UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de procedimiento para la gestión de adicionales en la ejecución de
proyectos de construcción en el sector minero

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTOR(ES)

Torre Rodríguez, Oscar Ernesto (0000-0001-9275-0148)

Tarazona Soto, Jorge Ernesto Junior (0000-0002-4722-5130)

ASESOR

Rodríguez Dionisio, Sandra (0000-0002-5308-6923)

Lima, [24 de enero del 2020]

RESUMEN

La presente tesis aborda la propuesta de un procedimiento de Gestión de Adicionales en proyectos de construcción desarrollados en el ámbito minero, con la finalidad de disminuir el porcentaje de adicionales no reconocidos por el cliente. Para el desarrollo de los objetivos se identifican los procedimientos actuales en base a una evaluación cuatro proyectos. Asimismo, la propuesta presentada considera un flujograma y una descripción de los procesos conformantes, detallando el ingreso, herramientas, técnicas y salida de cada etapa. Posterior a la propuesta, se procede a la validación mediante el juicio de once (11) expertos, quienes evalúan el procedimiento propuesto, generado también recomendaciones y mejoras para el cumplimiento del objetivo.

Palabras clave: [Gestión de adicionales; Construcción; Gestión de Proyectos, Procedimiento; Minería]

ABSTRACT

This thesis addresses the proposal for an Additional Management procedure in construction projects developed in the mining sector, with the proposal to reduce the percentage of additional not recognized by the client. For the development of the objectives, the current procedures are identified based on an evaluation of four projects. Similarly, the proposal presented considers a flowchart and a description of the conformant processes, specifying the income, tools, techniques and output of each stage. After the proposal, the validation will be carried out through the trial of eleven (11) experts, who will evaluate the proposed procedure, will also generate recommendations and improvements to compliance the objective.

Keywords: [Management of additional; Construction; Project Management, Procedure; Mining]

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	I
ABSTRACT	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA DE CONTENIDOS.....	III
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
INTRODUCCIÓN.....	2
1. MARCO TEÓRICO.....	10
1.1 GESTIÓN DE PROYECTOS	11
1.2 GESTIÓN DE CAMBIOS	14
1.2.1 Modelos de Gestión de Cambios	15
1.2.2 Gestión de Cambios en las Organizaciones.....	17
1.2.3 Liderazgo para la Gestión de Cambios.....	20
1.2.4 Insatisfacción para el Cambio	24
1.2.5 Resistencia al Cambio	26
1.3 GESTIÓN DE CAMBIOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA.....	29
1.4 IMPLEMENTACIÓN DE PAUTAS PARA GESTIONAR ORDENES DE CAMBIO	30
1.4.1 Evaluar los documentos del contrato.....	32
1.4.2 Identificar el cambio	33
1.4.3 Notificar a todas las partes interesadas.....	33
1.4.4 Iniciar y proponer	33
1.4.5 Revisar y evaluar la solicitud de Orden de Cambio	34
1.4.6 Aprobar la solicitud de Orden de Cambio	34
1.4.7 Implementar y/o ejecutar la solicitud de Orden de Cambio	35
1.4.8 Liquidar ordenes de cambio y reclamos no resueltos.....	36
1.4.9 Documentar el cambio.....	36
1.5 CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS (PMBOK)	37

2. EVALUACIÓN DEL PROCESO ACTUAL EN LA GESTION DE ADICIONALES.....	40
2.1 EVALUACIÓN DEL PROCESO ACTUAL DEL PROYECTO N°01	41
2.2 EVALUACIÓN DEL PROCESO ACTUAL DEL PROYECTO N°02	44
2.3 EVALUACIÓN DEL PROCESO ACTUAL DEL PROYECTO N°03	48
2.4 EVALUACIÓN DEL PROCESO ACTUAL DEL PROYECTO N°04	51
2.5 PROCEDIMIENTO ACTUAL EN LA GESTIÓN DE ADICIONALES.....	54
3. PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE ADICIONALES	59
3.1 FLUJOGRAMA DE PROCESOS PARA LA GESTIÓN DE ADICIONALES DE OBRA EN EL RUBRO MINERO.....	60
3.2 Descripción de procesos	60
3.2.1 Identificación de adicionales - Contratista	60
3.2.2 Requerimientos de adicionales - Cliente	63
3.2.3 Validación del sustento de la modificación al contrato por parte del gerente de proyecto – contratista.....	65
3.2.4 Revisión del sustento de la modificación al contrato por parte del cliente y/o supervisión.....	68
3.2.5 Revisión del requerimiento de cotización (RDC) y elaboración de la solicitud de cambio (SDC)	71
3.2.6 Validación de la solicitud de cambio (SDC) por parte del gerente de proyecto – contratista	75
3.2.7 Revisión de la solicitud de cambio (SDC) por parte del cliente y/o supervisión	77
3.2.8 Gestión de firmas y aprobación de orden de cambio	79
3.2.9 Valorización de adicionales aprobados en orden de cambio	81
3.2.10 Emisión de factura por parte del contratista	83
3.2.11 Seguimiento al pago de la valorización	85
4. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE ADICIONALES	877
5. CONCLUSIONES	911
6. RECOMENDACIONES	933

REFERENCIAS	966
ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro comparativo de montos de adicional de obra con respecto a lo contratado. Fuente Propia.	3
Tabla 2 Diferencias de la gestión de cambios y de la calidad. Fuente Propia.....	16
Tabla 3 Características de 04 proyectos de construcción en minería. Fuente propia.	40
Tabla 4 Etapas de procedimientos actuales en la gestión de adicionales. Fuente Propia.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 El proceso de transición para un cambio negativo o positivo, Daniel Colombo.	
Fuente Propia.....	21
Figura 2 Organigrama del Proyecto N°01. Fuente propia.	42
Figura 3 Organigrama del Proyecto N°02. Fuente propia.	46
Figura 4 . Organigrama del Proyecto N°03. Fuente propia.	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Proceso de Ejemplo: Entradas, Herramientas, Técnicas y Salidas	8
Gráfico 2 Flujo grama para implementación de gestión de cambios. Fuente PMBOK.	32
Gráfico 3 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente PMBOK.	37
Gráfico 4 Identificación de adicionales – Contratista. Fuente Propia.....	60
Gráfico 5 Requerimiento de adicionales – Cliente. Fuente Propia.	64
Gráfico 6 Validación de sustento de modificación de contrato – Contratista. Fuente Propia.....	66
Gráfico 7 Revisión de sustento de la modificación de contrato– Cliente. Fuente Propia.	69
Gráfico 8 Revisión de requerimientos de cotización (RDC) y elaboración de solicitud de cambio (SDC) – Cliente y Contratista. Fuente Propia	72
Gráfico 9 Validación de solicitud de cambio (SDC) por parte de Gerencia – Contratista. Fuente Propia.....	75
Gráfico 10 Revisión de solicitud de cambio (SDC) por parte del Cliente y/o Supervisión – Cliente. Fuente Propia.....	77
Gráfico 11 Gestión de firmas y aprobación de Ordenes de Cambio (OC) – Cliente- Contratista. Fuente Propia.	80
Gráfico 12 Valorización de adicionales aprobados en Ordenes de Cambio– Contratista. Fuente Propia.....	82
Gráfico 13 Emisión de factura – Contratista. Fuente Propia.....	84
Gráfico 14 Seguimiento al pago de las valorizaciones – Contratista. Fuente Propia..	85

INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Es importante mencionar que las inversiones en minería relacionadas a la exploración y construcción de proyectos, aportan a la continuidad de esta industria, la cual representa el 9.4% del PBI nacional del año 2018. Ministerio de Energía y Minas (2019).

Asimismo, en la actualidad se cuenta con una cartera de 07 proyectos en proceso de construcción, que conlleva una inversión de USD 8,999 millones; los cuales se encuentran siendo ejecutados por una diversidad de empresas constructoras bajo la supervisión y/o administración directa de las compañías mineras o empresas especializadas, contratadas para la gestión y control de los proyectos.

De este modo, es relevante indicar que, durante la etapa de construcción de los proyectos, se evidencian cambios en los alcances los cuales son identificados y gestionados posteriormente para el correspondiente reconocimiento económico de estas actividades.

Sin embargo, considerando que en gran mayoría, los proyectos de construcción de infraestructura minera conllevan altos montos de inversión, y al contar con una alta variación de adicionales con respecto a los montos del contrato inicial, demanda una mayor concentración de gestión en la identificación, seguimiento y control para asegurar la contraprestación de estas actividades adicionales.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se presenta a continuación en la Tabla N°01 los resultados de ventas de 4 proyectos de construcción desarrollados para el sector minero, en la cual se exponen los montos de obra ejecutada contratada (adjudicado) y los montos de obra adicional ejecutada.

Variación de montos de adicional de obra con respecto a lo contratado

Descripción	Proyecto 1 (MM)	Proyecto 2 (MM)	Proyecto 3 (MM)	Proyecto 4 (MM)
Obra ejecutada contratada (PEN)	106.35	31.87	31.02	21.81
Obra ejecutada adicional (PEN)	86.01	18.29	10.58	4.62
Variación	81%	57%	34%	21%
Obra ejecutada adicional no reconocida (PEN)	10.99	2.83	1.57	0.64
% de obra adicional no reconocida	12.78%	15.50%	14.80%	13.87%

Nota: Montos expuestos en Millones de Nuevos Soles. Modalidad de precios unitarios.

Tabla 1 Cuadro comparativo de montos de adicional de obra con respecto a lo contratado. Fuente Propia.

De acuerdo a lo expuesto en la Tabla N°01, se evidencia una variación del monto de las actividades adicionales hasta más del 80% con respecto a los montos del contrato inicial.

Asimismo, en mención a la variación de los montos por cada proyecto, es importante indicar que el proyecto 1 corresponde a la construcción de una planta de procesamiento incluyendo obras civiles, montaje de estructuras metálicas, equipos y tubería; motivo por el cual representa un monto mayor con respecto a los demás proyectos expuestos. El proyecto 2 considera la construcción de las obras civiles e instalación de tuberías enterradas como parte de la ampliación de una planta de procesamiento. El proyecto 3 corresponde a las actividades de recrecimiento de una presa de relaves y finalmente el proyecto 4 considera la construcción de una pad de lixiviación.

Finalmente, los montos expuestos evidencian una alta incidencia de actividades no consideradas en la adjudicación, siendo identificados y ejecutados durante el desarrollo del proyecto que fue contratado con un alcance establecido inicialmente. Generando así, un replanteo en la asignación de los recursos de obra que permita cubrir las demandas adicionales identificadas o instruidas por el cliente, y un mayor control de la gestión de cambios que permita asegurar la aprobación y reconocimiento económico final de las actividades adicionales ejecutadas, mediante un seguimiento o mapeo de los estatus de estos servicios.

Adicionalmente a lo expuesto, en la mayoría de contratos de obra se establecen que las actividades adicionales deben ser instruidas formalmente por parte del cliente antes del desarrollo de estos trabajos. Asimismo, para la retribución económica de estos servicios, se debe contar con la aprobación formal del impacto asociado a través de una adenda al contrato. Sin embargo, en gran mayoría y por necesidades operativas que demandan cierta agilidad o pronta atención en la ejecución de estas actividades, el contratista incurre en realizar estos trabajos, no siendo todos instruidos formalmente por el cliente, y en muchas ocasiones sin contar con un presupuesto aprobado; generando así un riesgo de que estas no sean reconocidas o de que no se reconozca el monto total del impacto presentado.

Asimismo, son pocos clientes mineros que establecen en sus contratos mecanismos o procedimientos para la gestión de adicionales desde la identificación y/o instrucción hasta el reconocimiento económico, detallando plazos y herramientas o formatos a emplear, con la finalidad de estos se implementen o adecuen en caso se requieran contar con servicios adicionales de manera ágil.

Formulación del Problema

De este modo, ante la alta incidencia de actividades adicionales en proyectos de construcción en minería y una escasa implementación o propuesta de procedimientos adecuados para la gestión de cambios en dicho rubro, se incurre en contar con adicionales de obra ejecutados por el contratista y no reconocidos económicamente de manera parcial o total por el cliente; generando así un impacto negativo en los resultados del proyecto.

Generando así que se formule el siguiente problema: **¿Contar con una metodología de identificación, seguimiento y control de adicionales de obra para proyectos de construcción en minería permite gestionar de manera eficiente los adicionales de obra**

con la finalidad de minimizar el riesgo del no reconocimiento de los impactos por parte del cliente?

Estado del Arte

En los proyectos de construcción civil, los cambios son inevitables, impactando los proyectos en términos de costo, tiempo y calidad. Sin embargo, se espera que los gerentes de proyecto administren de manera efectiva los impactos de los cambios del proyecto y que completen el proyecto dentro de las limitaciones del proyecto, a pesar de tales cambios.

Según Schoonwinkel, Jourie y Conradie, 2019: Se requiere un nuevo enfoque para que los gerentes de proyecto puedan lidiar efectivamente con el cambio de proyecto. A medida que la información esté disponible durante la fase de construcción del proyecto, puede conducir a varios cambios, lo que a su vez puede afectar la productividad, los cronogramas planificados, los plazos, la metodología de trabajo, la adquisición de recursos y el presupuesto, todo lo cual podría resultar en que los objetivos del proyecto no se cumplan. Los errores o variaciones de diseño, las condiciones imprevistas del sitio y la vaguedad en el alcance original son solo algunas de las razones del cambio.

Hoy en día, uno de los problemas más importantes en la industria de la construcción es el cambio o la variación en los planes y especificaciones. Según Rodríguez (2016), el cambio ocurre en cada proyecto de construcción de edificios y su magnitud varía considerablemente de un proyecto a otro. Alnuaimi y Col (2019) citó que los países en desarrollo como Filipinas han experimentado más órdenes de cambio provocadas por las necesidades del propietario en el curso del diseño o la construcción en comparación con los proyectos en los países desarrollados. Los cambios en los proyectos de construcción se deben principalmente a tres causas principales de la siguiente manera: errores y omisiones de diseño, cambios en las condiciones del campo y cambios iniciados por el propietario.

