Machine Translated by Google
INGENIUM - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Gestión de los cambios en proyectos de construcción a gran escala: repercusiones en la planificación, la medición y el control de costes.
Gestión del cambio en proyectos de obras a gran escala: impactos en la planificación, la medición y el control de costes.

Gestión del cambio en proyectos de obras a gran escala: impactos en la planificación, la medición y el control de costes.

Mariangela Regina da Silva Sampaio de Souza1

RESUMEN

Los proyectos a gran escala se caracterizan por una alta complejidad técnica, ciclos de ejecución prolongados y una fuerte interdependencia entre las disciplinas de diseño, lo que los hace especialmente vulnerables a los cambios que se producen después del inicio de la ejecución. Este artículo tiene como objetivo analizar, desde la perspectiva técnica de la ingeniería de costos y la gestión de proyectos, cómo los cambios de diseño que ocurren durante la fase de ejecución influyen en la planificación, medición y control de los costos contractuales en proyectos a gran escala. Comienza problematizando cómo dichos cambios impactan los cronogramas, los costos y la medición contractual, con un enfoque específico en el instrumento de Notificación de Cambios de Diseño (DCT), la documentación de campo, la trazabilidad de la información, los servicios adicionales y el control contractual en su conjunto. Metodológicamente, el trabajo consiste en una investigación bibliográfica y documental, de naturaleza cualitativa y exploratoria-descriptiva, basada en la literatura sobre planificación y control de obras, normas técnicas relevantes y legislación sobre contratos de ingeniería. Los resultados indican que la ausencia de un flujo de trabajo estructurado para la gestión de cambios compromete la trazabilidad de las decisiones de campo, genera discrepancias entre las cantidades medidas y planificadas, provoca desviaciones en cascada en el cronograma y debilita la defensa técnica de las reclamaciones de reequilibrio económico y financiero.

Como contribución, se propone un flujo de trabajo de gestión de cambios estructurado en torno al NAP (Nuevo Procedimiento de Aprobación), vinculado a indicadores de control y rutinas para la documentación fotográfica, informes diarios de trabajo y boletines de medición, capaz de reducir la asimetría de información entre la parte contratante y el contratista y proporcionar una mayor gobernanza al proceso de modificación del contrato.
Palabras clave: Gestión de cambios de proyecto. Notificación de cambios de proyecto (PCN).
Medición contractual. Control de costes. Trazabilidad documental. Proyectos a gran escala.

---

[1] Acerca de la autora: Mariangela Regina da Silva Sampaio de Souza es ingeniera civil con más de 15 años de experiencia en...

Proyectos de gran envergadura en los sectores de la construcción civil, el acero, las infraestructuras y la minería. A lo largo de su historia.

A lo largo de su trayectoria profesional, ha consolidado su experiencia en la planificación y el control de proyectos de construcción, la gestión física y financiera, y las mediciones.

Elaboración de presupuestos, análisis de contratos, movimientos de tierra, drenaje, muros de contención e infraestructura, participación en proyectos desarrollados.

Para importantes grupos industriales y mineros, como Gerdau, Vallourec & Sumitomo, CSN y Vale. Su rendimiento la distingue...

ya sea a través de la integración del conocimiento técnico de campo y la gestión estratégica de proyectos, incluido el control de costos,

Supervisar los cronogramas, analizar los cambios del proyecto, preparar la documentación técnica e interactuar con...

Equipos multidisciplinarios, clientes y gerentes. También con experiencia en liderazgo y capacitación de profesionales.

Mariangela ha desarrollado una carrera profesional marcada por la continua evolución desde puestos técnicos hasta cargos de mayor responsabilidad.

Responsabilidad en la planificación y gestión de proyectos complejos, combinando una sólida experiencia práctica con formación académica.

en Ingeniería Civil.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

RESUMEN Los

proyectos de construcción a gran escala se caracterizan por su alta complejidad técnica, largos ciclos de ejecución y una fuerte interdependencia entre las disciplinas de diseño, lo que los hace particularmente vulnerables a los cambios que se producen una vez iniciada la ejecución. Este artículo tiene como objetivo analizar, desde una perspectiva de ingeniería técnica, costes y gestión de proyectos, cómo los cambios de diseño que se producen durante la fase de ejecución influyen en la planificación, los costes y las mediciones contractuales en grandes proyectos de construcción. El estudio aborda cómo dichos cambios afectan a los plazos, los costes y las mediciones contractuales, centrándose específicamente en los Avisos de Cambio de Diseño (ACD), la documentación de campo, la trazabilidad, los servicios adicionales y el control contractual.

Metodológicamente, el trabajo se basa en una investigación bibliográfica y documental, de carácter cualitativo y exploratorio-descriptivo, fundamentada en la literatura sobre planificación y control de la construcción, normas técnicas pertinentes y legislación sobre contratos de ingeniería. Los resultados indican que la ausencia de un flujo de trabajo estructurado para la gestión de cambios compromete la trazabilidad de las decisiones en obra, genera divergencias entre las cantidades medidas y planificadas, provoca desviaciones en el cronograma por efectos en cadena y debilita la defensa técnica de las reclamaciones de reequilibrio económico-financiero. Como contribución, el artículo propone un flujo de trabajo para la gestión de cambios estructurado en torno al Plan de Acción Nacional (PAN), vinculado a indicadores de control y a la documentación fotográfica, informes diarios de trabajo (IDT) y boletines de medición, capaz de reducir la asimetría de información entre el propietario y el contratista y proporcionar una mayor gobernanza al proceso de modificación de contratos.

Palabras clave: Gestión de cambios de diseño. Aviso de cambio de diseño (AND). Medición contractual. Control de costes. Trazabilidad documental. Proyectos de construcción a gran escala.

INTRODUCCIÓN

Proyectos a gran escala en la construcción civil pesada y la industria, como centrales eléctricas, plantas industriales, unidades de infraestructura de transporte, represas, complejos hospitalarios y los edificios de gran complejidad son, por naturaleza, proyectos a largo plazo, alto valor contractual y múltiples interfaces técnicas entre disciplinas de ingeniería civil, Sistemas eléctricos, hidráulicos, mecánicos, instrumentación y automatización. Esta complejidad inherente hace que... con el cual el diseño detallado, por muy detallado que sea en la fase de licitación o contratación, Es improbable que permanezca sin cambios durante toda la ejecución del trabajo. Interferencias no mapeado, incompatibilidades entre disciplinas, cambios de alcance solicitados por contratista, evolución tecnológica, requisitos de licencia y condiciones del terreno Los factores que difieren de los previstos en el diseño básico constituyen motivos recurrentes para la modificación del proyecto. durante la ejecución.

Gestionar estos cambios no es simplemente una actividad administrativa: tiene impacto directo en tres variables centrales en el control del proyecto: el plazo contractual, el costo del compromiso y la medición de los servicios prestados. Cuando un Si un cambio en el proyecto no se identifica, formaliza y rastrea adecuadamente, los efectos Tienden a propagarse silenciosamente a lo largo de la cadena de planificación, comprometiendo

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

La exactitud del cronograma físico-financiero genera discrepancias entre las cantidades.

Las discrepancias entre lo estipulado en el contrato y lo que realmente se ejecutó sobre el terreno debilitaron la defensa técnica.

de cualquier posible reclamación de reequilibrio económico y financiero ante la parte contratante, órganos de instancias de control o arbitraje.

En este contexto, los instrumentos formales de control de cambios se vuelven relevantes, de los cuales La Notificación de Cambio de Proyecto (NAP) destaca, también denominada en algunos Organizaciones como Notificación de cambio de proyecto/Nota de cambio de proyecto, Campo Aviso de cambio (FCN) o Aviso de cambio de diseño (DCN), según la nomenclatura adoptada por contratista. El propósito del NAP es registrar, de manera estandarizada, formal y fechada, todo Cambios en el proyecto identificados en el campo o en la oficina, lo que permite la trazabilidad de los mismos. decisión técnica, medición de sus impactos en términos de tiempo y costo, y vinculación del cambio a Documentación de apoyo: registro diario de incidencias (DOL), bocetos, informes de Cálculos, informes de medición y evidencia fotográfica.

