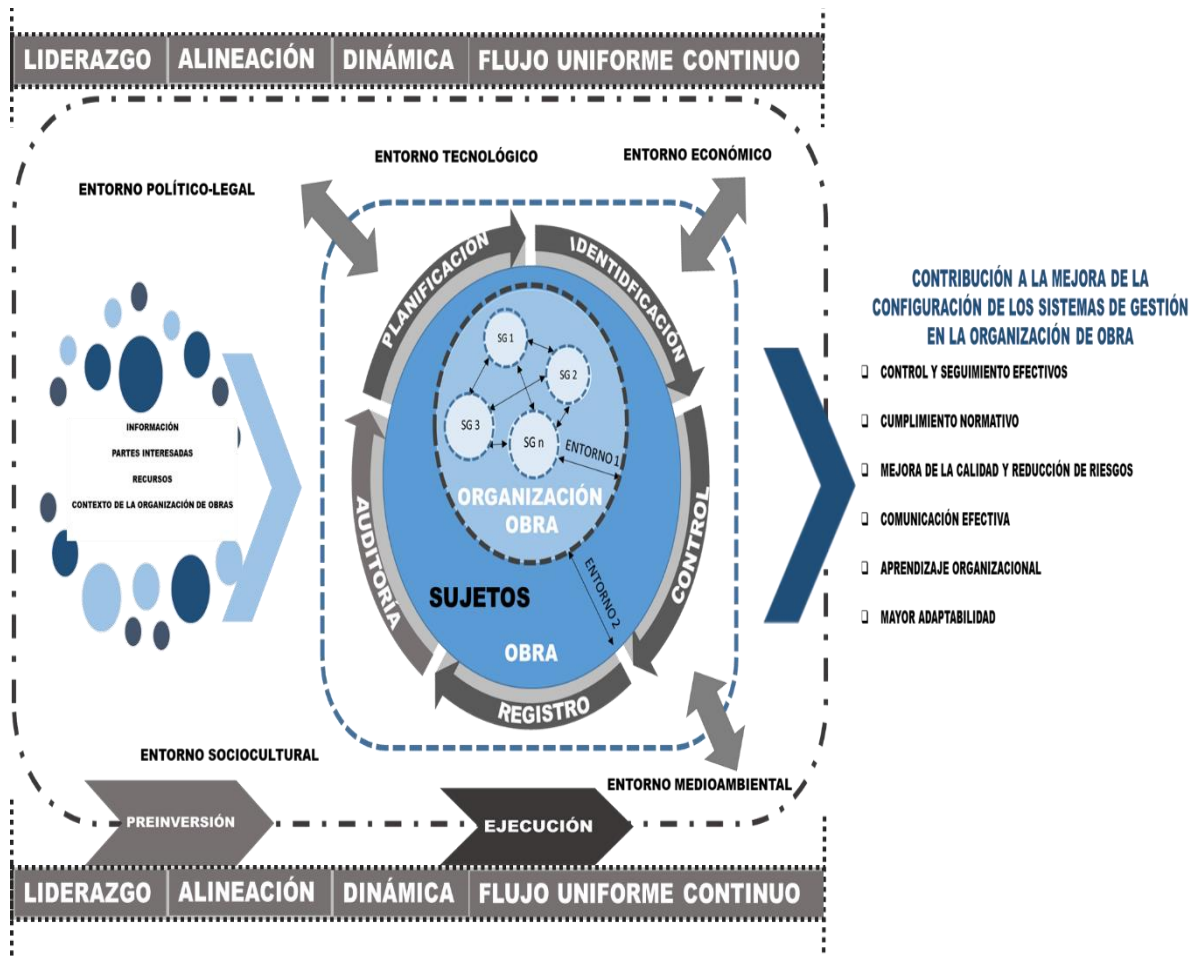
El modelo propuesto en la figura 4 parte de reconocer las entradas fundamentales: los recursos disponibles, el contexto de la organización de obras, los requerimientos de las partes interesadas y el conjunto de información que abarca y se relaciona con todos estos aspectos. El contexto de la organización de obras se refiere a las circunstancias y condiciones en las que se opera, tanto internas como externas, que pueden influir en el propósito y dirección de la organización. Comprender y considerar estos factores es esencial para establecer una base sólida para la mejora continua de los sistemas de gestión. Las partes interesadas tienen un efecto potencial en la organización de obras, pues deben dar cumplimiento a los requisitos legales relacionados con los productos, servicios, las obligaciones fiscales y sociales de la organización en el sistema de gestión en cuestión, y definir con la mayor claridad posible las implicaciones del no cumplimiento en cada uno de éstos.