La Orden de cambio es definida por Clare (2019), como un "acuerdo escrito entre el propietario, el contratista y el arquitecto sobre el cambio específico en el trabajo y cualquier ajuste en el contrato o el tiempo del contrato". Ambas partes lo emiten para corregir o modificar el diseño original o el alcance del trabajo. Las correcciones o modificaciones se llevan a cabo por muchas razones, como, por ejemplo: los cambios en el alcance realizados por el cliente; y el resultado de las solicitudes de cambio hechas por el consultor debido a errores de diseño o nuevos hallazgos durante los cursos de implementación. Las órdenes de cambio son inevitables en la mayoría de los proyectos de construcción y pueden dar lugar a una gran cantidad de reclamos, disputas y eventualmente pueden dar lugar a batallas legales si no se resuelven de inmediato utilizando el proceso formalizado de gestión de cambios de acuerdo con Rodríguez (2016).

Justificación

De acuerdo a las investigaciones revisadas referente a los temas relacionados a los cambios de alcance durante la ejecución del proyecto, se identifica una incidencia de los adicionales de obra en los proyectos de construcción, los cuales pueden conllevar a reclamos o disputas legales si no son desarrollados, resueltos y conciliados de manera oportuna mediante los mecanismos contractuales de cada proyecto. Asimismo, la incidencia de los adicionales de obra respecto a los alcances contratados inicialmente, también se evidencia en los casos expuestos en la Tabla N°01, mostrando también los porcentajes de adicionales ejecutados y notificados por el contratista y no reconocidos económicamente.

De este modo, surge la necesidad de establecer procedimientos, mediante una validación por juicio de expertos, que establezca procesos y herramientas para una adecuada identificación, seguimiento y control de los adicionales de obra con la finalidad de que se reduzca las incidencias de los adicionales ejecutados y no reconocidos económicamente hacia el

contratista, y así evitar también posibles disputas legales durante el termine o cierre del proyecto.

Hipótesis

Establecer un procedimiento de gestión de adicionales en proyectos de construcción en el sector minero, permite asegurar una disminución de los montos de los adicionales ejecutados por el contratista y no reconocidos parcial o totalmente por el cliente.

Objetivo General

Disminuir el porcentaje de adicionales no reconocidos por el cliente durante la ejecución de proyectos de construcción aplicados en el sector minero.

Objetivos Específicos

Identificar los procedimientos actuales de la gestión de adicionales, en cuatro proyectos analizados, y evaluar las posibles causas que generen el no reconocimiento de adicionales en la ejecución de proyectos de construcción aplicados en el sector minero.

Establecer los procedimientos necesarios para la identificación, seguimiento y control de los adicionales identificados durante la etapa de ejecución del proyecto.

Validar los procedimientos para el seguimiento y control de los adicionales identificados durante la etapa de ejecución de los proyectos mediante juicio de expertos.

Metodología

Para el desarrollo de un procedimiento de gestión de adicionales en un proyecto de construcción en el rubro minero, se optó por identificar el proceso actual, considerando las cláusulas generales que la mayoría de clientes mineros emplea en los contratos de obra referentes a la gestión de cambios.

Asimismo, habiendo evaluado el estado actual de este proceso mediante el cual se identifica una variación considerable de los adicionales de obra respecto a los montos contratados inicialmente y una incidencia de adicionales ejecutados y no reconocidos económicamente; se procede a realizar el rediseño del proceso. De este modo, la propuesta que se presenta establece identificar los procesos desde la identificación de los adicionales, el seguimiento y control de estos para asegurar el reconocimiento económico por parte del cliente; incluyendo herramientas de gestión, propuestas de formatos, implementación de reuniones periódicas y la interacción entre las áreas involucradas internas (contratista) y externas (cliente y supervisión).

Las herramientas a usar para el desarrollo del procedimiento constan del empleo de flujogramas en donde se identifique la interacción con las áreas internas o externas, también el empleo de mapas de procesos en la cual se detalle los elementos de ingreso (input), salida (output), las herramientas y técnicas asociadas.

El gráfico 01 muestra un ejemplo de cómo las entradas, las herramientas y técnicas, y las salidas se relacionan entre sí dentro de un proceso y con otros procesos.

Gráfico 1 Proceso de Ejemplo: Entradas, Herramientas, Técnicas y Salidas

Dentro del flujograma, los elementos de ingreso se dividen en procedimientos, que son la forma específica de llevar a cabo una actividad, un subproceso o proceso, el cual este es un

conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan entre sí, lo cual lleva a un seguimiento durante toda la etapa del proceso hasta la valoración del grado de ajuste planificado o realizado. Y para los elementos de salida, se mide la eficacia del proceso y la capacidad para alcanzar los resultados deseados, además de comparar los resultados obtenidos versus los recursos utilizados.

El procedimiento de gestión de adicionales deberá tener la documentación de referencia, listar los pertenecientes a los proyectos a evaluar (RFI's, correos, actas de reunión con el cliente y supervisión, planos actuales y contractuales, etc.). Se debe definir términos que puedan generar confusiones dentro de las órdenes de cambio y designar a los responsables de ejecutar y supervisar el cumplimiento del procedimiento de gestión de cambios. También, se debe establecer el sistema básico que seguirá la organización del proyecto para la realización del proceso, que puede o no incluir el flujograma antes mencionado (como, donde), y sobretodo documentar y registrar todos los documentos internos y externos relacionados con el procedimiento, y finalmente establecer un tiempo de archivo hasta su aprobación para darle seguimiento.

Finalmente, el objetivo de la presente tesis será validada mediante los resultados de juicio de expertos, los cuales serán asignados de acuerdo a las competencias necesarios que requieren para determinar la pericia competente en el tema en mención.

1. MARCO TEÓRICO

Una de las principales formas en que se genera valor en las sociedades modernas es a través de proyectos que crean activos físicos, como fábricas, edificios comerciales, hospitales, escuelas, carreteras y minas, que luego pueden explotarse para fines sociales y económicos. La mayoría de estos activos se crean a través de proyectos de construcción, y a medida que aumenta el tamaño y la complejidad de estos proyectos, se requiere un nivel más intensivo de gestión de proyectos para cumplir con éxito las expectativas de tiempo, costo y calidad (Winch, 2010). Sin embargo, administrar un proyecto de construcción es difícil porque toda la información relevante no siempre está disponible en la etapa inicial del proyecto para planificar y diseñar el proyecto con precisión y tomar las mejores decisiones posibles.

Por ello, se requiere un nuevo enfoque para que los gerentes de proyecto puedan lidiar efectivamente con el cambio de proyecto. A medida que la información esté disponible durante la fase de construcción del proyecto, puede conducir a varios cambios, lo que a su vez puede afectar la productividad, los cronogramas planificados, los plazos, la metodología de trabajo, la adquisición de recursos y el presupuesto, todo lo cual podría resultar en que los objetivos del proyecto no se cumplan. Los errores o variaciones de diseño, las condiciones imprevistas del sitio y la vaguedad en el alcance original son solo algunas de las razones del cambio.

Además de las consecuencias de costo, tiempo y riesgo, los cambios también pueden afectar las relaciones con las partes interesadas y la moral del equipo.

Las incertidumbres asociadas con el cambio a menudo son el resultado de ciclos iterativos o cambios adicionales debido a los efectos secundarios imprevistos del cambio actual durante el proceso de construcción (Lee, 2005). Por lo tanto, es imperativo comprender el cambio,

los tipos de cambios, su impacto en el proyecto y cómo analizarlo, administrarlo y controlarlo.

1.1 Gestión de Proyectos

La gestión es la acción de gestionar y tomar acción de asumir responsabilidades sobre un conjunto de procesos, que pueden ser personales o empresariales. Esta, engloba muchas actividades, responsabilidades y desarrollos de procesos durante la etapa de cada proyecto.

El concepto de gestión según Aarón Motilla, 2016: Ha evolucionado en la medida que avanza la tecnología, las comunicaciones y las relaciones para la mejora de nuevos productos y servicios, así como en la satisfacción para los clientes de un mercado cada día en crecimiento y más complejo.

Por lo tanto, necesita también llevarse de la mano de un líder y un equipo calificado para realizar una gestión adecuada, con objetivos trazados y un alcance medible para todo proyecto que es único. A esto se le considera una organización, la cual también tiene como objetivo, satisfacer al mercado.

En mayor o menor medida, cualquier empresa de hoy en día hace gestión de proyectos. Sin importar su tamaño, la actividad que desarrolle o el sector donde opere, ya que un proyecto puede ser desde un gran trabajo específico para un cliente o incluso optimizar un proceso interno dentro de la propia organización.

El objetivo cuando se hace una gestión de proyectos, al fin y al cabo, es que hagas un producto original y que este cumpla una necesidad específica del cliente. Suele ser más complicado que con la manera de comercializar estándar, en la que un cliente compra un producto para cubrir su necesidad. Sin embargo, en un proyecto, el producto tiene que

cumplir una necesidad específica que debe ser clara. Esta es una de las dificultades de la gestión de proyectos, ya que no suelen haber precedentes en la organización.

La gestión de proyectos abarca una metodología amplia, la cual específicamente ayuda al proyecto a definir las fases, definir el presupuesto, el alcance, la duración y el objetivo de los proyectos. Por ello, a la hora de gestionar un proyecto se puede encontrar varios beneficios que ayudarán a la empresa en diferentes ámbitos, y harán mucho más fácil alcanzar los objetivos empresariales.

Una de ellas es que posibilita una respuesta rápida a las diferentes demandas del mercado, ya que maximiza la capacidad de reacción de los empleados, y así poder conseguir el menor costo. Pero más allá del optimizar el presupuesto, es muy importante aportar valor añadido y calidad. Cuando se gestiona un proyecto, todos los trabajadores deben asumir responsabilidades de igual a igual para poder cumplir con la misión del proyecto. Consecuentemente, todos encontrarán maneras de mejorar en los costos y tiempo de los proyectos.

Por otro lado, gracias a la gestión de proyectos aportas una visión de conjunto y de mejora en la comunicación de la empresa. Se fija objetivos globales en la organización, por lo tanto se tiene también un presupuesto general y costes de empresa de toda la organización. Con una buena gestión de proyectos, se crea una mejor transferencia de información entre las diferentes áreas, y se marcan prioridades con más facilidad.

También, le permite al equipo de proyecto aprender de las lecciones del pasado, creando lo que se conoce como “Know How”, te permite utilizar la experiencia de planificación, y usarla para proyectos futuros. Durante las fases de ejecución y desarrollo del proyecto se identificarán errores, se corregirán permitiendo definir procesos más optimizados y crear buenas prácticas que se podrán reutilizar.

Además, si se tiene una correcta información sobre la verdadera capacidad del equipo de trabajo, ya que en la gestión de proyectos se maximizan las sinergias entre los empleados de la organización. Uno de los principales roles del director de proyectos es conseguir que las personas trabajen de forma sincronizada, en armonía. Saber identificar los problemas, gestionar los conflictos, negociar, dinamizar la cooperación son cualidades imprescindibles que debe tener un buen Project manager.

Por último, hay una visión enfocada en el cliente, un proyecto siempre centra la atención en el cliente, para cubrir una necesidad específica de este, por lo que se debe asegurar la calidad, ya que permite proporcionar al cliente un producto que cumple los requisitos de este, y con la adecuación de uso. Una entrega puntual, sin exceder el presupuesto y cumpliendo con las expectativas de calidad del cliente, permite consolidar la imagen de la marca y generar oportunidades de negocio a la organización.

A lo largo del tiempo, la gestión en el ámbito de proyectos se ha ido desarrollando según las necesidades de cada proyecto y su entorno, alcanzando el desarrollo del ser humano en cada uno de los sistemas sociales (Aarón Motilla, 2016). Por ello, la gestión ha ido evolucionando a medida que ha evolucionado la toma de decisiones, tomando en cuenta las cuatro funciones claves a nivel de proyectos: planificar, programar, dar seguimiento y controlar y analizar.

La planificación es la primera fase en la gestión de un proyecto, y es previa al desarrollo de este. En esta fase has de definir cuáles serán las actividades que se tendrán que hacer, estimar la duración del proyecto. Es la fase de gestión de tareas que consiste en definir las tareas, asignarlas a las personas responsables de su ejecución, determinar su duración, definir la dependencia entre tareas y priorizarlas. También has de indicar cuáles serán los recursos necesarios para poder llevar a cabo con éxito el proyecto.

La programación es la segunda fase de la gestión de proyectos, y consiste en crear el calendario de ejecución del proyecto, indicando en qué fechas se hará cada parte del proyecto, incluyendo la de inicio y la de fin. Esta fase junto la de planificación, son previas al inicio del proyecto, además se debe organizar todas las etapas debidamente con ayuda de herramientas que se tengan en cada empresa.

El seguimiento y control del proyecto es la única fase de toda la gestión que se hace durante el proyecto. Consiste en seguir y controlar su ejecución. Es decir, obtener datos de la evolución y tomar las medidas correctas en caso de que hubiese algún inconveniente. La flexibilidad y la capacidad de reacción son fundamentales para una buena gestión de proyecto. No seamos ingenuos, por mucho que planifiquemos un proyecto siempre habrá que introducir cambios para resolver una incidencia, facilitar el trabajo de los hombres y mujeres involucrados, etc. La capacidad de adaptación y de gestión del cambio son dos factores importantes si se quiere tener éxito en los proyectos.

El análisis y evolución es la cuarta y última fase de la gestión de proyectos, la cual sucede ya después de haber terminado el proyecto. En esta lo que se hace es medir las diferencias entre lo que se había previsto durante la fase de planificación, y lo que realmente ha sucedido, normalmente se suele medir sobretodo el presupuesto planeado y el coste real. Esta fase es importante también porque permite observar los errores que se han cometido durante todo el proceso, y aprender de la experiencia para los proyectos futuros.

1.2 Gestión de Cambios

La gestión de cambios es un concepto amplio, que no surge espontáneamente. Es un resultado de investigaciones a lo largo del tiempo y que en las últimas décadas se ha convertido en acciones obligatorias a tomar en cualquier tipo de proyecto. Para que exista una gestión cambios, es necesario definir que son un conjunto de procesos que se utilizan

para garantizar que se identifiquen y se controlen de manera sistemática, los cambios deseados que se encuentran dentro del proyecto.