En vista de lo anterior, el problema de investigación que guía este artículo puede plantearse de la siguiente manera: como por ejemplo, los cambios de diseño que se producen durante la ejecución de proyectos a gran escala. Influyen en la duración del contrato, el coste del proyecto y la medición contractual de los servicios. ejecutado? De manera similar, el grado en que la existencia —o ausencia— a partir de un flujo de trabajo de gestión de cambios estructurado, respaldado por herramientas como NAP, el La documentación de campo y la trazabilidad de los documentos pueden mitigar los riesgos de desvío. debido al plazo, el coste y la medición inherentes a este tipo de proyecto.

El objetivo general de este trabajo es analizar, desde la perspectiva técnica de la ingeniería de costos y... La gestión de proyectos es el proceso de gestionar los cambios en proyectos de construcción a gran escala. El tamaño y sus repercusiones en la planificación, medición y control de los costes contractuales. Cómo objetivos específicos, el objetivo es: (i) sistematizar, basándose en la literatura técnica y normativa, la Conceptos de cambio de proyecto, NAP, documentación de campo, trazabilidad y servicios. adicional; (ii) analizar los mecanismos por los cuales los cambios de diseño afectan a la (iii) analizar el cronograma físico y la productividad de los equipos de ejecución; a través de los cuales los cambios del proyecto impactan la medición y el control contractuales de costos, incluidos los anexos contractuales y el reequilibrio económico-financiero; y (iv) proponer un flujo de trabajo de gestión de cambios, estructurado en torno a indicadores NAP y de control, Aplicable a proyectos de gran envergadura.

La relevancia del tema se justifica en dos niveles. En el nivel técnico-operativo, la experiencia La experiencia consolidada en la gestión de grandes proyectos demuestra que una parte significativa de

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Las desviaciones en el cronograma y el costo en proyectos complejos no se deben a fallas en la ejecución.
propiamente hablando, sino más bien cambios en el alcance y el diseño que fueron gestionados de forma inadecuada, cuyos
Los efectos solo se hacen visibles una vez que ya están consolidados en el cronograma y la medición.
plan contractual y de gobernanza, la falta de trazabilidad documental de los cambios
Esto debilita tanto al contratista que pierde el control sobre lo que realmente se hizo.
alterado y por qué — en lo que respecta al contratista, que suele tener dificultades para demostrarlo,
Frente a las auditorías y los organismos de control, el vínculo causal entre la alteración del proyecto, el
Servicios adicionales realizados y su impacto correspondiente en el tiempo y el coste.
Este artículo se limita al análisis de proyectos a gran escala contratados bajo el régimen de
contrato, con medición periódica de los servicios prestados, contexto en el que se formaliza
Los cambios realizados a través del NAP y la trazabilidad de la documentación de campo adquieren un papel importante.
fundamental para la defensa de reclamaciones contractuales. El objetivo de este trabajo no es agotar las discusiones al respecto.
relativo a los contratos EPC (Ingeniería, Adquisiciones y Construcción) bajo un precio global,
ni a las particularidades de cada régimen jurídico para la contratación pública o privada, que
Se mencionan únicamente en la medida en que contribuyen a esclarecer el debate central sobre la gestión.
cambios.
En cuanto a la estructura, además de esta introducción, el artículo está organizado en ocho secciones. Sección 2
Presenta el marco teórico que aborda la planificación y el control de proyectos de construcción a gran escala.
el concepto y la clasificación de los cambios de diseño, el NAP, la documentación de campo y el
Trazabilidad, servicios adicionales y anexos contractuales, y medición contractual. Sección 3
describe los procedimientos metodológicos adoptados. Las secciones 4 y 5 analizan,
respectivamente, los impactos de los cambios de diseño en la planificación y en la medición.
y control de costos. La sección 6 propone un flujo de trabajo estructurado para la gestión de cambios. La sección
El apartado 7 presenta un análisis aplicado e ilustrativo sobre la operacionalización del flujo.
propuesto. Finalmente, la sección 8 presenta las consideraciones finales, seguidas de las referencias.

MARCO TEÓRICO

Planificación y control de proyectos de construcción a gran escala.

La planificación de proyectos a gran escala puede entenderse desde la perspectiva de Mattos.
(2010), como el proceso de definir de antemano las actividades necesarias para la ejecución de
El proyecto, sus plazos, recursos y secuencia lógica, se materializaron en

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

instrumentos como el cronograma físico-financiero, la estructura de desglose del trabajo (EDT) y la
La curva en S del progreso físico y financiero. Limmer (1997) refuerza que la planificación no debería ser
entendido no como un acontecimiento único, situado solo al comienzo de la empresa, sino como un proceso.
continuo, retroalimentado por la información producida a lo largo de la ejecución, entre los cuales
Destacan los siguientes elementos: datos de medición, registros de campo y sucesos que implican...
Cambio de alcance.

El control, a su vez, constituye la contraparte de la planificación: consiste en la comparación.
Una comparación sistemática entre lo planificado y lo realmente logrado, con el fin de identificar oportunamente las desviaciones y...
Adopción de medidas correctivas. En proyectos de gran envergadura, el control se ejerce de múltiples maneras.
frentes simultáneos: físico (progreso de los servicios), financiero (costos incurridos y mediciones),
contractuales (anexos, ajustes, reequilibrio) y relacionados con la calidad, de modo que la integridad de
La información que alimenta estos controles es una condición necesaria para su efectividad. Cuando
Los cambios de diseño ocurren sin la documentación formal adecuada, la base de datos que respalda el
El control comienza a desviarse de la realidad de lo que se está implementando, comprometiendo tanto la planificación como la ejecución.
lo que queda pendiente en relación con el análisis del rendimiento del proyecto.

El Project Management Institute trata el control integrado de cambios como parte de
aspectos esenciales de la gobernanza del proyecto, que incluyen el análisis de las solicitudes de cambio, la
evaluación de sus impactos, la decisión formal y la actualización controlada de las líneas de base y de
documentos del proyecto (Project Management Institute, 2017). Esta lógica — identificar el
Modificar, evaluar sus efectos, someterlo a deliberación y solo entonces incorporarlo.
Formalmente relacionado con el proyecto, es directamente aplicable a la gestión de cambios en proyectos de construcción a gran escala.
Tamaño. Además, la norma ISO 21502:2020 refuerza la necesidad de prácticas de control.
coherente con el contexto, la complejidad y el ciclo de vida del proyecto (Internacional)
Organización para la Normalización, 2020).

En proyectos de gran envergadura, la interdependencia entre las disciplinas de diseño (civil, estructural)
metal, tuberías, electricidad, instrumentación: provoca un cambio específico,
Aunque aparentemente localizado, tiende a producir efectos en cadena en actividades posteriores y
en disciplinas relacionadas. Este fenómeno, discutido en la literatura internacional como onda expansiva
El efecto en cascada (Ibbs; Nguyen; Lee, 2007) es particularmente relevante para la
Comprender por qué cambios de diseño aparentemente sencillos pueden tener un impacto.
desproporcionado al plazo y al coste total del proyecto, especialmente cuando
identificados tarde o cuando no se comunican adecuadamente a las primeras líneas de
trabajo afectado.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Cambios de diseño: concepto, naturaleza y clasificación

A efectos de este trabajo, se entiende por alteración del proyecto cualquier modificación.
introducido en el proyecto contratado originalmente, ya sea en el diseño básico o en el diseño
ejecutivo: lo que implica cambios en las especificaciones técnicas, cantidades o métodos.
secuencia constructiva, ejecutiva o configuración física de la obra, independientemente de la
modificación resultante de error, omisión, interferencia de campo, cambio de alcance o decisión.
del cliente. La modificación del proyecto se distingue así de una simple actualización de
Documentos (revisión de planos sin impacto físico ni contractual) y corrección de errores.
Materiales de mecanografía o dibujo que no afecten al trabajo a realizar.