Para iniciar el proceso de gestión de la configuración es necesario determinar los requisitos de las partes interesadas de acuerdo a sus necesidades y expectativas. Quizá sea necesario según

la naturaleza del o los interesado(s) y de la organización, hacer entrevistas, cuestionarios o encuestas.

Figura 4.

Modelo de la gestión de la configuración de los sistemas de gestión en la organización de obras



En el contexto de la gestión de obras constructivas, los recursos (materiales, financieros y humanos) desempeñan un papel fundamental como elementos de entrada en el proceso. Una gestión estratégica y cuidadosa de estos recursos es clave para el éxito de los proyectos, la minimización de riesgos y cambios en la organización de la obra, así como la satisfacción de todas las partes involucradas.

Estos recursos deben estar estrechamente vinculados con el sistema de gestión correspondiente. Una manera sencilla de identificar los recursos del sistema de gestión es determinar si son parte del mismo o parte del medio, es decir, se consideran recursos aquellos elementos que están bajo el control del sistema de gestión. Por su parte, la gestión efectiva de la información es crucial. Proporciona una base para tomar decisiones orientadas y garantiza que los proyectos se desarrollen de manera segura, eficiente y rentable. La información clara y precisa es indispensable para comprender qué se va a hacer y cómo se hará. También desempeña un papel importante en el seguimiento del avance del proceso de gestión. La información actúa como el adhesivo que une todas las partes del proyecto, se utiliza para planificar, controlar actividades, coordinar recursos y comunicarse con todas las partes involucradas.

Es importante considerar que, si bien es cierto que el sistema de gestión puede contar con unidades especializadas en obtener, procesar, analizar y entregar las informaciones del medio, gran parte de la información que entra al sistema de gestión lo hace de manera menos formal, como producto de las decisiones que toman los individuos participantes de comunicar alguna información que a ellos les parece pertinente para la obra (Johansen, 1993).

Como se puede observar en el modelo, durante la fase de Preinversión se lleva a cabo la identificación y determinación de las entradas; sin embargo, es importante destacar que en esta fase no todas las entradas pueden ser consideradas en su totalidad. A medida que el proyecto avanza y surgen nuevos requisitos, los sistemas de gestión implementados se verán sujetos a cambios continuos. Para asegurar una correcta puesta en práctica, todo sistema de gestión requiere un seguimiento continuo a lo largo de su ejecución. Es durante la fase de Ejecución donde se profundiza en las demás partes de las entradas y se realiza el proceso de gestión de la configuración de los sistemas de gestión que así lo requieran.

En su concepción gráfica el centro del modelo simboliza que la organización de obra engloba a los sistemas de gestión, lo que significa que los sistemas de gestión son una parte integral y necesaria dentro de la estructura organizativa de la obra. A su vez, la obra en sí abarca a la organización de obra y a los sistemas de gestión, ya que estos últimos son indispensables para su correcta planificación y desarrollo, siendo el soporte para garantizar el éxito en su ejecución.

El modelo propuesto se fundamenta en el ciclo PHVA. La planificación y gestión de la configuración es el primer paso del proceso. Durante esta etapa, se establecen los objetivos y se evalúan los escenarios para superar las deficiencias y alcanzar las metas deseadas. La planificación implica diseñar conductas y procedimientos para lograr los objetivos tanto dentro como fuera del sistema de gestión. Es crucial establecer un orden interno coherente para ejecutar las acciones eficazmente en el entorno interno y externo.