Hay que tomar en cuenta que existen diversos entornos en donde se aplican los cambios: por crisis, es un enfoque que puede ser impulsado por el miedo al fracaso y otros factores externos; cambio elegido, que es impulsado por un entorno de trabajo comprometido con el éxito del proyecto; cambio en el desarrollo, con el cual se mejora los procesos actuales del proyecto; cambio de transición, para implementar un nuevo estado deseado que requiere dismantelar todas las formas existentes; y cambio transformador, el cual requiere un estado evolutivo, que requiere cambios importantes y permanentes en la estrategia del proyecto.

1.2.1 Modelos de Gestión de Cambios

Un modelo de gestión de cambios es un referente permanente y un instrumento eficaz en el proceso de toda organización de mejorar los productos o servicios que ofrece. El modelo favorece la comprensión de las dimensiones más relevantes dentro de un proyecto, así como establece criterios de comparación con otras organizaciones y el intercambio de experiencias. La utilización de un modelo de referencia se basa en que:

- Evita tener que crear indicadores, ya que están definidos en el modelo.
- Permite disponer de un marco conceptual completo.
- Proporciona unos objetivos y estándares iguales para todos, en muchos casos ampliamente contrastados.
- Determina una organización coherente de las actividades de mejora.
- Posibilita medir con los mismos criterios a lo largo del tiempo, por lo que es fácil detectar si se está avanzado en la dirección adecuada.

En la gestión de proyectos, cada área es independiente, pero también se complementan entre todas. La gestión de cambios es alimentada por la gestión de la calidad, haciendo uso de modelos que sirven como instrumentos para la autoevaluación en cualquier proyecto, desde establecer una referencia, para luego identificar y darle seguimiento a cualquier tarea que necesite mejorar. Por ello, dentro de los modelos de gestión de la calidad total más difundido están:

Deming	Malcolm Baldrige	E.F.Q.M.
Aplicación práctica de las teorías japonesas de Control total de la Calidad.	Disposición de un medio de reconocer formal y públicamente la documentación que se presenta al cliente.	Enfocado en impulsar la política y estrategias de la organización, que conlleva al éxito de los proyectos.
Satisfacción al cliente y bienestar público.	Sensibilizar y promocionar la utilización de la gestión de la calidad.	Basado en obtener resultados positivos de acuerdo a los objetivos de la organización.

Tabla 2 Diferencias de la gestión de cambios y de la calidad. Fuente Propia.

Parte de estos modelos son usados para poder realizar el modelo de gestión de cambios, en donde el enfoque es impulsar el procedimiento de la gestión de adicionales con objetivos claros y estratégicos, que mediante la documentación apropiada, el seguimiento y control de estos, se llega a resultados positivos para la aprobación de adicionales, la cual genera mayores utilidades para la empresa.

Para gestionar el cambio de manera ágil y eficaz, los líderes deben contar con un sistema de gestión flexible, un rápido acceso a la información y una formación adecuada para tomar las decisiones que mejor conduzcan a la organización al logro de su misión y visión. La Gestión del Cambio es, cada vez menos, un aspecto puntual en la cronología de una organización, y

más un proceso que debe incorporarse en el día a día de la misma. Para gestionar el cambio de manera ágil y eficaz, los líderes deben contar con la información idónea en el momento oportuno.

Además para tener una adecuada gestión del cambio, es necesario definir por qué, para qué, qué, cómo, con qué, quién, cuándo, cuánto y dónde. En el libro *La toma de decisiones*, el autor Santiago Lazzati define la gestión del cambio como: *el cambio en cualquiera de los elementos de una organización (estrategia, estructura de sistemas, etc.)*.

Para crear un modelo de gestión de cambios e implementarlo, es esencial que se detecte y analice lo que se necesita cambiar y, segundo que se elabore un plan de cambios, una planificación estratégica que indique el camino a seguir:

- Qué queremos cambiar: consiste en detectar los factores de cambio organizacional, aquellos factores que la empresa o el profesional piensan que están lastrando su camino y que tienen que cambiar lo antes posible: factores tecnológicos, estructurales, de personal, culturales, etc.
- Planificación estratégica o fases del cambio: qué hitos vamos a cubrir, cuándo y qué elementos necesitaremos para abordar cada uno de los cambios. Ten en cuenta que de aquí en adelante el cambio profesional y corporativo va a ser continuo e incesante. Empresas y profesionales van a tener que estar gestionando el cambio continuamente para seguir creciendo profesionalmente y, así, poder pervivir y mantenerse en un entorno laboral cada día más globalizado y competitivo.

1.2.2 Gestión de Cambios en las Organizaciones

La gestión del cambio es un proceso complejo, para el que no hay respuestas perfectas. Implica una serie de factores interrelacionados, que dependen de la organización, de la

reorientación de objetivos y del contexto. Incluso los directivos son promotores de cambio en su función de dirigir a otros en la consecución de los objetivos:

- Iniciativa organizacional: cuando el cambio ocurre en niveles altos, y el directivo es parte de la implementación.
- Iniciativa del propio director: cuando identifica necesidades y oportunidades, y lleva a cabo estrategias para implementar el cambio.

En general el cambio puede ser fruto de diversos factores en diferentes ámbitos como:

1. Ámbito económico: situaciones de crisis o auge en la economía de los países.
2. Ámbito geopolítico: cambios de carácter político, cambios legislativos, entre otros.
3. Ámbito social: cambios en las preferencias de los consumidores, tendencias cambiantes, entre otros.
4. Ámbito empresarial: globalización de mercados, nuevas tecnologías, alianzas, fusiones, entre otros.
5. Ámbito laboral: cambios en la legislación laboral, desempleo estructural, movilidad geográfica, entre otros.
6. Ámbito directivo: cambios en la cultura organizacional, cambio de liderazgo, entre otros.
7. Para poder llevar a cabo las diferentes fases, las organizaciones cuentan con los elementos para la gestión del cambio:
 - Elementos para cambios intangibles: creación de equipos de trabajo, de sistemas de comunicación, cultura y liderazgo.

- Equipos. Los equipos de trabajo que van a gestionar e impulsar el cambio deben ser organizados desde un primer momento. En algunas organizaciones estos equipos se dividen en equipos de mejora, de integración y de seguimiento. Además, existe la figura del gestor del cambio, un directivo bien formado y adaptado a la transformación digital, que tiene que estar comprometido con el empuje y seguimiento necesario para que el cambio se implante.
- Comunicación. Si la estrategia de comunicación no es la correcta es muy probable que el cambio gestionado no se implemente nunca o lo haga de forma parcial.
- Cultura corporativa. Los cambios han de ir siempre dirigidos en concordancia con la cultura de la empresa, sino fracasarán sin que exista una razón clara.
- Liderazgo organizacional. Se tiene que crear un ambiente adecuado para el cambio. Este ambiente favorable viene determinado por la labor del líder. Es su obligación aprovechar las oportunidades, estimular las contribuciones individuales, animar a los equipos a ser creativos e innovar. Al ser un proceso constante e infinito, el líder ha de estar siempre comunicándose para liderar el cambio de forma indefinida.
- Elementos para cambios tangibles: estas son las herramientas que se utilizan en la unidad y sobre las personas que van a participar en el cambio: fijar objetivos, medir el rendimiento, el aprendizaje continuo, los reconocimientos y las recompensas.

1.2.3 Liderazgo para la Gestión de Cambios

En sí, la gestión del cambio es la forma de dar respuesta, es el proceso de mejora. Si los equipos y las personas no comprenden la necesidad de cambiar o de mejorar, corren el riesgo de ser eclipsados por el contexto, dejándolos sin medios para responder y adaptarse. Por ello, es responsabilidad del director comunicar la visión con convicción y confianza, para ganar el compromiso de los colaboradores con el cambio. Es probable que la dinámica de este cambio no sea popular o tenga en un principio, adeptos, ese es parte del reto liderar el cambio.

La figura 01 representa las implicaciones en el proceso de gestión del cambio para un líder. Se observa que el reto es importante, donde la inteligencia emocional del líder juega un papel preponderante en su adaptación positiva para poder enfrentar las altas y bajas que el proceso de transición implica. Además, debe ser el guía del equipo, mediante una comunicación eficaz, para conducir la desorientación, desilusión, hostilidad y la ansiedad inicial de los miembros hacia el desarrollo de nuevas capacidades para mejorar su desempeño.

Figura 1 El proceso de transición para un cambio negativo o positivo, Daniel Colombo. Fuente Propia.

Para convertirse en líder de cambio, se necesita una visión clara de lo que se pretende lograr:

1. Lo primero con lo que debe contar el directivo promotor, es claridad en los objetivos, una visión de la situación futura que se pretende alcanzar, capacidad de focalizar lo fundamental.
2. La visión es un requisito previo e imprescindible, es la imagen mental del estado futuro y posible de un proyecto, que resulta atractivo para todos los que intervienen en su ejecución; es la imagen clara de la situación futura, que mejora el estado actual, de ahí que la misma proceda de la realidad. Ver gráfico 1. Visión del cambio.
3. Preparación, buena reputación y competencia profesional: no es preciso ser el que más sabe, pero sí la persona que domina la problemática fundamental en los diferentes ámbitos en que intervendrá con una imagen positiva de la organización.
4. Confianza en sí mismo, madurez y equilibrio emocional: las dificultades y obstáculos que sobrevienen al cambio son inevitables, se requiere serenidad y equilibrio emocional para conducir al equipo sin sobrepasar la tensión normal que todo cambio produce.
5. Convicción, entusiasmo y coraje: además del convencimiento el directivo promotor debe estar ilusionado y entusiasmado con el proyecto.
6. Poder y autoridad personal: antes trabajamos el tema del poder y la autoridad, en todo proceso de transformación es necesario superar resistencias y hacer frente a los opositores, para lo cual serán necesarias ciertas formas de poder como las coercitivas

o utilitarias, las cuales deberán ser sabiamente administradas. Para ejercer el poder es necesaria la autoridad, moral o de liderazgo, de jerarquía.

7. Capacidad de persuasión e influencia: capacidad de influir sobre los seguidores para que ejecuten y lleven a buen fin el proyecto.
8. Proactividad: el directivo proactivo no espera a que sean las circunstancias o factores externos los que resuelvan sus problemas o le propicien un entorno favorable para el cambio, sino que, él mismo toma la iniciativa, actúa, recorre y hace su propio camino, en cada momento opta por la mejor alternativa y asume la responsabilidad de los resultados.

John Kotter es uno de los grandes expertos en gestión del cambio, y en su libro Liderando el cambio (2007) presenta su modelo, uno de los más usados por las empresas para enfrentarse a los cambios. Por lo tanto, la importancia que tiene el personal en cada fase es:

1. Crear sentido de urgencia

Hay que explicar claramente el cambio, y hacer hincapié en lo que se va a ganar con él y en la necesidad de hacerlo lo antes posible. En este punto es donde se tiene que conseguir que el mayor número de trabajadores apoye la propuesta de cambio. Según Kotter si se “gana” al 75% del personal, el cambio ocurrirá con éxito.

2. Formar una coalición poderosa de apoyo

El líder del cambio debe buscar el apoyo de las personas clave de la empresa, gente influyente y que tenga efecto de liderazgo sobre grupos de personas. Estos líderes conseguirán que otros empleados vean la necesidad de llevar a cabo el cambio.

3. Crear una visión para el cambio

Se definirán los conceptos y estrategia sobre los que se basará el cambio y se creará un resumen breve, que servirá para que cualquier miembro del equipo sea capaz de describir dicha visión en menos de cinco minutos. Con esto se consigue que todo el mundo sepa con exactitud en qué consiste el cambio.

4. Comunicar esa visión

Nuestra visión debe comunicarse con fuerza y frecuentemente. No hay que dejar que nuestro mensaje pase desapercibido. Se escucharán los miedos y dudas de los demás y se predicará con el ejemplo.

5. Superar obstáculos

En el proceso de cambio aparecerán barreras ya sea en forma de persona, estructuras, procesos, etc. Sea cual sea el obstáculo, hay que eliminarlo. En esta fase puede que aún haya personas que se opongan al cambio, en tal caso hay que prestarles atención y ver qué es lo que les genera esa reticencia.

6. Asegurar triunfos a corto plazo

El éxito motiva, por lo que pequeñas victorias harán que se reconozca el esfuerzo de aquellos que están ayudando en la consecución de los objetivos marcados y les motivará a seguir.

7. Construir sobre el cambio

Una vez realizado el cambio, hay que seguir trabajando en él para mejorar y aprovechar el impulso logrado. En cuanto a las personas, destaca y promociona a aquellas que tienen más talento para la nueva visión.

8. Institucionalizar el cambio

Haz que toda la plantilla asuma el cambio como parte de la cultura organizacional.

1.2.4 Insatisfacción para el Cambio

Antes de llevar a cabo el cambio, los miembros clave de la organización tienen la capacidad de adoptar nuevas actitudes y nuevos comportamientos, deben estar insatisfechos con el statu quo. Esta insatisfacción del director o líder, debe ser lo suficientemente profunda como para comenzar a sentir una pérdida de confianza en sí mismos y en su organización.

La insatisfacción es un factor clave, por ser la fuente de energía o motivación para el cambio. Lo que sigue es preguntarnos: ¿De dónde proviene esa insatisfacción con el statu quo? Numerosas investigaciones coinciden en que la condición que más frecuentemente impulsa el cambio es la crisis. No obstante, cabe la posibilidad de estimular y dirigir el cambio sin crisis. Pero la lección para todo directivo es saber usar las crisis externas como motores para dirigir el cambio planificado. (CEUPE, 2019)

Si la idea es no esperar a que surja una crisis y si la insatisfacción es la condición por excelencia para el cambio, entonces los principales directivos de cambio deben crear insatisfacción en la organización. Por ello, existen varias formas de crear insatisfacción como:

- La percepción y dirección del cambio constituyen un imperativo de gestión y una tarea directiva orientada al logro de resultados. El reto del director como promotor es cómo introducir los cambios necesarios para alcanzar el nivel de competitividad deseado de cara a reposicionar a la organización en el nuevo entorno.

- Su responsabilidad es crear y dirigir el cambio, lo cual se concreta en percibirlo o provocarlo para gestionarlo adecuadamente, aportando soluciones creativas para lograr los objetivos propuestos.