La literatura sobre gestión de la construcción clasifica los cambios del proyecto según diferentes
criterios, especialmente su origen, naturaleza y efectos en el desempeño de la empresa.
(Sun; Meng, 2009; Hwang; Low, 2012). En cuanto a su origen, se pueden clasificar como:
cambios originados en el proyecto (errores, omisiones, incompatibilidades entre disciplinas,
Falta de detalle en el proyecto básico; cambios originados en el terreno (interferencias).
características físicas no cartografiadas, condiciones geotécnicas diferentes a las previstas, interferencia con las redes
existentes); y cambios resultantes de una decisión del cliente (cambio de alcance, de estándar).
acabado, capacidad de producción, diseño, cumplimiento de los requisitos subsiguientes
(de organismos reguladores o de concesión de licencias).

En cuanto a la naturaleza del impacto, es habitual distinguir entre cambios que no modifican el valor o el
Plazo contractual (ajustes en los detalles sin impacto en las cantidades o los servicios)
de aquellos que impactan efectivamente en el costo, el tiempo o ambos, requiriendo, en este último caso...
En este caso, tratamiento contractual específico a través de un anexo, orden de servicio o
instrumento equivalente. En cuanto a la criticidad, los cambios pueden clasificarse como
Factores de bloqueo: cuando impiden la continuación de un frente de trabajo hasta su definición.
o no bloqueantes, cuando permiten que la ejecución continúe con el ajuste posterior.

Esta clasificación no es meramente académica: sirve de guía para la definición de los tiempos de respuesta.
requerido de cada parte, la priorización de los análisis técnicos y la estrategia de mitigación de
impactos. Los cambios bloqueantes, por ejemplo, requieren un flujo de aprobación acelerado, según
la sanción de provocar una paralización del trabajo y, en consecuencia, un impacto directo en la
Ruta crítica del cronograma. Los cambios no bloqueantes, a su vez, aunque no
Interrumpir el proceso requiere un control estricto para evitar que se acumule innecesariamente.
Este registro genera una obligación de conciliación entre lo que se ejecutó y lo que se aprobó formalmente.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Notificación de cambio de proyecto (PCN)

La Notificación de Cambio de Proyecto (NAP) es el instrumento formal a través del cual un cambio de diseño identificado, ya sea en el campo o en la oficina técnica, es registrado, descrito, fechado y remitido para su análisis y deliberación por las partes involucradas en En esencia, se trata de un documento de control que precede y... Esto sienta las bases para cualquier posible modificación contractual, cuyo objetivo es garantizar que no se realicen cambios. Los aspectos relevantes se incorporan a la ejecución sin afectar sus repercusiones técnicas, de tiempo y de costes. han sido previamente evaluados y registrados formalmente.

En general, un NAP bien estructurado incluye, como mínimo: (i) (i) identificación del trabajo, la disciplina de ingeniería y el servicio afectado; (ii) descripción técnica de cambio, con referencia a los documentos del proyecto contratados originalmente (revisión de (i) dibujo, informe descriptivo, especificación técnica); (ii) motivación y origen del cambio (error de diseño, interferencia en el campo, solicitud del contratista, requisito reglamentario) (iv) evaluación preliminar del impacto en términos de tiempo, costo y cantidades de servicio; (v) documentación de respaldo (croquis, fotografía, RDO, informe de cálculo); y (vi) campo destinado al análisis y declaración formal de la inspección o gestión de contratista.

NAP cumple así tres funciones simultáneas: trazabilidad, mediante la vinculación, de manera inequívoca, cada cambio realizado en el campo en un registro formal y fechado; función de comunicación, formalizando el flujo de información entre diseñador, contratista y supervisor; y Su función es proporcionar respaldo contractual, ya que constituye la base documental sobre la que se fundamentarán los acuerdos que se lleguen a establecer. solicitudes de prórroga de plazos, servicios adicionales o reequilibrio económico-financiero del contrato. La ausencia de un proceso estructurado para emitir y controlar los NAP tiende a para crear un escenario en el que los equipos de campo asimilen los cambios de manera informal. — a través de instrucciones verbales, notas no centralizadas en RDO o ajustes simples. del diseño — sin que sus efectos se cuantifiquen adecuadamente, lo que compromete tanto la planificación como la medición posterior. Es importante destacar que el Plan de No Aplicación (PNA) no debe confundirse con un anexo contractual, ni con... reemplaza. El NAP es el instrumento para identificar, describir y evaluar preliminarmente el enmienda; el anexo contractual (o instrumento equivalente, como una orden de trabajo con implicaciones) (Contractual) es el instrumento legal formal que modifica las condiciones originalmente acordadas — Plazo, valor y alcance: basados en la consolidación de uno o más planes de acción nacionales debidamente aprobados.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Por lo tanto, la gestión eficiente de proyectos a gran escala presupone un flujo constante entre la emisión del NAP, su análisis técnico y aprobación, y su eventual formalización contractual, de para que no haya ninguna desconexión entre lo que se hace sobre el terreno y lo que se reconoce. contractualmente.

Documentación de campo y trazabilidad

Trazabilidad: entendida como la capacidad de reconstruir la cadena en cualquier momento. de las decisiones técnicas y contractuales que constituyeron la base para la ejecución de un servicio determinado — Depende directamente de la calidad y la coherencia de la documentación de campo elaborada. a lo largo del trabajo. Entre las herramientas de documentación de campo más relevantes para la gestión Entre los cambios, destacan los siguientes: el Informe Diario de Trabajo (IDT), el registro fotográfico y, cuando Aplicable, vídeo, bocetos y planos preliminares de obra terminada, informes de medición, actas Informes de reuniones técnicas y de construcción, e informes de no conformidad.

El RDO desempeña un papel central en este conjunto, en la medida en que constituye el registro. cronológica y contemporánea de los hechos relevantes ocurridos en el terreno — condiciones clima, tamaño de la fuerza laboral, equipo movilizado, actividades realizadas, sucesos relevantes y, sobre todo, cualquier orden de inspección que implique Cambios en el diseño o en el método de ejecución. Jurisprudencia de los tribunales de contabilidad y práctica.

Los profesionales de auditoría de la construcción han resaltado repetidamente la importancia del Informe Diario de Trabajo (RDO) como un elemento de prueba de la ocurrencia real y la puntualidad de los hechos que respaldan las solicitudes de prórrogas de tiempo y coste, por lo que su correcta y constante preparación es un requisito previo para la defensa. técnica para cualquier cambio de diseño.

Los registros fotográficos y la documentación de campo georreferenciada, a su vez, cumplen función probatoria suplementaria a la RDO, que permite la demostración objetiva de la condiciones físicas encontradas en el campo (por ejemplo, una interferencia no mapeada en proyecto), la etapa de ejecución de un servicio determinado en una fecha determinada y el real Prestación de servicios adicionales que podrían resultar controvertidos. Ausencia de un acuerdo vinculante.

relación sistemática entre el registro fotográfico, el PNA (Punto de Evaluación Natural) correspondiente y el informe de medición de El período de tiempo es una de las causas más recurrentes de debilitamiento de las reclamaciones contractuales, ya que Esto dificulta demostrar de manera inequívoca el vínculo causal entre la alteración del proyecto y... servicio medido eficazmente.