El proceso de gestión de la configuración comprende actividades fundamentales: se crea una lista detallada de tareas; se divide el trabajo en actividades lógicas y eficientes; se coordinan y controlan las estructuras involucradas en la obra; se definen roles y responsabilidades; se recopila y gestiona la documentación; y se aprueban cambios durante la ejecución. Toda la información se compila en el PGC, documento que describe los protocolos, procedimientos y herramientas utilizados en el proceso. El PGC se actualiza a medida que el proyecto avanza y sirve como guía para planificar y medir el proceso de gestión de la configuración (Pérez & Sabador, 2004).

El siguiente paso en la gestión es la identificación y definición los elementos (áreas, procesos, procedimientos, reglas y normas de comportamiento) del sistema de gestión que necesitan ser configurados y controlados durante la fase de ejecución, junto con su documentación técnica aprobada asociada. Esto se hace atendiendo a los criterios establecidos en el PGC.

De acuerdo al Association for Project Management (2012) del Reino Unido, la identificación de la configuración involucra la realización de tres (3) actividades:

- Selección de elementos de configuración.
- Asignación de códigos.
- Establecimiento de líneas base de configuración

Al seleccionar los elementos de configuración, se deben considerar los requisitos legales y reglamentarios, los riesgos y la seguridad, entre otros aspectos. Seleccionar demasiados elementos puede ser costoso y dificultar el control, por lo que es importante encontrar un equilibrio.

En proyectos de construcción, es común que surjan dificultades con las versiones de los documentos técnicos, como planos y especificaciones. Una solución posible es crear un sistema de referencia único que permita identificar claramente cada elemento de configuración y su documentación asociada. Es esencial establecer una línea base de configuración para capturar el estado preciso del proyecto en puntos clave de su ciclo de vida. Esto implica registrar y almacenar la versión de cada documento y capturar las interrelaciones entre ellos. La línea base solo puede modificarse mediante un procedimiento formal de control de cambios.

Es recomendable simplificar la documentación de las líneas base para asegurar la comprensión de todos los involucrados en el proyecto. Esto evita la sobrecarga de información y garantiza una mayor claridad y accesibilidad. Una vez divulgada la información inicial sobre la configuración del sistema de gestión, es crucial gestionar y controlar todos los cambios. El proceso de control de cambios debe documentarse e incluir una descripción justificada del cambio, su categorización, evaluación de causas y consecuencias, y los detalles sobre su implementación y verificación.

La rápida revisión, análisis y aprobación de las solicitudes de cambio son fundamentales para evitar impactos negativos en tiempo, costos y viabilidad. Se deben establecer flujos de trabajo y procedimientos para la revisión, aprobación, planificación, implementación y resolución de reclamaciones y conflictos. Es esencial actualizar y distribuir los documentos afectados por el cambio para evitar el uso de versiones obsoletas. Utilizar un formulario estándar con un número de identificación único puede facilitar el seguimiento y trazabilidad de los cambios.

Durante el proceso de identificación de la configuración y el control de cambios, se crean registros que permiten una gestión eficiente y proporcionan visibilidad y trazabilidad. Es crucial mantener un registro del estado de la documentación aprobada y de las líneas base de configuración. Además, es necesario documentar y reportar los resultados de las auditorías de configuración.

El uso de herramientas virtuales facilita el registro, almacenamiento, distribución y búsqueda de documentación en la gestión de la configuración. Estas herramientas reducen el tiempo de búsqueda, evitan pérdidas de documentos clave, minimizan confusiones y malentendidos, reducen los gastos administrativos y brindan respaldo en casos de reclamaciones y auditorías.

De acuerdo con Hurtado et al. (2008) se suele ser bueno en el hacer, no tan bueno en el planificar, y regular o malo en el verificar (evaluar) y el actuar (mejorar). Esto puede deberse a factores culturales, como la resistencia a la medición o el temor a los cambios. Para tomar decisiones informadas, corregir incumplimientos, prevenir riesgos y mejorar los procesos, es importante establecer mecanismos de medición y seguimiento (auditoría y verificación) en cada área.