Para motivar el cambio, los líderes del cambio, deben crear insatisfacción, a continuación, se describen cuatro formas para crear insatisfacción:

1. Utilizar información sobre el entorno competitivo de la organización con idea de generar debates sobre los problemas inmediatos o futuros. En ocasiones, los miembros de la alta dirección no entienden la falta de preocupación de los empleados sobre la productividad, el servicio al cliente o los costes. Esto es consecuencia de que la dirección no dedicado el tiempo necesario para poner a los empleados en contacto con la información del negocio. De hecho, esta información se suele mantener en secreto, por considerarla confidencial.

En la actualidad las empresas que tratan de ser más competitivas, han comenzado a comunicar esta información a sus empleados y dirigentes sindicales.

2. Utilizar información sobre las percepciones y preocupaciones de los empleados sobre el manejo de la organización, puede ser una poderosa herramienta para crear insatisfacción entre los directivos. Así como la información sobre la competencia puede ser una herramienta para estimular el descontento hacia abajo, también, las encuestas de actitud (a través de entrevistas o cuestionarios) pueden ser herramientas para estimular la insatisfacción hacia arriba. Muchos directores desconocen que sus subordinados se sienten poco comprometidos por el control excesivo que ejercen, o también, puede poner en evidencia a una dirección que no entiende cómo la organización ha ido perdiendo vitalidad por la excesiva burocratización de parte de los grupos staff corporativos.

3. Establecer el diálogo sobre el sentido de la información, no vale solamente con brindar información hay que desarrollar un diagnóstico de las razones subyacentes de los problemas de la organización. Esto es importante porque permite, tanto a los directores, como colaboradores, intercambiar información sobre sus respectivas hipótesis, para desarrollar una explicación compartida de sus dificultades.
4. Crear la energía para el cambio, por medio de establecer metas alcanzables y esperando que los colaboradores las alcancen.

El acto gerencial de crear expectativas es una manera de crear insatisfacción, de entre los requisitos para que el director se erija como líder del cambio, destacan la credibilidad y la confianza.

1.2.5 Resistencia al Cambio

En la actualidad, nos movemos en entornos dinámicos y, por consiguiente, las organizaciones necesitan ser flexibles y ser capaces de cambiar con agilidad cuando sea necesario. Para ello, necesitan personas que tengan capacidad de cambiar las cosas y saber a dónde hay que ir, y esta es, precisamente, una de las habilidades que caracteriza al líder. Esta reflexión nos vuelve a llevar al punto de partida, y es que no podemos gestionar el cambio si no contamos con el líder adecuado. En el libro *Gestión del cambio*, según la autora Martínez Guillén (2003) identifica una serie de aspectos a tener en cuenta para gestionar el cambio en las organizaciones de una forma eficaz. Los cuales son:

- Conocer las razones por las que una empresa debe cambiar.
- Conocer lo mejor posible en qué áreas debe cambiar la empresa.
- Asumir el liderazgo en los cambios.

- Planificar y disponer de directrices de acción que les permitan implantar y dar coherencia al proceso del cambio.

Martínez Guillén, 2003: identifica la innovación como: el principal gestor del cambio en una organización, en concreto la innovación sistemática, la cual consiste en una búsqueda organizada de cambios a los cuales podría someterse la organización.

Esta innovación se llevaría a cabo mediante la búsqueda de oportunidades en siete áreas concretas, siendo las cuatro primeras dentro de la propia organización: Lo inesperado, éxitos, fracasos y sorpresas; lo incongruente, cómo es y cómo debía ser; la necesidad de unos procesos de cambio; y el desmoronamiento, cambios súbitos en la estructura de la empresa.

Vivimos en un mundo que cambia constantemente, y cada vez a mayor velocidad. La tecnología, los servicios, los productos, las empresas, la economía, los mercados, los hábitos sociales, la competencia... todo CAMBIA, y lo que no, es que está muerto. Por ello, las organizaciones se ven obligadas a cambiar para poder adaptarse a los nuevos tiempos y mejorar su competitividad y productividad. Pero en el mundo empresarial, cada cambio por pequeño que sea es complejo, por ello es muy importante realizar una eficaz gestión del cambio. (Sandra Prieto, 2019)

Por ello, la autora Sandra, tiene cinco consejos para reducir la resistencia al cambio de los trabajadores:

1. Los empleados deben enterarse de los cambios de primera mano y rápidamente, ya que si lo hacen mediante rumores, comenzarán a especular y se posicionarán de manera negativa al cambio.

2. El líder debe tener tacto y paciencia a la hora de explicar los cambios que van a llevarse a cabo. Cuanto más claro sea, mejor.
3. Toda persona necesita un tiempo para entender, comprometerse y ajustarse al cambio propuesto.
4. El personal debe ver el cambio como una mejora, no como una amenaza. Para ello es de vital importancia la comunicación bidireccional, donde informemos y recibamos las sensaciones de los trabajadores. Escuchemos lo que sienten ante el cambio.
5. Las personas deben involucrarse en el cambio y que se sientan una parte importante de la gestión del cambio.

Es necesario para una empresa estar observando constantemente la realidad social, más en tiempos como los actuales donde la crisis sostenida ha supuesto cambios radicales en la economía, los mercados, la sociedad y los individuos. Es necesario pensar fuera de los límites actuales y estar atento a las tendencias tecnológicas, culturales, de consumo, etc.

Esta actitud requiere un esfuerzo no sólo de los líderes, sino también de los empleados. Estas personas preparadas para el cambio están en las organizaciones para las que trabajan, son personas pasionales, que creen en el trabajo, personas proactivas dispuestas a mejorar cada día sus competencias, actitudes, aptitudes, conocimientos y habilidades.

En definitiva: saber dónde estamos, dónde queremos estar y qué tenemos que mejorar para alcanzar ese destino será en definitiva, la clave del éxito de la gestión del cambio en tiempos de crisis.

1.3 Gestión de cambios en proyectos de construcción y minería

La gestión del cambio en la construcción es un aspecto importante de la gestión del proyecto, ya que los cambios constituyen una causa importante de demoras e interrupciones, y tanto los propietarios como los constructores aceptan ampliamente que los efectos del cambio son difíciles de cuantificar y con frecuencia conducen a disputas.

El desarrollo de sistemas de gestión del cambio debe considerar muchos elementos de los procesos del proyecto y abordar todos los factores internos y externos que influyen en los cambios del proyecto.

La complejidad y singularidad de los proyectos de construcción los hace propensos a cambiar. El cambio es una de las principales fuentes de riesgo en los proyectos de construcción (Motawa, 2006), y puede interrumpir el flujo de trabajo y causar desviaciones del plan original del proyecto (Sun y Meng, 2009).

En proyectos de construcción, un cambio es una alteración o modificación de condiciones, supuestos o requisitos preexistentes. En función del tiempo, el cambio puede ser anticipado o emergente, proactivo o reactivo, prefijo o post-fijo. Según el efecto, el cambio podría ser beneficioso, neutral o disruptivo (Motawa, 2007). Aunque el cambio a veces puede ser beneficioso, en su mayoría crea nuevos riesgos y puede causar excesos de costos y tiempo y defectos de calidad (Alnuaimi, 2010).

Cuanto antes se rectifique el cambio, menor será el impacto que tendrá en el proyecto (Hwang y Low, 2012). Por lo tanto, para una gestión del cambio más efectiva, se requieren herramientas y técnicas para predecir y analizar el riesgo de cambios. La gestión proactiva del cambio permitirá al equipo del proyecto rastrear la fuente del cambio y facilitará el desarrollo de un plan de acción proactivo para enfrentar el riesgo de cambio antes de que

ocurra realmente (Motawa et al. 2006). Por lo tanto, la evaluación de la probabilidad y el impacto del cambio es necesaria para la gestión proactiva del cambio.

Hubo un estudio que desarrolló un nuevo marco para evaluar el riesgo de cambio en los proyectos de construcción (Fatemeh, ehsan, katayoun, 2019). El enfoque utiliza la técnica de Análisis de árbol de fallas difusas (FTA, siglas en inglés) para evaluar el proceso de formación de cambio y evaluar la probabilidad de ocurrencia de cambio. El marco propuesto se puede aplicar en la fase de inicio del proyecto como una herramienta proactiva para rastrear las causas que pueden conducir a un evento de cambio y evaluar el riesgo de cambio.

En las etapas posteriores del ciclo de vida del proyecto, este marco puede usarse para monitorear y controlar el cambio actualizando la información sobre las causas del cambio y reevaluando el árbol de fallas. La lógica difusa se usó para el análisis cuantitativo del árbol de fallas y para evaluar el impacto del cambio en los objetivos de tiempo, costo y calidad del proyecto. Teniendo en cuenta la probabilidad y el impacto del cambio, se desarrolló un índice de riesgo para evaluar el riesgo de cambio.

Para facilitar la gestión de la configuración y la gestión de cambios se pueden utilizar herramientas manuales o automatizadas. El control de la configuración se centra en la especificación, tanto de los entregables como de los procesos, mientras que el control de cambios está orientado a identificar, documentar y aprobar o rechazar los cambios a los documentos, entregables o líneas base del proyecto (PMBOK GUIDE, 2017).

1.4 Implementación de pautas para gestionar ordenes de cambio

En el PMBOK, la implementación de pautas para gestionar las ordenes de cambio, facilitan el procedimiento desde que inicia el flujo grama del proyecto hasta que se aprueba y se ejecuta la orden de cambio.

Gráfico 2 Flujo grama para implementación de gestión de cambios. Fuente PMBOK.

1.4.1 Evaluar los documentos del contrato

Los contratistas, consultores y clientes deben revisar y comprender a fondo los requisitos y disposiciones del contrato con respecto a conflictos y discrepancias en los documentos del contrato y cualquier otro riesgo antes de que comience el proyecto.

Los documentos del contrato deben contener una cláusula de cambio que permita cambios en el alcance del trabajo y le permita al contratista un ajuste equitativo al precio del contrato o al cronograma como resultado de un cambio.

1.4.2 Identificar el cambio

El segundo paso en la gestión exitosa de la orden de cambio es identificar el cambio, que puede definirse como cualquier desviación anticipada o real del alcance, cronograma o precio / presupuesto / costo.

1.4.3 Notificar a todas las partes interesadas

El contratista debe notificar al propietario a través de un aviso de cambio (RFI's) que se ha detectado un cambio o que ya se ha producido. Por lo que se recomienda encarecidamente que se preparen avisos de cambio que reflejen los detalles del trabajo adicional que se realizará y se enviarán al cliente dentro de los siete días para oficializar el cambio.

1.4.4 Iniciar y proponer

- a) Cliente y/o Propietario inicia la propuesta de Orden de Cambio

Cuando el cliente y/o propietario inicia una orden de cambio, el proceso debe comenzar con una solicitud de propuesta (RFI).

La solicitud de propuesta debe presentar toda la información necesaria para que el contratista pueda hacer una estimación razonable y realista de los costos y el tiempo requerido para implementar el cambio.

- b) El contratista inicia la propuesta de Orden de Cambio

Cuando el contratista inicia una orden de cambio, el contratista debe preparar una Solicitud y/o Propuesta de orden de cambio, en un formato profesional prescrito, justo después de enviar el Aviso de cambio. Esta solicitud debe contener una descripción completa del cambio y sus costos de producción correspondientes.

Además, las solicitudes de cambio deben usar efectivamente gráficos y números para comunicar la información deseada a la audiencia prevista. También debe establecer un vínculo o una relación causa-efecto entre el derecho y los daños.

1.4.5 Revisar y evaluar la solicitud de Orden de Cambio

- a) El representante del contratista revisa la solicitud y la envía al Consultor

El Contratista debe revisar primero su solicitud de orden de cambio para verificar cualquier error u omisión en ella antes de enviarla al Consultor

- b) El Consultor revisa la solicitud de CO y recomienda al Cliente y/o Propietario

El Consultor debe verificar la racionalidad y validez de la solicitud del Contratista y presentar la solicitud al Cliente y/o Propietario

- c) El Cliente y/o Propietario revisa los méritos de la Orden de Cambio propuesta

El cliente debe realizar una revisión y evaluación detalladas de los documentos de cambio para evaluar la racionalidad de la orden de cambio propuesta y sus posibles impactos. Además, también debe evaluar el derecho del contratista a recuperar costos o tiempo adicionales al determinar si se produjo o no un cambio y si existe un remedio para el cambio en los documentos del contrato.

1.4.6 Aprobar la solicitud de Orden de Cambio

- a) Si el cliente niega la solicitud de orden de cambio

Si el Cliente no considera que la solicitud de OC sea razonable, debe devolverse al Contratista con la autorización denegada.

b) Si el Cliente aprueba la solicitud de Orden de cambio.

El consultor debe solicitar al contratista la cotización y/o propuesta de precio por orden de cambio. Por lo cual, el contratista debe estimar el tiempo y el costo y presentar una propuesta de orden de cambio firmada al consultor. El consultor debe revisar la propuesta y negociar los términos de costo y plazo.

Si el Consultor determina que el Contratista tiene derecho a recuperar los costos y/o el tiempo asociado con el cambio, debe medir el efecto del cambio calculando los costos adicionales y la extensión de tiempo requerida y compararlos y negociarlos con los impactos cuantificados en la solicitud de orden de cambio del contratista.

Si Consultor y el Contratista no están de acuerdo con las implicaciones de tiempo y costo del cambio, se debe intentar renegociar los términos. De lo contrario, si aún no se aprueba, consulte inmediatamente con el administrador de contratos y abogado para obtener asistencia para garantizar la reconsideración, el arbitraje o la presentación de un Reclamo.

1.4.7 Implementar y/o ejecutar la solicitud de Orden de Cambio

a) El cliente y/o propietario firma la orden de cambio

El cliente debe aprobar la Orden de cambio preferiblemente dentro de los quince (15) días a partir de la recepción de la solicitud de OC, o según lo especificado en las disposiciones contractuales relevantes.

Si la aprobación de la orden de cambio no se obtuvo del cliente dentro del tiempo especificado, el contratista puede tener la opción de retener o detener la orden de cambio en proceso.

b) El contratista comienza el trabajo de cambio de orden

El contratista debe proceder con la ejecución de los trabajos de la orden de cambio inmediatamente después de la aprobación de la solicitud de orden de cambio para evitar más daños y demoras. Además, es muy importante que el trabajo de la orden de cambio comience después de que el cliente o el representante del cliente emita una autorización por escrito para continuar. Se debe evitar la autorización verbal.