Por lo tanto, la trazabilidad de los documentos presupone un sistema —ya sea manual o informatizado—

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

capaz de vincular de forma consistente cada cambio de proyecto (NAP) con los registros de campo.
que lo evidencian (RDO, fotografías, bocetos), a las cantidades ejecutadas (boletín de
(medición) y a cualquier instrumento contractual que la formalice (anexo, orden de trabajo). En
Sin esta integración, la organización tiende a acumular documentación fragmentada y desorganizada.
Esta difícil correlación compromete tanto el análisis como la ejecución de la gestión contemporánea.
en cuanto a la posterior reconstrucción histórica del proyecto en auditorías y análisis de expertos.
Técnicas o procesos de resolución de conflictos.

Servicios adicionales y anexos contractuales

Se entiende por servicio adicional, o servicio extracontractual, aquel que surge de una modificación.
El proyecto no estaba incluido en el alcance del contrato original, ya sea porque no figuraba en la lista.
de la hoja de cálculo del presupuesto de referencia, ya sea porque, aunque esté relacionado con un elemento existente,
Excede las cantidades o especificaciones técnicas acordadas originalmente.
caracterización adecuada de un servicio como adicional, en contraposición a un servicio ya incluido.
Entendido dentro del ámbito original, incluso si se ejecuta mediante un método diferente, es un paso fundamental.
del proceso de gestión del cambio, en la medida en que determina si existe o no necesidad de
formalización contractual específica.
En los acuerdos de contratos de precio unitario, la incorporación de servicios adicionales
El contrato se suele modificar mediante una adenda que introduce nuevos elementos en la hoja de cálculo.
presupuestario, a través de la composición de un precio unitario compatible con los parámetros
contractual y, cuando corresponda, con puntos de referencia del mercado o tablas de costos oficiales (como el Sistema
Nacional de Investigación sobre Costos e Índices de Construcción Civil — SINAPI,
dentro del ámbito de los contratos públicos federales brasileños). Ya en regímenes de contratación basados en precios.
Ya sea un análisis global o un análisis EPC, el análisis de servicios adicionales tiende a ser más complejo, ya que implica...
debate sobre si el cambio se clasifica efectivamente como un cambio de alcance (fuera del precio).
cerrado) o como un riesgo ya asignado contractualmente al contratista.
Legislación brasileña sobre contratos administrativos — históricamente la Ley No. 8.666/1993 y,
Actualmente, la Ley N° 14.133/2021 (Ley de Licitaciones y Contratos Administrativos) — regula
límites porcentuales para adiciones y sustracciones de servicios en contratos públicos, así como
los requisitos formales para la ejecución de adendas, reforzando la necesidad de
Se requiere una sólida justificación técnica para cualquier cambio que implique un aumento de valor o de plazo.
contractual. Aunque en los contratos privados esta disciplina jurídica específica no se aplica.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

directamente, es una práctica de mercado consolidada que los propios instrumentos contractuales
Las grandes empresas privadas replican mecanismos similares de limitación y exigencia de
Justificación técnica de los cambios en el alcance, con vistas a la gobernanza del proyecto.
El reequilibrio económico y financiero del contrato, a su vez, constituye el mecanismo mediante el cual...
lo cual restablece la relación original entre cargas y beneficios acordada por las partes.
cuando sucesos sobrevenidos no atribuibles al contratista alteran sustancialmente la
Condiciones de ejecución previstas en la propuesta original. Cambios en el proyecto que impliquen
adición de servicios, alteración del método de construcción o de la secuencia de ejecución, o
Las huelgas pueden justificar las solicitudes de reequilibrio, siempre que
demostrando debidamente el vínculo causal, la contemporaneidad del registro y la
cuantificación objetiva de los impactos: elementos que, una vez más, dependen directamente
de la calidad de la documentación de campo y la trazabilidad de los NAP emitidos en todo el país.
ejecución.

Mecanismos de medición y control contractuales

La medición contractual es un proceso periódico, generalmente mensual en proyectos de gran envergadura.
— Verificación de los servicios efectivamente prestados, basándose en criterios preestablecidos.
definido en el contrato (hoja de cálculo de presupuesto, informe de medición, especificaciones técnicas),
destinado a subvencionar el pago correspondiente al contratista. Por lo tanto, la medición no es una
mero procedimiento contable: constituye el punto principal de convergencia entre lo que era
planificado (cronograma físico-financiero), lo que se contrató (hoja de cálculo de presupuesto) y lo que
Se implementó de manera efectiva sobre el terreno, incluyendo cualquier modificación de diseño.
Cuando un cambio de proyecto no se formaliza previamente a través de un NAP (Nuevo Proceso de Aprobación) y, si
Como anexo contractual aplicable, el equipo responsable de la medición se enfrenta a un dilema.
recurrente: medir el servicio realmente realizado en el campo, incluso si difiere del artículo.
estipulado contractualmente según lo planeado originalmente, con el riesgo de un rechazo posterior por falta de base legal.
contractual; o medir estrictamente lo estipulado en la hoja de cálculo original, incluso si esto no refleja la
servicio realmente realizado, generando pasivos financieros para el contratista y, eventualmente,
disputa contractual. Este dilema resalta por qué la oportunidad del NAP, es decir, su
La emisión y el análisis previos a, o al menos simultáneos a, la ejecución del servicio, es una condición
esencial para la consistencia de las mediciones.
Desde la perspectiva del control de costes, la medición periódica contribuye a la curva en forma de S del progreso físico.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Los indicadores financieros y de rendimiento del proyecto, entre los que destacan el Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI) y el Índice de Rendimiento de Costes (CPI) en la literatura sobre Gestión del Valor Ganado (EVM).

(Project Management Institute, 2021). Los cambios en los proyectos que no se registran tienden a distorsionar Estos indicadores, puesto que introducen, en la base de la comparación entre valor planificado, valor costo agregado y real, cantidades y servicios que no se corresponden exactamente con la línea de base original: un fenómeno que la literatura denomina desviación del alcance cuando resulta de Ampliaciones de alcance incrementales que no están formalizadas.

El control contractual, por último, engloba el conjunto de rutinas administrativas y técnicas. diseñado para garantizar el cumplimiento entre la ejecución del trabajo y las condiciones acordadas, incluyendo el seguimiento del saldo contractual (valores restantes y cantidades por (elemento), supervisar los límites legales y contractuales para los anexos, gestionar las responsabilidades de Los planes de acción nacionales (PAN) pendientes de aprobación o formalización, y la consolidación periódica de informes. Directrices de gestión que respaldan la toma de decisiones tanto de la parte contratante como del contratista. Eficacia Este control depende directamente de la existencia de un flujo de gestión estructurado. Los cambios, un tema que se retomará en la sección 6 de este artículo.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Este artículo adopta un enfoque cualitativo, con objetivos y diseño exploratorio-descriptivos. bibliográfica y documental. Según la clasificación de Gil (2022), la investigación bibliográfica Te permite organizar y debatir contribuciones publicadas previamente sobre un tema determinado, mientras que La investigación documental permite incorporar normas, legislación, guías técnicas y otros... documentos institucionales relevantes para el objeto de estudio. La elección de este enfoque se deriva de con el objetivo de sistematizar el conocimiento sobre la gestión de cambios en proyectos de construcción. a gran escala y, basándose en esta síntesis, proponemos un flujo de trabajo técnico para su aplicación práctica, sin afirmación de generalización estadística.

La revisión bibliográfica se realizó de forma narrativa, no como una revisión sistemática. El material teórico fue seleccionado en función de su relevancia temática y su capacidad para fundamentar los argumentos. Principales áreas de investigación: gestión del cambio en proyectos de construcción; planificación y control; medición y control de costos; productividad e impactos acumulativos; trazabilidad Documental y gestión de contratos. Se consideraron libros y artículos técnicos consolidados. Referencias científicas nacionales e internacionales, directrices para la gestión de proyectos y documentos.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

normativo e institucional. En el análisis del documento, se prestó especial atención a la
Legislación brasileña aplicable a los contratos de obras y servicios de ingeniería y directrices al respecto.
técnicas relacionadas con la gestión y el control de proyectos. Esta opción metodológica
Busca asegurar la coherencia entre las fuentes analizadas y el problema de investigación, sin atribuir a...
Estudio bibliográfico exhaustivo.