El ciclo del proceso de gestión de la configuración incluye la realización de auditorías (funcionales y del sistema) para verificar que se esté siguiendo el PGC. Según el estándar ISO

10007 (2003), una auditoría funcional evalúa si un elemento de configuración cumple con los estándares y expectativas establecidas, respaldando la eficacia y confiabilidad del sistema de gestión.

El PGC debe definir roles y responsabilidades, incluyendo el tipo y frecuencia de las auditorías. Las auditorías del sistema verifican que el sistema de gestión ejecute las funciones necesarias para un proceso constructivo adecuado, como menciona el APM (2012) del Reino Unido. Las auditorías de configuración identifican áreas que requieren acciones correctivas, evalúan los cambios implementados y obtienen lecciones aprendidas, mejorando continuamente la gestión de la configuración.

Las auditorías y verificaciones son mecanismos de control para asegurar el logro de los objetivos del proceso de gestión de la configuración. Proporcionan retroalimentación sobre el progreso hacia los objetivos y permiten realizar ajustes en la planificación y en otras actividades para mejorar la adaptabilidad del sistema de gestión a la obra. Esto implica implementar las correcciones necesarias para mejorar la adaptación del sistema de gestión en la práctica.

El enfoque estratégico se representa en el modelo desde el perímetro de su entorno, pues parte de la observación y análisis de lo que rodea a la organización de obra antes de trazar los objetivos y operaciones a seguir en el proceso de gestión de la configuración de los sistemas de gestión que así lo requieran. Adoptar este enfoque en cada actividad es crucial para garantizar que las acciones y decisiones relacionadas con la gestión de la configuración de los sistemas de gestión estén en línea con los objetivos estratégicos del proyecto constructivo.

Es importante tener en cuenta este enfoque en la gestión de la configuración de los sistemas de gestión porque permite contar con un liderazgo ejecutivo fuerte y comprometido que pueda movilizar el cambio y liderar activamente el proceso; la alineación de los objetivos y métodos para llevar a cabo la estrategia entre los empleados, lo que fomenta la colaboración

y la claridad sobre los niveles de autoridad, responsabilidad y transparencia; tener una estrategia dinámica que se adapte a los cambios que surjan en el entorno de la obra constructiva; y tener un flujo uniforme continuo para adaptar la estrategia a medida que se enfrenten nuevos desafíos y oportunidades.

La interrelación entre las partes del modelo con un enfoque sistémico contribuye al logro de la salida y el resultado esperado: contribuir a la mejora de la configuración de los sistemas de gestión en la organización de obras constructivas, lo cual se traduce en control y seguimiento efectivos, cumplimiento normativo, mejora de la calidad y reducción de riesgos, comunicación efectiva, aprendizaje organizacional y mayor adaptabilidad.

En un contexto más amplio, la gestión de la configuración supone gestionar los cambios de manera detallada para garantizar que el proyecto cumpla con los objetivos y requerimientos. Todo esto debe ser documentado en el PGC, que proporciona una visión general de la organización, actividades, tareas y directrices para llevar a cabo la gestión de la configuración. El PGC describe los procedimientos, roles, responsabilidades y herramientas que se utilizan en el proceso de gestión de la configuración.

CONCLUSIONES

La necesidad de identificar los sistemas de gestión en la organización de obras tiene como objetivo principal optimizar los recursos materiales, financieros y humanos. Esto se logra a través del reconocimiento y control de los elementos clave en los procesos de la obra, lo que permite una mayor eficiencia y eficacia en la utilización de dichos recursos. Además, esta identificación facilita la toma de decisiones informada, la detección temprana de posibles deficiencias y la mejora continua del sistema de gestión.