1.4.8 Liquidar ordenes de cambio y reclamos no resueltos

El Cliente y/o el Consultor deben verificar técnicamente todos los elementos de trabajo, incluidas todas las órdenes de cambio emitidas, si se completaron de manera correcta y satisfactoria. Además, todas las órdenes de cambio restantes y cualquier otra posible orden de cambio también deben identificarse y resolverse de manera oportuna antes del cierre del proyecto.

Los clientes, consultores y contratistas deben ser proactivos en la resolución de todas las reclamaciones y resolver todos los problemas y disputas con respecto a las órdenes de cambio para evitar sorpresas innecesarias en el futuro.

1.4.9 Documentar el cambio

Se debe crear una documentación completa del cambio con el fin de proporcionar los datos necesarios para probar y corroborar la ocurrencia de los cambios. Los registros y documentos de respaldo apropiados, incluida una copia escrita de la directiva de cambio, también deben mantenerse con el paquete de orden de cambio.

También se debe incluir una lista de verificación de documentos y registros como: fotos de progreso real, correspondencias de proyectos, actas de reuniones, planos de construcciones originales y revisados, contrato de construcción y otros documentos legales.

1.5 CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS (PMBOK)

Según la PMBOK, 6ta edición: Realizar el control integrado de cambios es el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar cambios a entregables, documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones. Este proceso revisa todas las solicitudes de cambio a documentos del proyecto, entregables o plan para la dirección del proyecto y determina la resolución de las solicitudes de cambio. El beneficio clave de este proceso es que permite que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de una manera integrada y simultáneamente aborda el riesgo general del proyecto, el cual a menudo surge de cambios realizados sin tener en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. El gráfico siguiente ilustra el diagrama de flujo de datos para el proceso.

Gráfico 3 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente PMBOK.

Por ello, al iniciar el proyecto, se debe tener claro el alcance y especificar los indicadores para la identificación y control de adicionales que ocurran en el proceso de construcción. Primero, tener claro el equipo de proyecto encargado de la gestión de cambios, el cual serán los responsables de identificar, y darle seguimiento hasta la aprobación, facturación y asegurarse de que se haya pagado las ordenes de cambio que pudiera haber por solicitud del cliente o necesidad de la obra.

Por otro lado, hay que controlar la línea base establecida por el jefe de proyecto y su cronograma, a sabiendas que los cambios también pueden significar modificaciones que llevan a una ampliación de plazo, lo cual debe ser prescrito y validado por ambas partes del contrato.

Además, todo lo acordado en reuniones debe ser documentado, así como toda solicitud y aprobación por parte del interesado (cliente) para realizar los cambios. El responsable debe incurrir en los temas y presionar, además de no realizar alguna actividad sin antes tener la aprobación, ya que genera suspicacias y puede haber una negación, lo cual llevaría a una pérdida de costos, y por ende al presupuesto contractual.

La PMBOK, configura variadas herramientas y técnicas para realizar el correcto control integrado de cambios. Uno de ellos es el Juicio de Expertos, descrito en la sección 4.1.2.1., para lo cual se debe considerar la pericia de individuos o grupos con capacitación o conocimientos especializados en los temas relacionados a la gestión y control de cambios como: conocimientos técnicos sobre la industria de la construcción en minería, temas legales y gestión de riesgos.

Otra herramienta útil, son los análisis de datos (costo-beneficio), la toma de decisiones por parte del equipo de proyecto en conjunto con el cliente y supervisión mediante las reuniones

periódicas, en donde se deberá revisar las actividades contractuales versus las actividades adicionales.

Finalmente, establecer y cumplir con lo estipulado en la PMBOK referente al control de integración de cambios, conlleva a tener una mejor gestión estos, obteniendo la máxima utilidad y optimizando el valor ganado con respecto a lo que se había proyectado.

2. EVALUACIÓN DEL PROCESO ACTUAL EN LA GESTION DE ADICIONALES

El presente capítulo se desarrolla en base a los cuatro proyectos expuestos en la introducción de la presente tesis, Tabla N°03, para lo cual se plasmarán las características principales de estos, y tratándose de proyectos de construcción que se desarrollan en la industria minera, se identificarán posteriormente los procesos actuales correspondientes a la generación y manejo de adicionales en estos proyectos.

Características de 04 proyectos de construcción desarrollados en el rubro minero

Descripción	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4
Alcance	Construcción de una planta de procesamiento: Obras Civiles, Montaje de Estructuras Metálicas, Equipos y Tuberías.	Ampliación de planta: Obras Civiles, Instalación de Tuberías enterradas.	Recrecimiento de 80m de presa de relaves, empleando material de préstamo o desmonte de mina, hasta la elevación de 4 480 msnm.	Construcción de un pad de lixiviación en una extensión de 17Ha.
Tiempo de ejecución	14 meses	8 meses	6 meses	5 meses
Modalidad de contratación	Precios unitarios	Precios unitarios	Precios unitarios	Precios unitarios
Supervisión de control de proyectos	Directa	Subcontratada	Subcontratada	Subcontratada
Ubicación	Arequipa	Junín	Puno	Tacna

Tabla 3 Características de 04 proyectos de construcción en minería. Fuente propia.

Considerando los datos expuestos en la Tabla N°03, se describen adicionalmente en la Tabla N°02 las características principales de cada uno de los proyectos como el alcance, tiempo de ejecución, modalidad de contratación y ubicación. Asimismo, es importante precisar que los proyectos expuestos fueron ejecutados por la misma empresa constructora, la cual cuenta con más de 25 años de experiencia brindando servicios de operación minera, construcción e infraestructura en el ámbito nacional e internacional. Sin embargo, la empresa en mención no cuenta con un procedimiento establecido de gestión de adicionales

2.1 Evaluación del proceso actual del Proyecto N°01

Teniendo en cuenta que el alcance del Proyecto N°01 corresponde a la construcción de una planta de procesos; se incluyen diversas disciplinas como movimiento de tierras: volúmenes de 2'400,000 m³, obras civiles: volúmenes de vaciado de concreto de 36,000 m³, montaje de estructuras metálicas, montaje de equipos e instalación de tuberías. De este modo, el alcance también establecía el suministro de concreto mediante una planta operada por el contratista.

Asimismo, el proyecto fue culminado en un plazo de 14 meses, considerando el desarrollo de las actividades adicionales; las cuales correspondieron en gran mayoría a cambios de ingeniería, suscitando así en contar con mayores recursos en el área de ingeniería por parte de la empresa contratista para las distintas disciplinas, con la finalidad de asegurar un adecuado control y agilizar las consultas o indefiniciones que surgen durante el proyecto.

Es importante indicar que, durante el desarrollo del proyecto en mención, la empresa contratista a cargo contaba con un mayor posicionamiento con respecto a la magnitud del alcance en la unidad minera, frente a las demás empresas. Asimismo, debido al alcance adjudicado, el cual permitía que esta empresa cuente con la suficiente cantidad y diversidad de recursos y equipos multidisciplinarios, generaba una mayor probabilidad de éxito en la adjudicación de actividades no consideradas en el alcance principal y que surgían por necesidades del proyecto y del cliente, como construcción de accesos, conformación de botaderos, alquiler de equipos bajo la modalidad de Tiempo y Materiales, conformación de plataformas auxiliares, suministro de concreto a otros contratistas, entre otras.

Asimismo, se detalla a continuación el organigrama correspondiente al proyecto en mención, en la cual se logra evidenciar una organización que cubre todas las especialidades de la obra incluyendo también el régimen de trabajo (14x7), motivo por el cual se requiere también considerar relevos para las jefaturas, teniendo en cuenta la magnitud del proyecto y los

requerimientos del cliente. También, es importante considerar los recursos requeridos en el área de Administración de Contratos y Oficina Técnica, teniendo en cuenta la magnitud de adicionales (en monto) que se gestionaron en este proyecto.

Figura 2 Organigrama del Proyecto N°01. Fuente propia.

De acuerdo a lo descrito en la Tabla N°01, los montos adicionales corresponden a la suma de 86.01MM de Nuevos Soles, los cuales representan el 81% del monto de las actividades contractuales ejecutadas (106.35 MM de Nuevos Soles). De este modo, se evidencia una gran incidencia de actividades adicionales durante el desarrollo del proyecto, lo cual conlleva a establecer procedimientos para la gestión de estos desde la identificación hasta la retribución económica por parte del cliente.

El hecho de establecer un procedimiento de gestión de cambios o adicionales en este proyecto, obedece en primer lugar a la necesidad por parte del contratista de identificar y controlar a detalle los adicionales que se identificaban, agilizar la aprobación de los presupuestos emitidos al cliente para la correspondiente aprobación y el aseguramiento de que los presupuestos aprobados por el cliente, previa negociación de ser necesario, sean incluidos en la adenda correspondiente para su valorización y posterior pago de estas actividades.

Adicionalmente, es importante identificar lo mencionado en el contrato con respecto a los procedimientos establecidos para la gestión de cambios, el cual varía de acuerdo a cada cliente. De este modo, el contrato del proyecto en mención establecía como requisito para la ejecución y posterior retribución de las actividades adicionales, la generación de una “Orden de Cambio” avalada o aprobada por el cliente, el cual puede contener distintas cantidades de presupuestos de adicionales previamente aprobados y/o conciliados. Sin embargo, no se establecía ningún procedimiento a detalle sobre la identificación y gestión de aprobación de estos adicionales, como los tiempos de respuesta en la aprobación de los presupuestos y las “Ordenes de Cambio”, lo cual conlleva en muchos a casos a contar con diversas revisiones debido a la indefinición del alcance o la no conciliación del presupuesto, generando así demoras en la aprobación de estos y en muchos casos, por necesidad propia del proyecto, se incurren en ejecutar las actividades adicionales sin contar con un presupuesto aprobado.

Finalmente, durante la identificación y gestión de los adicionales y ante la necesidad de contar con un procedimiento, del cual el contrato de este proyecto carece, se incurre en llevar a cabo acuerdos conjuntamente con el cliente, en el cual se contempló establecer reuniones semanales para revisión de los presupuestos presentados, donde el contratista logre sustentar las consideraciones sobre las cuales estable el monto presentado con la intención de aperturar

una conciliación con el cliente y agilizar la revisión de los adicionales con la finalidad de que estos formen parte de una “Orden de Cambio” para su posterior valorización y facturación. Es importante mencionar también que, en este caso en particular, el cliente se encargaba de la administración directa de la gestión del proyecto, lo cual permitía agilizar las aprobaciones y negociaciones directas con los responsables del proyecto por parte del cliente.

Asimismo, según lo indicado en la Tabla N°01, se evidencia un monto de 10.99MM de Nuevos Soles, asociado a las obras adicionales ejecutadas las cuales no fueron reconocidas por parte del cliente, correspondiente al 12.78% con respecto al monto de los adicionales reconocidos. Estos montos expuestos corresponden en su mayoría en adicionales no aprobados o no conciliados que posteriormente forman parte de una lista de reclamos para una última negociación, como parte del cierre del proyecto, ante ciertos reclamos que el cliente pueda contar también hacía el contratista o prospecciones de nuevos proyectos, entre otros.

De este modo, se concluyen ciertas características del proyecto y los procedimientos que se lograron adecuar o implementar según las necesidades que suscitaron durante la identificación y gestión de los adicionales de obra con la finalidad de que se logre una retribución en su mayoría de estas actividades y permitir también una clara negociación final considerando y manteniendo los registros de los reclamos como sustento para esta etapa.

2.2 Evaluación del proceso actual del Proyecto N°02

El alcance del Proyecto N°02 está asociado a la primera fase de la ampliación de la planta de procesos en una unidad minera ubicada en el departamento de Junín. Se incluyen diversas disciplinas como movimiento de tierras, obras civiles, trabajos eléctricos e instalación de tuberías enterradas.

El proyecto fue culminado en un plazo de 8 meses, considerando el desarrollo de actividades adicionales; las cuales son representadas por cambios de ingeniería y actividades surgidas por necesidad del proyecto y del cliente.

Es importante precisar que, en diferencia al proyecto anterior, el presente proyecto forma parte de una ampliación y no de una construcción desde cero como el Proyecto N°01. Adicionalmente, del mismo modo que en el Proyecto N°01, la empresa contratista a cargo contaba con un mayor posicionamiento con respecto al resto de contratistas situados en la unidad minera, debido al alcance adjudicado, el cual permitía que esta empresa cuente con la suficiente cantidad y diversidad de recursos y equipos multidisciplinarios, generando así una mayor probabilidad en la adjudicación de las actividades no consideradas en el alcance principal que surgían por necesidades del proyecto en general y del cliente, como transporte de grava para fabricación de concreto, transporte de material para rellenos, alquiler de recursos bajo la modalidad de Tiempo y Materiales, entre otras.

Asimismo, se detalla a continuación el organigrama correspondiente al proyecto en mención, en la cual se logra evidenciar una organización que cubre todas las especialidades de la obra incluyendo también el régimen de trabajo (14x7).

Figura 3 Organigrama del Proyecto N°02. Fuente propia.

De acuerdo a lo descrito en la Tabla N°01, los montos adicionales corresponden a la suma de 18.29MM de Nuevos Soles, los cuales representan el 57% del monto de las actividades contractuales ejecutadas (37.87 MM de Nuevos Soles). De este modo, se evidencia una gran incidencia de actividades adicionales durante el desarrollo del proyecto, lo cual conllevó a establecer procedimientos para la gestión de estos desde la identificación hasta la retribución económica por parte del cliente.

Del mismo modo que en el proyecto N°01, el hecho de establecer un procedimiento de gestión de cambios o adicionales, obedece en primer lugar a la necesidad por parte del contratista de identificar y controlar a detalle los adicionales que se identificaban, agilizar la aprobación de los presupuestos emitidos al cliente para la correspondiente aprobación y el

aseguramiento de que los presupuestos aprobados por el cliente, previa negociación de ser necesario, sean incluidos en la adenda correspondiente para su valorización y posterior pago de estas actividades.