El procedimiento analítico se desarrolló en cuatro etapas. En la primera etapa, se identificaron los siguientes elementos.
y los conceptos centrales fueron sistematizados: cambio de proyecto, NAP, documentación de campo,
Trazabilidad, servicios adicionales, medición contractual, productividad y control de costos. En
En segundo lugar, estos conceptos se relacionaron para explicar los mecanismos mediante los cuales el
Los cambios tienen repercusiones en la planificación, la programación, la medición y los costos. En el tercero
En esta etapa, se utilizó la síntesis conceptual para estructurar el flujo de gestión propuesto.
Cambios y sus indicadores de control, presentados en la sección 6. En la cuarta etapa, el flujo fue
aplicado a una situación hipotética y didáctica, presentada en la sección 7, con el propósito de
para demostrar su operacionalización y la articulación entre registros de campo, NAP, análisis técnico,
Regularización y medición contractual. La situación ilustrativa no constituye un estudio de caso ni
Validación empírica del modelo.

Debido a una limitación metodológica, el estudio no utiliza datos empíricos primarios de
Los proyectos específicos ni siquiera realizan pruebas estadísticas del flujo propuesto. Las conclusiones
Por lo tanto, deben interpretarse como los resultados de un análisis teórico-conceptual y
evidencia documental, respaldada por literatura seleccionada, y no como evidencia de validación cuantitativa.
del modelo en una población de obras. Esta delimitación se deriva de ambas restricciones de acceso.
datos contractuales y operativos de grandes proyectos y el propósito de
trabajo centrado en sistematizar el problema y formular una referencia técnica.
Aplicable. Futuros estudios podrían poner a prueba el flujo y los indicadores propuestos en los estudios de caso.
Utilizar datos reales y comparar su rendimiento bajo diferentes acuerdos contractuales.

IMPACTOS DE LOS CAMBIOS DEL PROYECTO EN LA PLANIFICACIÓN

Efectos en el horario físico

El impacto más inmediato de un cambio de proyecto en la planificación se manifiesta en
Cronograma físico del proyecto. Cuando el cambio afecta una actividad ubicada a lo largo del recorrido.
crítico — es decir, en la secuencia de actividades cuya duración determina el plazo total de

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

empresa: cualquier retraso en su definición, aprobación o ejecución tiende a ser
para que se refleje completamente en el plazo final del proyecto, a menos que se compense con acciones de aceleración (rápidas-
seguimiento o fallos) en actividades posteriores. Sin embargo, cuando el cambio afecta la actividad con
El margen de tiempo disponible, el impacto en el plazo total puede absorberse, siempre que el margen de tiempo no sea
absorbido por cambios simultáneos en otros frentes.
Cambios en el proyecto identificados tardíamente, es decir, comunicados al equipo de ejecución.
después del inicio, o incluso después de la finalización, de la actividad afectada, puede generar retrabajo,
desmovilización y removilización de equipos y equipos, eliminación de material previamente aplicado y
La necesidad de reordenar la secuencia ejecutiva. Estudios sobre gestión del cambio en
Las empresas constructoras asocian la aparición y acumulación de cambios con efectos negativos en los plazos de entrega.
costo, calidad y productividad, especialmente cuando el proceso de cambio está mal estructurado.
(Ibbs; Nguyen; Lee, 2007; Hwang; Low, 2012). Además de impactar directamente en el consumo de tiempo, el retrabajo
Esto puede afectar la productividad posterior al interrumpir la continuidad de los frentes de trabajo y por
La necesidad de replanificar las actividades.

Efectos en la asignación de recursos

Los cambios en el proyecto también tienen repercusiones en la asignación de recursos humanos y materiales.
y equipos previamente planificados. La introducción de un servicio adicional, o el
Modificar el método de construcción de un servicio previamente planificado a menudo requiere un perfil de
mano de obra diferente a la movilizada originalmente, equipo no previsto en el
planificación original o insumos con un plazo de entrega incompatible con la
cronograma actual. Cuando el cambio se identifique y formalice con anticipación.
suficiente — lo cual presupone un flujo eficiente de emisión y análisis de los planes de acción nacional. —, Es posible
Replanificar la asignación de recursos de manera organizada, minimizando el tiempo de inactividad y la movilización.
emergencia.
Por el contrario, cuando el cambio se identifica solo en el momento de la ejecución — escenario
que se repite en ausencia de un proceso estructurado de gestión del cambio, la respuesta de
Los equipos de construcción suelen trabajar bajo la presión de los plazos de entrega, con la movilización urgente de recursos.
contratar proveedores en condiciones comerciales menos favorables y, con frecuencia,
sacrificar la productividad en otras áreas de trabajo para permitir el servicio a
alteración. Este patrón de respuesta reactiva es una de las manifestaciones más características de
Falta de una gestión estructurada de los cambios en proyectos a gran escala.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Efecto dominó y productividad

La literatura internacional sobre gestión de la construcción se refiere a esto como el efecto dominó o efecto cascada.
el fenómeno por el cual un cambio de diseño, incluso uno específico, propaga impactos en
actividades y temas no directamente relacionados con el propósito original del cambio, por medio de
de la interdependencia entre los frentes de trabajo. Ibbs, Nguyen y Lee (2007) analizan cómo
cambios acumulativos a lo largo de la ejecución —incluso cuando individualmente son pequeños—
producir un impacto en la productividad que es desproporcionado al volumen de trabajo adicional que
Representan un fenómeno atribuido a factores como la pérdida de la secuencia lógica de ejecución.
mayor interferencia física entre disciplinas, mayor rotación de personal y
El descenso de la moral del equipo debido a las repetidas tareas de retrabajo.
Este efecto acumulativo es particularmente relevante para la defensa técnica de las reclamaciones relacionadas.
la pérdida de productividad resultante de múltiples cambios de diseño, un escenario en el que la
Demostrar el impacto no puede basarse en un único cambio considerado de forma aislada.
pero depende de reconstruir el conjunto de cambios que ocurrieron durante un período determinado.
período y su correlación con la caída de productividad observada realmente — análisis
lo cual, una vez más, presupone una trazabilidad de documentos consistente entre NAP, RDO y
Notas sobre la productividad en el campo.

IMPACTOS EN LA MEDICIÓN Y EL CONTROL DE COSTOS

Discrepancias entre lo planificado, lo contratado y lo medido.

La falta de presentación formal y oportuna de los cambios del proyecto es una de las principales causas de...
divergencia entre tres puntos de referencia que, en un sistema de gestión de contratos maduro, deberían permanecer
consistentes entre sí: la cantidad planificada (prevista en el cronograma físico-financiero y en el
propuesta de presupuesto), la cantidad contratada (tal como se indica en la hoja de cálculo del presupuesto actual,
(incluidos los posibles aditivos) y la cantidad medida (determinada realmente sobre el terreno).
(para fines de pago). Cuando se realiza un cambio en el campo sin NAP previo y sin
Con el ajuste contractual correspondiente, el equipo de medición comienza a trabajar con una cantidad.
ejecutado que no encuentra una coincidencia exacta en ninguna de las dos primeras referencias,
lo que la obliga a recurrir a soluciones provisionales, como la clasificación forzosa como un artículo.
acuerdo contractual similar, o medición sujeta a reserva, pendiente de regularización posterior.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Estas soluciones paliativas, si bien son comprensibles desde un punto de vista operativo, tienden a comprometer la exactitud de los informes de gestión sobre el progreso físico y financiero, ya que El porcentaje de finalización que se informa ya no refleja con precisión el alcance real del proyecto. contraído. En escenarios de cambios acumulados y no regulados, una situación relativamente común en proyectos a gran escala con un cronograma comprimido, la desconexión entre La medición y la contracción pueden alcanzar una magnitud suficiente para comprometer la propia La fiabilidad de la curva S como herramienta de control de gestión.