La implementación la gestión de la configuración de sistemas de gestión ayuda a mantener la calidad del proyecto a través un control y gestión correctos de sus elementos de

configuración, lo que previene errores y problemas futuros. Además, permite garantizar la reproducción y seguimiento del proyecto a lo largo del tiempo, lo que es esencial para la reconstrucción y documentación de sus diferentes versiones.

El modelo propuesto es un elemento clave para la organización de obras constructivas y la producción de resultados exitosos. Este modelo establece un conjunto de prácticas y procedimientos que permiten la identificación, registro, control y seguimiento de las diferentes versiones de los documentos y procesos asociados a los proyectos de construcción. De esta manera, el modelo garantiza la integridad de los productos entregados, la transparencia y la trazabilidad de las diferentes etapas del proyecto, aumentando la eficiencia de la construcción y la calidad del producto final.

A partir de la valoración por especialistas del modelo propuesto, se puede obtener una evaluación objetiva de la calidad y utilidad del mismo. Las respuestas a las preguntas planteadas ayudan a determinar en qué medida el modelo refleja con precisión el proceso utilizado en la organización de obras constructivas, si ayuda a identificar y definir los elementos de configuración relevantes en los sistemas de gestión en la organización de obras constructivas, entre otros aspectos que proporcionan trazabilidad y transparencia en la gestión de las obras constructivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administración Federal de Transporte (FTA, 2012). *Construction Project Management Handbook*. Reporte N° 0015. California: Federal Transit Administration.

Association for Project Management. (2012). *APM Body of Knowledge* (6a ed.). Association for Project Management. (e. Project Management Institute, Ed.) Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute, editor.

- Hurtado, F. A. A., Vélez, R. E. B., & de los Ríos, J. A. V. (2008). Sistema de gestión integral. Una sola gestión, un solo equipo. Universidad de Antioquia. ISBN:978-958-714-158-0
- Bordelois, Á. (2018). *¿Cómo gestionar las inversiones? su proceso de planificación, organización, dirección y control*. El Cid Editor.
- Etecé. (2016). Sistemas. Enciclopedia Humanidades. <https://humanidades.com/sistemas/>
- Heras, I., Casadesús, M., & Karapetrovic, S. (2006). El futuro de los sistemas de gestión de empresas basados en estándares: más allá de los sistemas de gestión de la calidad.
- ISO (2003). ISO 10007 – 2003, *Gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la configuración*. Segunda Edición. Suiza: Organismo Internacional de Normalización
- ISO (2017). ISO 10007 – 2017, *Gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la configuración*. Tercera Edición. Suiza: Organismo Internacional de Normalización
- Jang, Y., Lee, J.-M., & Son, J. (2022). Development and Application of an Integrated Management System for Off-Site Construction Projects. *Buildings*, 12(7), 1063-1063. <https://doi.org/10.3390/buildings12071063>
- Johansen, O. (1993). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Editorial Limusa. Madrid: Ediciones Díaz de Santos
- Molina-Reyes, S., Cervera-Cárdenas, J., & Pulido-Rojano, A. (2022). Implementation of a methodology for the integration of management systems based on NTC-ISO 14001:2015 and NTC-ISO 45001:2018: A case study in the construction sector. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 30(4), 769-779. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052022000400769>
- Paneque, I. (2018). Metodología para la gestión integrada de la Calidad, Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo y Control Interno enfocada a la Responsabilidad Social. Aplicación en Confecciones Yamarex. Universidad de Holguín.
- Pérez, Juan y Antonio Sabador (2004). *Calidad del diseño en la construcción*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

- Pineda Vargas, I. J., & Quintero Rojas, C. A. (2015). Diseño de un sistema de gestión integrado QHSE, en la empresa ICICO SAS en el sector de hidrocarburos en Casanare (Colombia).<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/225/Anexos.rar?sequence=2>
- Sols, Alberto, Isabel Fernández, Javier Romero (2013). *La Gestión Integral de Proyectos*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Vera, C. A. G. (2014). Asegurando el valor en proyectos de construcción: propuesta de un sistema de gestión de la configuración en proyectos de construcción Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.