Con respecto a los procedimientos establecidos en el contrato de obra para la gestión de cambios; se especifica también como requisito para la ejecución y posterior retribución de las actividades adicionales, la generación de una “Orden de Cambio” avalada o aprobada en este caso por la supervisión a cargo de la administración de la gestión del proyecto, la cual en este caso en específico corresponde a una supervisión subcontratada para este servicio y no a una supervisión directa como en el Proyecto N°01.

Sin embargo, no se establece ningún procedimiento a detalle sobre la identificación y gestión de aprobación de estos adicionales, como los tiempos de respuesta en la aprobación de los presupuestos y las “Ordenes de Cambio”, generando en muchos casos a contar con diversas revisiones del presupuesto.

Del mismo modo que en el Proyecto N°01, durante la identificación y gestión de los adicionales y ante la necesidad de contar con un procedimiento, del cual el contrato de este proyecto también carece, se incurre en la necesidad de establecer recursos para el seguimiento de los presupuestos adicionales presentados a la supervisión y mediante la implementación de un log de adicionales se establece un estatus de las cantidades de presupuestos que se encuentran en revisión, para su reportabilidad en las reuniones contractuales rutinarias que normalmente se realizan semanalmente.

De este modo, se evidencia la importancia de contar con una herramienta de gestión que permita indicar el avance y el estatus en la gestión de adicionales para el seguimiento y el aseguramiento de la aprobación de los presupuestos adicionales presentados.

Asimismo, según lo indicado en la Tabla N°01, se evidencia un monto de 2.83MM de Nuevos Soles, asociado a las obras adicionales ejecutadas las cuales no fueron reconocidas por parte del cliente, correspondiente al 15.5% con respecto al monto de los adicionales reconocidos. Estos montos expuestos corresponden en su mayoría en adicionales no aprobados o no conciliados que posteriormente forman parte de una lista de reclamos para una última negociación, como parte del cierre del proyecto, ante ciertos reclamos que el cliente pueda contar también hacía el contratista o prospecciones de nuevos proyectos, entre otros.

2.3 Evaluación del proceso actual del Proyecto N°03

El alcance del Proyecto N°03 está asociado al recrecimiento de 80m de una presa de relaves hasta la elevación de 4,480msnm mediante el empleo de material de préstamo o desmonte de mina, ubicado en el departamento de Puno. Se incluyen las actividades de colocación de un Sistema de filtro en las capas de relleno del recrecimiento, mejoramiento de la fundación y actividades de conformación de accesos temporales y canales perimetrales.

El proyecto en mención mantuvo un plazo de ejecución de 6 meses considerando las actividades adicionales identificadas durante la ejecución las cuales son representadas en su gran mayoría por cambios en las condiciones de terreno de las canteras para el procesamiento de los materiales de relleno y actividades surgidas por necesidad del proyecto y del cliente.

Del mismo modo que en el Proyecto N°02, el presente caso forma parte de una ampliación de las estructuras existentes en la unidad minera. Adicionalmente, de manera similar que en los proyectos N°01 y N°02, la empresa contratista a cargo del presente proyecto contaba con un mayor posicionamiento con respecto al resto de contratistas situados en la unidad minera, debido al alcance adjudicado, lo cual permitía también contar con una mayor probabilidad en la adjudicación de las actividades no consideradas en el alcance principal que surgían por

necesidades del proyecto en general y del cliente, como transporte de material de filtro desde una cantera externa, procesamiento adicional de los materiales de relleno, alquiler de recursos bajo la modalidad de Tiempo y Materiales, entre otras.

Asimismo, se detalla a continuación el organigrama correspondiente al proyecto en mención, en la cual se logra evidenciar una organización en cantidades menores a los dos proyectos anteriores, debido a la magnitud del alcance y a que se cuenta con menores especialidades que en los otros proyectos evaluados.

Figura 4 . Organigrama del Proyecto N°03. Fuente propia.

De acuerdo a lo descrito en la Tabla N°01, los montos adicionales corresponden a la suma de 10.58MM de Nuevos Soles, los cuales representan el 34% del monto de las actividades contractuales ejecutadas (31.02 MM de Nuevos Soles).

Asimismo, con respecto a los procedimientos establecidos en el contrato de obra para la gestión de cambios; se especifica como requisito para la ejecución y posterior retribución de las actividades adicionales, la generación de una adenda firmada al contrato de obra, la cual debería contar con los presupuestos aprobados y conciliados por la supervisión de control de proyectos encargada y el cliente. De este modo, siendo el procedimiento establecido poco agil para contar con actividades adicionales que se requieran ejecutar con urgencia, se procedió a establecer, en conjunto con el contratista, supervisión y cliente, revisiones periódicas de los presupuestos presentados y la reportabilidad del estatus de las revisiones de los adicionales.

De este modo y similarmente a los casos de los proyectos mencionados anteriormente, se evidencia la importancia de contar con una herramienta de gestión que permita indicar el avance y el estatus en la gestión de adicionales para el seguimiento y el aseguramiento de la aprobación de los presupuestos adicionales presentados.

Asimismo, según lo indicado en la Tabla N°01, se evidencia un monto de 1.57MM de Nuevos Soles, asociado a las obras adicionales ejecutadas las cuales no fueron reconocidas por parte del cliente, correspondiente al 14.8% con respecto al monto de los adicionales reconocidos. Estos montos expuestos corresponden también en mayoría a adicionales no aprobados o no conciliados, que posteriormente forman parte de una lista de reclamos para una última negociación, como parte del cierre del proyecto, ante ciertos reclamos que el

cliente pueda contar también hacía el contratista o prospecciones de nuevos proyectos, entre otros.

2.4 Evaluación del proceso actual del Proyecto N°04

El alcance del Proyecto N°04 está asociado a la construcción de un Pad de Lixiviación en una extensión de 17Ha., ubicado en el departamento de Tacna. Incluye las actividades de corte y rellenos masivos, explotación de canteras, instalación de subdrenajes, rellenos de suelo de baja permeabilidad, instalación de geomembranas e instrumentación,

El proyecto en mención se desarrolló en un plazo de 5 meses considerando las actividades adicionales identificadas durante la ejecución las cuales son representadas por cambios de ingeniería, mayores metrados ejecutados debido a las condiciones reales del terreno y actividades surgidas por necesidad del proyecto y del cliente.

Asimismo, se detalla a continuación el organigrama correspondiente al proyecto en mención, en la cual se logra evidenciar una organización en cantidades menores a los dos proyectos anteriores, debido a la magnitud del alcance y a que se cuenta con menores especialidades que en los otros proyectos evaluados.

Figura 06. Organigrama del Proyecto N°04. Fuente propia.

De acuerdo a lo descrito en la Tabla N°01, los montos adicionales corresponden a la suma de 4.62MM de Nuevos Soles, los cuales representan el 21% del monto de las actividades contractuales ejecutadas (21.81MM de Nuevos Soles). Del mismo modo que en los proyectos expuestos anteriormente, se evidencia también una gran incidencia de actividades adicionales durante el desarrollo del proyecto, lo cual también conlleva a establecer

procedimientos para la gestión de estos desde la identificación hasta la retribución económica por parte del cliente.

Asimismo, con respecto a los procedimientos establecidos en el contrato de obra para la gestión de cambios; se especifica como requisito para la ejecución y posterior retribución de las actividades adicionales, la generación de una adenda firmada al contrato de obra, la cual debería contar con los presupuestos aprobados y conciliados por la supervisión de control de proyectos encargada y el cliente. De este modo, siendo el procedimiento establecido poco ágil para contar con actividades adicionales que se requieran ejecutar con urgencia, se procedió a la implementación de “Instrucciones de campo”, documentos que formalizaban la solicitud por parte del cliente y/o supervisión de iniciar los trabajos adicionales requeridos. También se incurrió en coordinaciones y reuniones rutinarias en conjunto con el contratista, supervisión y cliente, para las revisiones periódicas de los presupuestos presentados y la reportabilidad del estatus de las revisiones de los adicionales.

De este modo y similarmente a los casos de los proyectos mencionados anteriormente, se reitera la importancia de contar con una herramienta de gestión que permita indicar el avance y el estatus en la gestión de adicionales para el seguimiento y el aseguramiento de la aprobación de los presupuestos adicionales presentados.

Asimismo, según lo indicado en la Tabla N°01, se evidencia un monto de 0.64MM de Nuevos Soles, asociado a las obras adicionales ejecutadas las cuales no fueron reconocidas por parte del cliente, correspondiente al 13.87% con respecto al monto de los adicionales reconocidos. Estos montos expuestos corresponden también en mayoría a adicionales no aprobados o no conciliados, que posteriormente forman parte de una lista de reclamos para una última negociación, como parte del cierre del proyecto, ante ciertos reclamos que el

cliente pueda contar también hacia el contratista o prospecciones de nuevos proyectos, entre otros.

2.5 Procedimiento actual en la gestión de adicionales

De acuerdo a las características principales de cada proyecto expuesto anteriormente, en la cual se detalla también el alcance y las diversas causas que conllevaron a mantener una considerable cantidad de adicionales de obra, se logra identificar ciertas condiciones generales que son afectos a estos proyectos como la falta de procedimientos detallados para una adecuada gestión de adicionales de obra que permita contar de manera ágil y formal una las actividades adicionales desde su identificación, aprobación del presupuesto asociado e instrucción de la ejecución de estas actividades, hasta la retribución económica de estas.

De este modo, detallando lo expuesto en el párrafo anterior, el procedimiento actual de la gestión de adicionales en proyectos de construcción aplicados en el rubro minero se puede describir de la siguiente manera.

Etapas de los procedimientos actuales en la gestión de adicionales de obra en proyectos mineros.

Etapas	Características	Responsable
1.0 Identificación de adicionales	Surgen durante el desarrollo de la obra, pueden ser debido a indefiniciones o cambios de ingeniería o por necesidad del proyecto o del cliente	Jefe de Oficina Técnica, Jefe de Producción, Gerente de Proyecto
2.0 Instrucción de proceder los trabajos adicionales	El cliente o la supervisión emite la instrucción (formal o no) de ejecutar o presentar el presupuesto asociado a la actividad adicional identificada	Cliente, Supervisión
3.0 Presentación de impacto en costo y tiempo asociado al adicional	El contratista emite el presupuesto y cronograma asociado al adicional identificado, el cual puede encontrarse ejecutado, en ejecución o no ejecutado.	Jefe de Oficina Técnica, Administrador de Contratos, Gerente de Proyectos
4.0 Revisión del presupuesto y cronograma	El cliente y/o la supervisión se encargan de la revisión del impacto presentado por el contratista, etapa en la cual comúnmente se logra negociar o conciliar los impactos asociados.	Cliente, Jefe de Oficina Técnica, Administrador de Contratos, Gerente de Proyectos,

5.0 Aprobación del presupuesto y cronograma	El cliente y/o la supervisión aprueba o concilia los impactos presentados por el contratista.	Cliente, Supervisión
6.0 Adenda u Orden de Cambio	Se formaliza contractualmente los cambios conciliados o aprobados mediante una Adenda al Contrato de Obra o una Orden de Cambio	Cliente, Supervisión
7.0 Valorización de actividades adicionales	Posterior a la formalización de los cambios y de acuerdo a la mayoría de contratos de obra, el contratista recién se encuentra en la facultad contractual de valorizar los adicionales ejecutados según los presupuestos y cronogramas aprobados. Valorización según avance con frecuencia mensual.	Jefe de Oficina Técnica, Administrador de Contratos
8.0 Facturación de actividades adicionales	Posterior a la aprobación de la valorización de los adicionales, el contratista presenta la factura correspondiente a estos trabajos.	Administrador de Contratos
9.0 Pago de actividades adicionales	El plazo de los pagos depende del contrato de obra, los cuales varían entre 30 a 60 días posterior a la presentación de la factura.	Administrador de Contratos, Gerente de Proyectos

Tabla 4 Etapas de procedimientos actuales en la gestión de adicionales. Fuente Propia.

Considerando lo expuesto en la Tabla N°04, se describen nueve etapas desde la identificación de las actividades adicionales hasta la retribución del pago correspondiente. Asimismo, se detalla también los puestos responsables de la empresa contratista en cada etapa, como la Jefatura de Oficina Técnica, la cual es la encargada de las áreas de control de proyectos e ingeniería. La jefatura de producción, responsable de la ejecución de las actividades operativas del proyecto mediante la supervisión y liderazgo de los jefes de frente y líderes de grupo o capataces. El área de administración de contratos, responsable del seguimiento y cumplimiento de las obligaciones contractuales tanto del contratista como del cliente. La Gerencia de Proyectos, responsable de la dirección del proyecto y representante de este ante el cliente y supervisión.

La primera etapa concierne a la identificación de la actividad adicional, la cual surge por distintos motivos como indefiniciones de ingeniería, requerimientos o instrucciones del cliente, vicios ocultos, etc; siendo fundamental la participación de las áreas involucradas

dentro de la estructura del contratista como la del cliente y supervisión. De este modo, teniendo en cuenta el procedimiento para las consultas asociadas a los cambios de ingeniería mediante los RFIs, es importante considerar estos documentos como un registro inicial para identificación de adicionales en la cual se involucra directamente las áreas de Ingeniería, Oficina Técnica y Producción.

En casos de que se consideren actividades adicionales asociadas a los requerimientos por parte del proyecto o del cliente, es importante mantener la formalidad de la instrucción brindada hacia el contratista: de ejecutar la actividad o en su defecto de presentar la propuesta económica asociada, para la posterior revisión y confirmación del cliente. Sin embargo, en la mayoría de procedimientos actuales se incurre en la ejecución de las actividades adicionales por parte del contratista sin contar con una instrucción formal por parte del cliente o supervisión, hecho que puede ser perjudicial para el contratista en el proceso de negociación del impacto asociado.

De este modo, posterior a la instrucción de los trabajos, en el cual se debe procurar la emisión formal, se procede a la presentación de los impactos como presupuesto y cronograma asociado a la actividad adicional. En gran mayoría, dependiendo de las actividades a presupuestar y de lo establecido en los contratos bajo la modalidad de precios unitarios, se procura contemplar los precios o tarifas establecidos en la oferta contractual del proyecto. En caso se pretenda presentar una nueva tarifa, el cambio debe estar sustentado en función a la imputabilidad al cliente y a un análisis contractual relacionada a las consideraciones iniciales del alcance inicial.