Costos directos e indirectos resultantes de los cambios

Los costes asociados a un cambio de diseño no se limitan al coste directo del servicio. Costos adicionales o modificados: materiales, mano de obra y equipos utilizados directamente para llevar a cabo la modificación. También es necesario considerar los costos indirectos de la misma. costos resultantes, entre los que destacan los siguientes: costos de retrabajo, cuando el cambio implica demolición, remoción o reemplazo de trabajos ya terminados; costos de desmovilización y Removilización de equipos y material; costes de inventario y obsolescencia de materiales. adquirido de acuerdo con las especificaciones previas al cambio; costos financieros asociados con cualquier eventual Prórroga del plazo contractual (mantenimiento de la obra, el equipo técnico y las estructuras) costos indirectos para un período adicional); y costos por pérdida de productividad, analizados en la sección 4.3, como resultado del efecto en cascada de los cambios acumulativos.

Determinar con precisión estos costos indirectos suele ser más difícil que determinar los... Los costos directos, ya que dependen de la metodología de cuantificación y de una base documental capaz de... distinguir los efectos atribuibles al cambio de aquellos que resultan de otros factores de compromiso. Entre los métodos utilizados en las reclamaciones por pérdida de productividad. La milla medida destaca por su comparación entre periodos o condiciones de trabajo. afectados y no afectados, siempre que exista una base de datos suficientemente fiable y Comparable (Gulezian; Samelian, 2003; Trauner; Kay; Furniss, 2022). Estudios más recientes También hacen hincapié en la importancia del registro de datos contemporáneo y organizado. productividad para cuantificar los impactos y costos asociados con las reclamaciones (Seo; Kim; Kang, 2022).

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Desde una perspectiva contractual, los cambios en el proyecto que implican un aumento en el costo, el tiempo o...
ambos pueden constituir la base de reclamaciones que busquen el reequilibrio económico y financiero del contrato, cuya
El origen generalmente depende de la demostración acumulativa de tres elementos: (i) el efectivo
(i) la ocurrencia del cambio y su origen en un hecho no atribuible al contratista; (ii) el vínculo causal de
causalidad entre el cambio y el impacto en el costo o el tiempo reclamado; y (iii) cuantificación
El objetivo de este impacto, basado en criterios técnicos reconocidos y documentación de
Apoyo constante.

La robustez de estos tres elementos está directamente condicionada por la calidad del proceso de
La gestión del cambio, tal como se describe en la sección 2, NAP proporciona un registro formal y fechado del cambio.
y de su origen; la documentación de campo (informes diarios, fotografías, bocetos) proporciona la evidencia.
de contemporaneidad y vínculo causal; y trazabilidad entre NAP, documentación
Los datos de campo y los informes de medición constituyen la base para la cuantificación objetiva del impacto.

En este sentido, se puede afirmar que la calidad de la gestión del cambio en un proyecto es un factor determinante.
un factor determinante —aunque no el único— en la capacidad del contratista para obtener reconocimiento.
gestión oportuna y completa de reclamaciones legítimas de reequilibrio, así como la capacidad de la
La parte contratante debe ejercer un control efectivo sobre lo que realmente se está pagando como modificación.
alcance.

Desde la perspectiva de un control contractual más amplio, la existencia de una responsabilidad significativa de
Los procedimientos no aprobados (PNA) pendientes de análisis o formalización constituyen, en sí mismos, un indicador de riesgo para...
empresa, en la medida en que señala una posible desconexión futura entre costo
costos incurridos y reconocidos contractualmente, con repercusiones en el flujo de efectivo de
contratado y en lo que respecta a la previsibilidad presupuestaria del contratista. La gestión de esta responsabilidad — su
La identificación, la priorización y la resolución oportuna constituyen, por lo tanto, un componente central de
El control de costes en proyectos de construcción a gran escala es un tema que se retoma en la propuesta presentada en esta sección.
6.

FLUJO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PROPUESTO

Basándose en la sistematización presentada en las secciones anteriores, esta sección propone un flujo de trabajo.
Un sistema estructurado de gestión de cambios de proyectos, aplicable a proyectos a gran escala, organizado
alrededor de cinco pasos secuenciales y articulados: identificación, formalización (NAP), análisis

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Aspectos técnicos y contractuales, aprobación y regularización, y seguimiento a través de indicadores. La adopción de
Los sistemas integrados para registrar, evaluar y monitorear los cambios encuentran apoyo en
La literatura sobre gestión del cambio está en construcción, lo que enfatiza la necesidad de articular
decisiones, información e impactos a lo largo del proceso (Motawa et al., 2007). El flujo aquí
El enfoque propuesto no pretende agotar las particularidades de cada organización o empresa, sino
Ofrecer un marco conceptual adaptable a diferentes tamaños y modalidades contractuales.

Pasos propuestos para el flujo de trabajo

En la primera etapa — identificación — el cambio del proyecto se percibe en el campo (por
inspección, por el equipo de ejecución o el equipo del proyecto) o en una oficina técnica (por
incompatibilidad entre sujetos, por ejemplo), que debe registrarse inmediatamente en el
Informe policial diario, con una descripción resumida del incidente, incluso si la formalización completa se realiza a través de...
si NAP ocurre en un momento posterior. Este registro inmediato en RDO es lo que garantiza la
La actualidad de las pruebas es un elemento fundamental para la solidez de cualquier posible reclamación futura.
En la segunda etapa —la formalización— el cambio identificado se consolida en un NAP (Nuevo Procedimiento Administrativo).
que contiene los elementos analizados en la sección 2.3: identificación de la disciplina y del servicio afectado,
Descripción técnica del cambio, su motivación y origen, y evaluación preliminar del impacto dentro de un plazo determinado.
y el costo, y la documentación de respaldo (croquis, fotografía, referencia al RDO correspondiente).
Se recomienda que la emisión de la NAP (Nota de Apoio Própria - Permiso de Aprobación) respete el plazo máximo definido en los procedimientos internos.
— por ejemplo, unos pocos días hábiles a partir de la identificación del cambio — para preservar
La puntualidad de la información y evitar la acumulación de cambios informales.
En la tercera etapa —análisis técnico y contractual— el Plan de Acción Nacional (PAN) se somete a revisión por la autoridad de inspección.
y las áreas técnicas pertinentes de la parte contratante (o de la gestión del proyecto, cuando corresponda).
delegado), que evalúan la relevancia técnica del cambio, su clasificación como un servicio ya existente.
ya sea que esté incluido en el alcance original o como un servicio adicional, y la razonabilidad de los impactos.
Se han facilitado cronogramas y estimaciones de costos preliminares. Esta etapa deberá llevarse a cabo en función de los criterios establecidos.
Aspectos técnicos objetivos y documentados, evitando la aprobación automática, que debilita el proceso.
Control contractual: en relación con retrasos excesivos, que aumentan el riesgo de acumulación de [problemas/incidentes].
La obligación pendiente de NAP se analiza en la sección 5.3.
En la cuarta etapa —aprobación y regularización— se consolidan los planes de acción nacionales aprobados.
Periódicamente, en un anexo contractual (cuando implique un aumento de valor o plazo).
o de alcance relevante) o incorporado directamente a la hoja de cálculo de medición actual (cuando

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Incluido dentro de los límites y la naturaleza del contrato actual, sin necesidad de una adenda.
(formal). Consolidación periódica — por ejemplo, mensual, en sincronía con el ciclo de
La medición evita tanto la fragmentación excesiva de los aditivos como la acumulación de alteraciones.
no regularizado por largos períodos.