La revisión de los impactos presentado por el contratista incurre en una participación en conjunto con el cliente y la supervisión, ya que en diversos casos se llegan a establecer

reuniones de revisión, negociación o conciliación de la propuesta económica presentada, incluyendo también una revisión del proceso constructivo planteado en caso sea necesario.

Habiendo conciliado los impactos, se procede a la aprobación del presupuesto y cronograma asociado a la actividad adicional. En pocos casos, dependiendo del procedimiento del cliente, en esta etapa recién se emite al contratista la instrucción de ejecutar los trabajos, habiendo ya conciliado el impacto económico; lo cual puede ser una buena práctica en la gestión de proyectos si se incluyeran plazos límites para la presentación y revisión de las propuestas con la finalidad de que sea ágil.

Posterior a la aprobación de los impactos, estos se formalizan, dependiendo del procedimiento de cada cliente, en una adenda al contrato o una orden de cambio. Asimismo, de acuerdo a lo expuesto anteriormente en la descripción de los proyectos, la mayoría de contratos de obra establecen que la contraprestación económica de las actividades adicionales se efectúa en cuanto se cuente con la aprobación formal del presupuesto: orden de cambio o adenda. Motivo por el cual, el contratista logra valorizar estas actividades a un tiempo posterior de la culminación de los trabajos adicionales, los cuales dependen en su gran mayoría de la gestión de generar las adendas al contrato u orden de cambio por parte del cliente y/o supervisión.

Finalmente, habiendo presentado la valorización, siendo posteriormente revisada y aprobada, se procede a la facturación y posterior seguimiento del abono de acuerdo a los plazos de pago establecidos en el contrato de obra, los cuales fluctúan en su gran mayoría entre 30 a 60 días posterior a la facturación.

Asimismo, teniendo en cuenta las etapas descritas del procedimiento actual, se puede establecer plazos como hitos de control, adicionar un estatus de cumplimiento y mediante reuniones periódicas de revisión de adicionales reportar los indicadores o el estado de la

gestión de adicionales, conllevando así a una participación en conjunto del contratista, cliente y supervisión que asegure mantener una gestión ágil y clara entre todos los involucrados.

3. PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE ADICIONALES

En el presente capítulo se desarrolla la propuesta del procedimiento de gestión de adicionales, teniendo en cuenta lo identificado en el capítulo anterior en la cual se evidencian oportunidades de mejora y buenas prácticas que permitirían una adecuada gestión de adicionales con la finalidad de disminuir el porcentaje de actividades no reconocidas económicamente por parte del cliente. De este modo, la presente propuesta se expone mediante un flujograma, en el cual se detallan los procedimientos para la identificación seguimiento, control y finalmente la retribución del pago de las actividades adicionales surgidas durante la ejecución del proyecto.

El procedimiento a proponer inicia estableciendo un “Comité de Control de Cambios”, según lo especificado en el PMBOK, considerado como un grupo responsable de registrar, comunicar revisar, evaluar, aprobar o rechazar los cambios en el proyecto. En este caso, se propone que el comité esté conformado por las jefaturas de las áreas del contratista como Oficina Técnica, Administración de Contratos, Residente de Obra y Gerente de Proyectos: y por parte del cliente y/o supervisión, los responsables de las áreas de Control de Proyectos, Administración de Contratos y Gerencia de Proyecto, de acuerdo a las funciones descritas de cada área en el capítulo anterior.

Asimismo, se considera en el procedimiento en mención que el inicio o la identificación de las actividades adicionales de obra puede surgir por parte del contratista o cliente; de este modo se expone a continuación el flujograma correspondiente al procedimiento propuesto y posteriormente se detalla cada proceso mediante un gráfico de entradas, salidas y herramientas propuestas.

3.1 Flujograma de procesos para la gestión de adicionales de obra en el rubro minero

El flujograma se adjunta en el ANEXO N°01.

3.2 Descripción de procesos

3.2.1 Identificación de adicionales - Contratista

El proceso en mención se aboca en la identificación de adicionales de obra por parte del Contratista, originado por la identificación de desviaciones; que pueden ser de campo, administrativos o por cambios de ingeniería evidenciados mediante RFIs o en actualización de planos, en caso de que ocurran. Asimismo, es importante contar con la información contractual asociada al proyecto o alcance contratado, para realizar la evaluación correspondiente de la desviación y los sustentos contractuales sobre los cuales se considera una actividad adicional. Posteriormente, es importante también considerar mantener registrada las desviaciones identificadas mediante los documentos contractuales utilizados en el proyecto como reporte diario, minutas contractuales, etc.

Gráfico 4 Identificación de adicionales – Contratista. Fuente Propia.

3.2.1.1 Elementos de entrada

-Desviaciones identificadas en campo: El área de operaciones, liderado por el Residente de Obra, identifica las posibles variaciones en campo y conjuntamente con las áreas de Oficina Técnica y Administración de Contratos se evalúan las condiciones contractuales aplicables.

-Desviaciones identificadas mediante RFI o actualizaciones de ingeniería: El área de Oficina Técnica, encargada del soporte de ingeniería por parte del Contratista, identifica desviaciones originadas por instrucciones, cambios o actualizaciones de ingeniería emitidos o respondidos por el Cliente mediante RFIs o nuevas actualizaciones de planos.

-Desviaciones identificadas a nivel administrativo: Las áreas de soporte de obra como las de Administración, Seguridad, Calidad y otras, identifican desviaciones, durante el desarrollo de sus actividades con las áreas homologas del Cliente o Supervisión, de acuerdo a los alcances establecidos en el contrato de obra.

-Minuta de Kickoff Meeting (KOM): Minuta de acuerdos correspondiente a la reunión de arranque celebrada entre los involucrados del proyecto (Contratista, Supervisor y Cliente) posterior a la adjudicación y previamente al inicio de la ejecución de las actividades. En esta reunión se celebran acuerdos complementarios a los indicados en el contrato los cuales deben estar registrados en la minuta para el uso como sustento posterior.

-Consideraciones y exclusiones del contratista: Corresponde a las consideraciones sobre las cuales el Contratista presentó la propuesta adjudicada. En gran mayoría de proyectos, se procura que las consideraciones y exclusiones formen parte del Contrato de Obra suscrito entre el Cliente y Contratista.

-Registro de ronda de absolución de consultas: Corresponde a los registros de respuesta emitidos por el Cliente durante la ronda de consultas en la etapa de licitación del proyecto.

3.2.1.2 Herramientas y técnicas

-Conocimiento de las cláusulas contractuales aplicables a las desviaciones identificadas

– **Hoja de Contrato:** Como parte de las herramientas a utilizar para la evaluación contractual de las posibles desviaciones identificadas, es importante contar con una hoja resumen sobre las cláusulas contractuales resaltantes del proyecto asignado como la prelación contractual de los documentos, plazos e hitos contractuales, procedimiento de valorizaciones, penalidades, obligaciones del Contratista y del Cliente. De este modo, se propone implementar el formato adjunto en el Anexo N°02.

-Minutas de reunión de adicionales: Como medida de notificación al Cliente de la identificación de la posible desviación, es importante registrar estas tendencias en las Reuniones de Adicionales, la cual se propone desarrollar con una frecuencia semanal. Asimismo, en esta reunión se discuten y proponen las tendencias identificadas, el estatus y la revisión de los presupuestos de los adicionales presentados.

-Revisión de planos de licitación y de última revisión: Ante desviaciones asociadas a una variación o actualización de ingeniería mediante RFIs o emisión de nuevos planos, es importante que el área de Ingeniería del Contratista revise y analice si estas actualizaciones generan variaciones al alcance para correspondiente notificación al Cliente y/o Supervisión.

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así

contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato.

3.2.1.3 Elementos de salida

-Sustento contractual de la desviación identificada: Posterior al análisis de las cláusulas contractuales identificadas ante las desviaciones existentes, se obtiene el sustento contractual el cual contempla las cláusulas aplicables a la desviación y las actividades identificadas que no forman parte del adicional. Asimismo, es importante que en esa etapa se cuente con un estimado de los impactos en costo y plazo, en caso aplique, asociado al cambio.

-Registro en el reporte diario o cuaderno de obra: Registro o notificación de la identificación del adicional mediante documentos operativos como Reporte Diario o Cuaderno de Obra.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la desviación identificada mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión de adicionales o tendencias: Registro de la desviación identificada y notificada en la Reunión de Adicionales.

3.2.2 Requerimientos de adicionales - Cliente

El proceso en mención se aboca en el requerimiento por parte del Cliente de ejecutar actividades adicionales no consideradas en el alcance del proyecto. Esto incluye también el proceso de identificar desviaciones en campo de acuerdo al requerimiento solicitado y la definición de las cantidades (metrados) requeridas. De este modo, posterior a la definición del alcance de la actividad adicional, el Cliente emite un Requerimiento de Cotización (RDC) al Contratista para la correspondiente presentación del presupuesto asociado.

Gráfico 5 Requerimiento de adicionales – Cliente. Fuente Propia.

3.2.2.1 Elementos de entrada

-Requerimiento de ejecutar una actividad adicional no considerada en el alcance:

Necesidad por parte del Cliente, de la ejecución de actividades no consideradas o incluidas en el alcance del Contratista, referentes al desarrollo del proyecto.

3.2.2.2 Herramientas y técnicas

-Definición del alcance y cantidades de la actividad adicional requerida: El Cliente identifica la necesidad y define el alcance de la actividad requerida para la ejecución por parte del Contratista. Se definen metrados, fecha de inicio y fin de las actividades, y otras condiciones operativas.

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato en el Anexo N°6.

3.2.2.3 ELEMENTOS DE SALIDA

-Emisión de un Requerimiento de Cotización (RDC): Posterior a la definición del alcance de la actividad adicional requerida por parte del Cliente, se propone la emisión de un Requerimiento de Cotización (RDC) hacia el Contratista, para su correspondiente evaluación y presentación del presupuesto e impacto en tiempo, en caso aplique, con un plazo de respuesta de tres días calendario. Se adjunta formato de RDC propuesto en el ANEXO N°03.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la desviación identificada mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión contractual: Registro de la desviación identificada y notificada en la Reunión de Adicionales.

3.2.3 Validación del sustento de la modificación al contrato por parte del gerente de proyecto – contratista

El proceso en mención se aboca en la revisión, validación y posterior emisión al Cliente del Sustento Contractual correspondiente a la desviación identificada por parte del Contratista. De este modo, el Gerente de Proyecto en conjunto con el Administrador de Contratos revisan el sustento y el impacto preliminar estimado (costo y plazo), de acuerdo los documentos contractuales de soporte: cláusulas aplicables, minutas, consideraciones y exclusiones, etc.

Gráfico 6 Validación de sustento de modificación de contrato – Contratista. Fuente Propia.

3.2.3.1 Elementos de entrada

-Sustento contractual de la desviación identificada: Contempla las clausulas aplicables a la desviación y las actividades identificadas que no forman parte del adicional. Es importante que en esta etapa se cuente con un estimado de los impactos en costo y plazo, en caso aplique, asociado al cambio.

-Cálculo preliminar de los impactos asociados: El área de Oficina Técnica estima el impacto asociado en costo y plazo, en caso aplique, para la correspondiente revisión y emisión en conjunto con el Sustento Contractual de la desviación identificada.

3.2.3.2 Herramientas y técnicas

-Conocimiento de las cláusulas contractuales aplicables a las desviaciones identificadas

– Hoja de Contrato: Como parte de las herramientas a utilizar para la evaluación contractual

de las posibles desviaciones identificadas, es importante contar con una hoja resumen sobre las cláusulas contractuales resaltantes del proyecto asignado como la prelación contractual de los documentos, plazos e hitos contractuales, procedimiento de valorizaciones, penalidades, obligaciones del Contratista y del Cliente. De este modo, se propone implementar el formato adjunto en el ANEXO N°02.

-Minutas de reunión de adicionales: Como medida de notificación al Cliente de la identificación de la posible desviación, es importante registrar estas tendencias en las Reuniones de Adicionales, la cual se propone desarrollar con una frecuencia semanal. Asimismo, en esta reunión se discuten y proponen las tendencias identificadas, el estatus y la revisión de los presupuestos de los adicionales presentados.

-Minuta de Kickoff Meeting (KOM): Minuta de acuerdos correspondiente a la reunión de arranque celebrada entre los involucrados del proyecto (Contratista, Supervisor y Cliente) posterior a la adjudicación y previamente al inicio de la ejecución de las actividades. En esta reunión se celebran acuerdos complementarios a los indicados en el contrato los cuales deben estar registrados en la minuta para el uso como sustento posterior.

-Consideraciones y exclusiones del contratista: Corresponde a las consideraciones sobre las cuales el Contratista presentó la propuesta adjudicada. En gran mayoría de proyectos, se procura que las consideraciones y exclusiones formen parte del Contrato de Obra suscrito entre el Cliente y Contratista.

-Registro de ronda de absolución de consultas: Corresponde a los registros de respuesta emitidos por el Cliente durante la ronda de consultas en la etapa de licitación del proyecto.

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la

implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato en el ANEXO N°06.

3.2.3.3 Elementos de salida

-Presentación del Sustento contractual de la desviación identificada: Contempla la emisión del Sustento Contractual considerando las cláusulas aplicables a la desviación y el estimado de los impactos asociados en costo y tiempo; con un plazo de respuesta de 03 días calendario. Asimismo, importante tener en cuenta los plazos de respuesta con la finalidad de asegurar un flujo de respuesta continua entre el Cliente y Contratista.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro del envío del Sustento Contractual de la desviación identificada mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión de adicionales o tendencias: Registro del Sustento Contractual de la desviación identificada y notificada en la Reunión de Adicionales.

3.2.4 Revisión del sustento de la modificación al contrato por parte del cliente y/o supervisión

El proceso en mención se aboca en la revisión del Sustento Contractual del adicional por parte del Cliente y su posterior emisión del Requerimiento de Cotización (RDC) hacia el Contratista como aprobación del sustento en mención. Asimismo, es importante mantener en el proceso de revisión de los documentos contractuales de soporte como las cláusulas aplicables, minutas, consideraciones y exclusiones, etc.