En la quinta etapa —monitoreo por indicadores— la organización realiza un seguimiento, de una manera
sistemático, un conjunto de indicadores de control relacionados con el proceso de gestión de
cambios, analizados en la sección 6.3, que permiten la identificación oportuna de desviaciones
factores relevantes, como el crecimiento de los pasivos pendientes de NAP y el aumento del vencimiento promedio.
de análisis, o la concentración de cambios en una disciplina o área de trabajo en particular,
lo que indica una posible necesidad de revisar el proyecto o reforzar la coordinación técnica.

trazabilidad integrada de documentos

El elemento estructurante del flujo de trabajo propuesto es la trazabilidad integrada de documentos, es decir,
Vinculación sistemática entre los diferentes registros generados a lo largo del proceso: el RDO.
que resalta la naturaleza contemporánea de la identificación del cambio; el NAP que formaliza su
descripción, origen e impacto preliminar; documentación de apoyo (fotografías, bocetos,
registros de cálculo) que demuestren su materialidad técnica; el informe técnico de la inspección;
el anexo o ajuste de la hoja de cálculo que lo formaliza contractualmente; y el informe de medición.
lo cual refleja su incorporación al pago. La Tabla 1 resume esta correlación.

Instrumento	Etapa del proceso Función principal	
RDO	Identificación inmediata	Registre el suceso de forma simultánea. campo
SIESTA	Formalización	Describir, motivar y medida cambio preliminar
Documentación de apoyo	Formalización / Análisis	Para demostrar técnicamente la alteración (fotos, bocetos, notas de cálculo)
Opinión técnica	Análisis	Evaluar la relevancia y la idoneidad técnica. contractual
Anexo / Ajuste de hoja de cálculo	Aprobación y regularización	Para formalizar legalmente el cambio de alcance, plazo o valor

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Informe de medición	Escucha	Reflejar el cambio en los ingresos y en progreso físico-financiero

Tabla 1 — Correlación entre las herramientas de trazabilidad en el flujo de trabajo de gestión de cambios.

Fuente: recopilado por el autor.

La conexión entre estos instrumentos puede ponerse en práctica mediante un único código.
Seguimiento, asignado a cada NAP y replicado en todos los documentos relacionados.
(referencia en el RDO original, en el boletín de medición en el que se incorpora el servicio y en
(término aditivo correspondiente), una práctica que, incluso en entornos con un bajo grado de
La informatización permite la reconstrucción completa del historial de cualquier cambio desde...
cualquiera de los documentos de la cadena. En entornos más maduros, esta trazabilidad puede
estar respaldado por sistemas informatizados de gestión de la construcción (BIM 4D/5D integrado con sistemas)
sistemas de gestión de documentos), que automatizan parcialmente esta vinculación y reducen
el riesgo de inconsistencia derivado del control manual.

Indicadores clave de rendimiento (KPI) para la gestión del cambio

La puesta en marcha del flujo de trabajo propuesto presupone el seguimiento periódico de los indicadores.
Indicadores clave de rendimiento (KPI) que permiten al cliente y al contratista supervisar, de una manera...
El objetivo es garantizar la eficacia del proceso de gestión del cambio. La tabla 2 resume los puntos principales.
Indicadores sugeridos, su método de cálculo y su propósito gerencial.

Indicador	Cálculo (resumen)	Objetivo
Tiempo promedio de revisión de SIESTA	Promedio (fecha de la opinión − fecha de emisión de NAP)	Supervise la puntualidad de análisis técnico
Pasivo de los NAP pendiente	Número de NAP emitidos - Número de NAP formalizado/aprobado	Señal de riesgo de desprendimiento. entre ejecutado y reconocido
Porcentaje de valor aditivo	Valor añadido total / Valor contrato original	Manténgase al tanto de los límites legales y modificaciones contractuales
Índice de cambios por disciplina	Número de NAP por sujeto / Total NAPs	Identificar sujetos con el más alto incidencia del cambio

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Desviación de productividad durante períodos de cambio	Comparación de productividad entre períodos con y sin productividad de los PAN importante	Estimar el impacto de la pérdida de (efecto dominó)
Adhesión Medición RDO–NAP	Número de NAP con registro completo. en la cadena / NAP totales	Medir el integridad de trazabilidad de documentos

Tabla 2 — Indicadores de control propuestos para la gestión del cambio del proyecto. Fuente: Preparado por el autor.

El seguimiento sistemático de estos indicadores, con una frecuencia compatible con el ciclo. Medir el proyecto permite no solo un control reactivo del proceso, identificar las desviaciones que ya se han producido, pero también utilizarlas como herramienta de gestión. preventivo, al destacar, por ejemplo, la concentración recurrente de cambios en un área en particular. disciplina de diseño, lo que puede indicar la necesidad de una revisión temprana del diseño. ejecutivo de esa disciplina específica, con el potencial de mitigar cambios adicionales antes impactar la ejecución.

DISCUSIÓN: SITUACIÓN ILUSTRATIVA APLICADA

Con el propósito de ilustrar, de manera práctica, la operacionalización del flujo propuesto en la sección 6, esta sección presenta una situación hipotética y didáctica —sin correspondencia con empresa real identificable —, construido a partir de patrones recurrentes discutidos en Literatura sobre la gestión de proyectos de construcción a gran escala. El caso práctico trata sobre un proyecto de construcción industrial hipotético. en la que, durante la ejecución de los cimientos de una pieza de equipo de gran tamaño, la inspección Identifica, en el terreno, una interferencia no cartografiada en el proyecto: un oleoducto subterráneo de servicios públicos, pertenecientes a una instalación existente, ubicados en la posición exacta de uno de los cimientos. tal como se preveía en el diseño detallado.

En la situación ilustrada, el equipo de inspección registra el suceso en el informe policial diario, junto con un croquis. Localización y registro fotográfico de la interferencia, inmediatamente después de su identificación. De esta forma, se preserva el carácter contemporáneo de la evidencia. El NAP se emite al siguiente día hábil. correspondiente, describiendo la interferencia, su origen (levantamiento catastral insuficiente). (en la fase de diseño básico) y el impacto preliminar estimado: necesidad de reposicionamiento desde los cimientos, con excavaciones y trabajos de hormigón adicionales, y el cierre parcial del frente de trabajo.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Se necesitan cimientos durante un período estimado de cinco días hábiles hasta que se defina la solución de diseño.

El equipo de diseño estructural y el equipo de inspección analizan el NAP (Aviso de Planificación Adecuada) en un plazo razonable.
con el procedimiento interno del trabajo, resultando en una opinión técnica que aprueba la
Reposicionamiento de la cimentación según la alternativa presentada por el diseñador, con cuantificación.
En cuanto a la adición de servicios (excavación, hormigón, refuerzo) y la confirmación del impacto en el cronograma.
Estimado en el frente de cimentación. Debido a la interferencia que afecta la actividad ubicada allí.
A medida que se acerca la ruta crítica del cronograma de la fundación, el equipo de planificación evalúa,
Además, existe la posibilidad de impulsar otros frentes fundacionales que no se vean afectados,
con el fin de mitigar parcialmente el efecto en el plazo total del proyecto — aplicación
La práctica del concepto de vía rápida que se analiza en la sección 4.1.
Al final del mes, el servicio adicional de reposicionamiento se incorpora al informe de medición.
del período, con referencia explícita al código de seguimiento NAP correspondiente, y a
El cambio se consolida, junto con cualquier otro que pueda haber ocurrido durante el mismo período.
en un anexo mensual al acuerdo de regularización del alcance. El indicador de cumplimiento RDO-NAP
La medición, analizada en la sección 6.3, sigue siendo totalmente satisfactoria para esta ocurrencia, en
en la medida en que toda la cadena documental — RDO, NAP, opinión técnica, medición y adenda —
Está vinculado de forma consistente mediante un código de seguimiento único.
La situación ilustrada nos permite destacar, de forma concreta, los elementos que se han tratado a lo largo del texto.
Del artículo: la importancia de la identificación y el registro inmediatos en RDO para la preservación de
relevancia contemporánea de la evidencia; el papel del NAP como instrumento para la formalización y
Evaluación preliminar del impacto; la relevancia del análisis técnico oportuno para la mitigación.
de los impactos en la ruta crítica; y la importancia de la trazabilidad integrada de los documentos.
para garantizar la coherencia entre el servicio prestado, el servicio medido y el servicio acordado contractualmente.
reconocido. Por el contrario, es posible inferir, a partir de la literatura analizada en las secciones 4 y
5, que la ausencia de cualquiera de estos pasos — por ejemplo, la no emisión del NAP, o el
Una demora excesiva en su análisis tendería a comprometer la defensa técnica del servicio.
Además, esto genera una discrepancia entre lo que se ejecutó y lo que se midió, y amplifica, en lugar de mitigar, la
impacto de la interferencia en el marco temporal total de
empresa.

CONSIDERACIONES FINALES

Este artículo tuvo como objetivo analizar, desde la perspectiva técnica de la ingeniería de costos y...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Gestión de proyectos, como por ejemplo los cambios que se producen durante la construcción.

Los proyectos de gran envergadura influyen en el cronograma, el costo y la medición contractual, con especial atención a...

Instrumentos de Notificación de Cambios del Proyecto (PCN), en la documentación de campo, en

Trazabilidad, en servicios adicionales y en control contractual. Basado en una revisión bibliográfica.

de planificación y control de obras, gestión de proyectos y derecho contractual

En ingeniería, fue posible sistematizar los conceptos principales involucrados y discutirlos...

mecanismos mediante los cuales los cambios de diseño afectan la planificación y...

medición y control de costos.

Los resultados del análisis indican que los cambios en los proyectos no gestionados

tienden a producir efectos que se propagan silenciosamente a través de la cadena de planificación y

control: compromete la precisión del cronograma físico, a través de retrabajos y otros efectos negativos.

que se propagan a través de actividades y disciplinas relacionadas; generan discrepancias entre lo cuantitativo

planificado, contratado y medido, lo que debilita la fiabilidad de los informes de gestión.

progreso físico y financiero; y comprometer la solidez de cualquier posible reclamación de reequilibrio.

económico y financiero, al no garantizar la contemporaneidad, la causalidad y la

Se requiere una cuantificación objetiva para su validez técnica y legal.

Como contribución fundamental, este artículo propuso un flujo de trabajo estructurado para la gestión del cambio.

organizado en cinco etapas: identificación, formalización a través del NAP, análisis técnico y

contractual, aprobación y regularización, y seguimiento mediante indicadores. —, vinculado a un

Conjunto de herramientas integradas de trazabilidad de documentos (RDO, NAP, documentación)

(soporte, opinión técnica, adenda e informe de medición) e indicadores de control

Indicadores clave de rendimiento (KPI) específicamente enfocados en el proceso de gestión del cambio. La situación ilustrativa

La información presentada en la sección 7 demostró, de manera práctica, cómo la operacionalización consistente...

Este flujo permite preservar la trazabilidad y mitigar los impactos en los plazos de entrega mediante...

respuesta oportuna y garantizar la coherencia entre el servicio prestado, el servicio medido y el

reconocido contractualmente.

Desde un punto de vista práctico, los resultados de este trabajo sugieren que las inversiones en procesos

y, cuando proceda, en sistemas informatizados de gestión de cambios y documentación.

Los campos, aunque representan un costo de gestión adicional a corto plazo, tienden a ser...

Esto se traduce en un menor riesgo de disputas contractuales y una mayor previsibilidad presupuestaria.

para el cliente y con mayor seguridad para el contratista en la defensa técnica de reclamaciones legítimas,

Por lo tanto, constituye una inversión con potencial para obtener importantes beneficios en proyectos a gran escala.

en las que el valor absoluto de cualquier desviación en el cronograma y el costo tiende a ser significativo.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

Como agenda de investigación futura, se sugiere que se realicen estudios de caso empíricos, con Acceso a datos reales de proyectos a gran escala, siempre que se respete la debida diligencia. confidencialidad contractual: capaz de cuantificar, de forma estadísticamente sólida, la correlación entre la madurez de los procesos de gestión del cambio y los indicadores de Rendimiento en cuanto a plazos y costes (como los índices SPI y CPI de la metodología del valor ganado). También se sugiere investigar el potencial de las tecnologías de modelado de información. Modelado de información de construcción (BIM) y sistemas de gestión de documentos informatizados en la automatización de En este artículo se analiza la trazabilidad de los documentos, así como estudios comparativos entre diferentes acuerdos contractuales (contrato de precio unitario, contrato de suma global y EPC) con respecto a Mecanismos más adecuados para gestionar los cambios en los proyectos.

REFERENCIAS

- BRASIL. Ley N° 8.666, del 21 de junio de 1993. Establece reglas para la licitación y Contratos de la Administración Pública. Boletín Oficial de la Unión: Brasilia, DF, 1993.
- BRASIL. Ley N° 14.133, del 1 de abril de 2021. Ley de Licitaciones y Contratos Administrativos. Boletín Oficial de la Unión: Brasilia, DF, 2021.
- GIL, AC Cómo preparar proyectos de investigación. 7.ª ed. Barueri, SP: Atlas, 2022.
- GULEZIAN, R.; SAMELIAN, F. Determinación de la línea de base en la mano de obra de la construcción reclamaciones por pérdida de productividad. Journal of Management in Engineering, vol. 19, n.º 4, pág. 160-165, 2003. DOI: 10.1061/(ASCE)0742-597X(2003)19:4(160). • HWANG, B.-G.; LOW, LK Gestión del cambio en proyectos de construcción en Singapur: estado, importancia e impacto. International Journal of Project Management, vol. 30, n.º 7, pág. 817-826, 2012. DOI: 10.1016/j.ijproman.2011.11.001. • IBBS, CW; NGUYEN, LD; Lee, S. Impactos cuantificados de los cambios en el proyecto. Revista de Asuntos Profesionales en Educación y Práctica de Ingeniería, vol. 133, n. ° 1, págs. 45-52, 2007. DOI: 10.1061/(ASCE)1052-3928(2007)133:1(45).
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. ISO 21502:2020: Gestión de proyectos, programas y carteras — Guía para la gestión de proyectos. Ginebra: ISO, 2020.
- LIMMER, CV Planificación, presupuestación y control de proyectos y obras. Río de Janeiro Enero: LTC, 1997.
- MATTOS, AD. Planificación y control de proyectos de construcción. São Paulo: Pini, 2010.
- MOTAWA, IA; ANUMBA, CJ; LEE, S.; PEÑA-MORA, F. Un sistema integrado de gestión del cambio en la construcción. Automatización en la construcción, vol. 16, núm. 3, pág. 368-377, 2007. DOI: 10.1016/j.autcon.2006.07.005.
- INSTITUTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK). 6.ª ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.
- INSTITUTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK) y Norma para la Dirección de Proyectos. 7.ª ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021.
- SEO, W.; Kim, J.; KANG, Y. Cálculo del impacto en los costos de las reclamaciones por pérdida de productividad. Automatización en la Construcción, vol. 140, art. 104341, 2022. DOI:

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 25/08/2026 | Aceptado: 28/08/2026 | Publicación: 31/08/2026

10.1016/j.auton.2022.104341.

- Sun, M.; MENG, X. Taxonomía de las causas y efectos del cambio en proyectos de construcción. Revista Internacional de Gestión de Proyectos, vol. 27, n.º 6, págs. 560-572, 2009. DOI: 10.1016/j.ijproman.2008.10.005.
- TRAUNER, T.; KAY, C.; FURNISS, B. La milla medida. En: TRAUNER, T.; KAY, C.; FURNISS, B. Productividad en proyectos de construcción. Hoboken: Wiley, 2022. DOI: 10.1002/9781119910831.ch4.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.