Gráfico 7 Revisión de sustento de la modificación de contrato– Cliente. Fuente Propia.

3.2.4.1 Elementos de entrada

-Sustento contractual de la desviación emitida por el Contratista: Contempla las clausulas aplicables a la desviación y las actividades identificadas que no forman parte del adicional. Tambien incluye los impactos referenciales en costo y tiempo, de ser aplicables.

3.2.4.2 Herramientas y técnicas

-Conocimiento de las cláusulas contractuales aplicables a las desviaciones identificadas

– Hoja de Contrato: Como parte de las herramientas a utilizar para la evaluación contractual de las posibles desviaciones identificadas, es importante contar con una hoja resumen sobre las cláusulas contractuales resaltantes del proyecto asignado como la prelación contractual de los documentos, plazos e hitos contractuales, procedimiento de valorizaciones,

penalizaciones, obligaciones del Contratista y del Cliente. De este modo, se propone implementar el formato adjunto en el ANEXO N°02.

-Minutas de reunión de adicionales: Como medida de notificación al Cliente de la identificación de la posible desviación, es importante registrar estas tendencias en las Reuniones de Adicionales, la cual se propone desarrollar con una frecuencia semanal. Asimismo, en esta reunión se discuten y proponen las tendencias identificadas, el estatus y la revisión de los presupuestos de los adicionales presentados.

-Minuta de Kickoff Meeting (KOM): Minuta de acuerdos correspondiente a la reunión de arranque celebrada entre los involucrados del proyecto (Contratista, Supervisor y Cliente) posterior a la adjudicación y previamente al inicio de la ejecución de las actividades. En esta reunión se celebran acuerdos complementarios a los indicados en el contrato los cuales deben estar registrados en la minuta para el uso como sustento posterior.

-Consideraciones y exclusiones del contratista: Corresponde a las consideraciones sobre las cuales el Contratista presentó la propuesta adjudicada. En gran mayoría de proyectos, se procura que las consideraciones y exclusiones formen parte del Contrato de Obra suscrito entre el Cliente y Contratista.

-Registro de ronda de absolución de consultas: Corresponde a los registros de respuesta emitidos por el Cliente durante la ronda de consultas en la etapa de licitación del proyecto.

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así

contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato.

3.2.4.3. Elementos de salida

-Emisión de un Requerimiento de Cotización (RDC): Posterior a la revisión del Sustento Contractual referente a la desviación identificada por parte del Contratista y como aprobación o conformidad de este documento, el Cliente emite un Requerimiento de Cotización (RDC) hacia el Contratista, para su correspondiente evaluación y presentación del presupuesto e impacto en tiempo, en caso aplique, con un plazo de respuesta de tres días calendario. Se adjunta formato de RDC propuesto en el ANEXO N°03.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la emisión del Requerimiento de Cotización mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión contractual: Registro de la emisión del Requerimiento de Cotización en la Reunión de Adicionales.

3.2.5 Revisión del requerimiento de cotización (RDC) y elaboración de la solicitud de cambio (SDC)

El proceso en mención se aboca en la revisión del Requerimiento de Cotización (RDC) emitido por el Cliente, la elaboración de la Solicitud de Cambio (SDC) emitido por el Contratista, documento que incluye el presupuesto del adicional posterior a la definición del alcance del adicional sustentado y aprobado por parte del Cliente.

Gráfico 8 Revisión de requerimientos de cotización (RDC) y elaboración de solicitud de cambio (SDC)
– Cliente y Contratista. Fuente Propia

3.2.5.1 Elementos de entrada

-Requerimiento de Cotización emitido por el Cliente (RDC): El Contratista recepciona el Requerimiento de Cotización (RDC) emitido por el Cliente, para su correspondiente evaluación, revisión y posterior envío del presupuesto asociado considerando el alcance del adicional detallado en la RDC.

-Definición de alcance y de cantidades para la estimación de costos asociados e impactos

en plazo: El Requerimiento de Cotización (RDC) emitido por el Cliente contiene la definición del alcance y las cantidades asociadas al adicional, para la correspondiente estimación de los impactos en costo y tiempo por parte del Contratista,

-Precios unitarios contractuales, en caso que se trate de actividades que no cuentan con partida en el presupuesto contractual: Identificación de las actividades adicionales que no cuentan con Precios Unitarios en las partidas contractuales del proyecto, para su posterior análisis y cálculo de los precios correspondientes.

-Ingeniería del alcance adicional solicitado en el requerimiento de la cotización: Planos o especificaciones detalladas en el Requerimiento de Cotización referente al adicional, la cual permita una adecuada estimación de los costos y un planeamiento para la ejecución de las actividades.

3.2.5.2 Herramientas y técnicas

-Conocimiento de las cláusulas contractuales aplicables a las desviaciones identificadas

– Hoja de Contrato: Como parte de las herramientas a utilizar para la evaluación contractual de las posibles desviaciones identificadas, es importante contar con una hoja resumen sobre las cláusulas contractuales resaltantes del proyecto asignado como la prelación contractual de los documentos, plazos e hitos contractuales, procedimiento de valorizaciones, penalidades, obligaciones del Contratista y del Cliente. De este modo, se propone implementar el formato adjunto en el ANEXO N°02.

-Minutas de reunión de adicionales: Como medida de notificación al Cliente de la identificación de la posible desviación, es importante registrar estas tendencias en las Reuniones de Adicionales, la cual se propone desarrollar con una frecuencia semanal.

Asimismo, en esta reunión se discuten y proponen las tendencias identificadas, el estatus y la revisión de los presupuestos de los adicionales presentados.

-Minuta de Kickoff Meeting (KOM): Minuta de acuerdos correspondiente a la reunión de arranque celebrada entre los involucrados del proyecto (Contratista, Supervisor y Cliente) posterior a la adjudicación y previamente al inicio de la ejecución de las actividades. En esta reunión se celebran acuerdos complementarios a los indicados en el contrato los cuales deben estar registrados en la minuta para el uso como sustento posterior.

-Consideraciones y exclusiones del contratista: Corresponde a las consideraciones sobre las cuales el Contratista presentó la propuesta adjudicada. En gran mayoría de proyectos, se procura que las consideraciones y exclusiones formen parte del Contrato de Obra suscrito entre el Cliente y Contratista.

-Registro de ronda de absolución de consultas: Corresponde a los registros de respuesta emitidos por el Cliente durante la ronda de consultas en la etapa de licitación del proyecto.

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato en el ANEXO N°06.

3.2.5.3 Elementos de salida

-Solicitud de Cambio (SDC): Posterior a la revisión de la información detallada en el Requerimiento de Cotización: detalle del alcance, ingeniería, requerimiento de plazos de ejecución, etc; el Contratista genera la Solicitud de Cambio incluyendo el presupuesto

detallado y el impacto en plazo, en caso se incurra, para la revisión, validación y posterior emisión al Cliente por parte del Gerente de Proyecto del Contratista. Se adjunta el formato en el ANEXO N°04.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la emisión de la Solicitud de Cambio (SDC) mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión contractual: Registro de la emisión de la Solicitud de Cambio (SDC) en la Reunión de Adicionales.

3.2.6 Validación de la solicitud de cambio (SDC) por parte del gerente de proyecto – contratista

El proceso en mención se aboca en la revisión, validación y posterior emisión al Cliente de la Solicitud de Cambio (SDC) correspondiente. De este modo, el Gerente de Proyecto revisa y valida los impactos presentados en el documento en mención, los cuales pueden corresponder a costo y/o plazo.

Gráfico 9 Validación de solicitud de cambio (SDC) por parte de Gerencia – Contratista. Fuente Propia.

3.2.6.1 Elementos de entrada

-Solicitud de Cambio (SDC): Documento de respuesta al Requerimiento de Cotización (RDC) que incluye el presupuesto e impacto en plazo, de incurrir, de acuerdo al alcance y las cantidades definidas.

3.2.6.2 Herramientas y técnicas

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato en el ANEXO N°06.

-Validación de Análisis de Precios Unitarios de actividades que no cuentan con partida en el presupuesto contractual: Revisión de los precios unitarios propuestos y las consideraciones sobre las cuales se presenta la oferta de acuerdo a los alcances detallados en el Requerimiento de Cotización (RDC).

-Validación de los impactos en plazo de acuerdo al Cronograma actualizado: Revisión del Cronograma actualizado y evaluación de los impactos en plazo generados por la ejecución del adicional, en caso se incurra.

3.2.6.3 Elementos de salida

-Presentación de la Solicitud de Cambio (SDC): Contempla la emisión de la Solicitud de Cambio (SDC) incluyendo los impactos asociados en costo y tiempo; con un plazo de respuesta de 03 días calendario. Asimismo, importante tener en cuenta los plazos de respuesta con la finalidad de asegurar un flujo de respuesta continua entre el Cliente y Contratista. Se adjunta formato en el ANEXO N°04.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro del envío de la Solicitud de Cambio (SDC) mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión de adicionales o tendencias: Registro del envío de la Solicitud de Cambio (SDC) notificada en la Reunión de Adicionales.

3.2.7 Revisión de la solicitud de cambio (sdc) por parte del cliente y/o supervisión

El proceso en mención se aboca en la revisión y validación de la Solicitud de Cambio (SDC) emitida por el Contratista, para la posterior emisión del Instrucción de Terreno (IDT) en caso se dé por aprobada la SDC. Asimismo, es importante indicar que este proceso contempla la revisión del presupuesto asociado a la actividad adicional, para la cual se requiere agendar reuniones de revisión en conjunto o de negociación. De este modo, al contar con el presupuesto aprobado se procede a iniciar las actividades adicionales mediante la Instrucción de Terreno.

Gráfico 10 Revisión de solicitud de cambio (SDC) por parte del Cliente y/o Supervisión – Cliente.
Fuente Propia.

3.2.7.1 Elementos de entrada

-Solicitud de Cambio (SDC) emitida por el Contratista: Contempla la propuesta económica y el impacto en tiempo, en caso se incurra, de la actividad adicional a ejecutarse por parte del Contratista.

3.2.7.2 Herramientas y técnicas

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato.

-Revisión de Análisis de Precios Unitarios para las nuevas actividades: Revisión de los recursos y rendimientos considerados en el Análisis de Precios Unitarios propuesto por el Contratista para la actividad adicional.

-Revisión de los impactos al Cronograma, en caso de que se presenten: Revisión del Cronograma de la Línea Base aprobada del Contratista y evaluación de los impactos en plazo presentados por el Contratista, en caso se incurra.

-Sesiones de revisión conjunta de los impactos y negociación en las reuniones de adicionales: Para la revisión de la propuesta económica, se requiere también llevar a cabo reuniones de revisión en conjunto con las áreas involucradas: Contratista, Supervisión y Cliente. De este modo, se lograría una conciliación o negociación en la aprobación de la propuesta, la cual se desarrollaría en las reuniones de adicionales.

3.2.7.3 Elementos de salida

-Aprobación de los impactos en costo y tiempo de las actividades adicionales: Posterior a la revisión de la Solicitud de Cambio (SDC), conciliación y/o negociación correspondiente de los impactos presentados; el Cliente aprueba la SDC permitiéndole al Contratista iniciar las actividades adicionales.

-Instrucción de Terreno (IDT) emitida al Contratista: Como aprobación de la Solicitud de Cambio, el Cliente emite la Instrucción de Terreno al Contratista para el inicio de las actividades de adicionales, para lo cual se cuenta con un plazo de 48 horas para inicio de los trabajos. Se adjunta formato en el ANEXO N°05.

-Gestión de firmas y aprobación de Orden de Cambio: Como aprobación de la Solicitud de Cambio, el Cliente inicia un proceso de aprobación y de gestión de firmas de la correspondiente Orden de Cambio.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la aprobación de la Solicitud de Cambio y emisión de la Instrucción de Terreno mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

-Registro en minutas de reunión de adicionales: Registro de la aprobación de la Solicitud de Cambio y emisión de la Instrucción de Terreno en la Reunión de Adicionales.

3.2.8 Gestión de firmas y aprobación de orden de cambio

El proceso en mención se aboca en el Sub Proceso correspondiente a la aprobación de la Orden de Cambio mediante la gestión de firmas a cargo del Cliente. Asimismo, es importante precisar para el inicio este sub proceso, se requiere que la propuesta económica de los adicionales se encuentre aprobada, mediante la Instrucción de Terreno que formaliza la conciliación de los presupuestos e instruye dar inicio a las actividades.

Gráfico 11 Gestión de firmas y aprobación de Ordenes de Cambio (OC) – Cliente-Contratista. Fuente Propia.

3.2.8.1 Elementos de entrada

-Aprobación de los impactos en costo y tiempo de las actividades adicionales: Posterior a la revisión de la Solicitud de Cambio (SDC), conciliación y/o negociación correspondiente de los impactos presentados; el Cliente aprueba la SDC permitiéndole al Contratista iniciar las actividades adicionales.

-Instrucción de Terreno (IDT) emitida al Contratista: Como aprobación de la Solicitud de Cambio, el Cliente emite la Instrucción de Terreno al Contratista para el inicio de las actividades de adicionales, para lo cual se cuenta con un plazo de 48 horas para inicio de los trabajos. Se adjunta formato en el ANEXO N°04.

3.2.8.2 Herramientas y técnicas

-Log de adicionales y tendencias: Es importante precisar que todo procedimiento requiere un control y un estatus de los procesos que los conforman. De este modo, se propone la implementación de un Log de Adicionales y Tendencias, en la cual se registren los procesos desde la identificación de la desviación hasta la aprobación formal de los adicionales; y así

contar con un mapa de seguimiento de los adicionales en proceso de aprobación. Se adjunta el formato.

-Proceso de aprobación por parte del Comité de Cambios del Cliente: Gestión de firmas y aprobación de la Orden de Cambio por parte de las jefaturas responsables del Cliente.

3.2.8.3 Elementos de salida

-Orden de Cambio (OC) aprobada y firmada emitida al contratista: Posterior a la gestión de firmas y aprobación, se obtiene la Orden de Cambio formalmente aprobada, requerimiento para que el Contratista pueda iniciar la valorización de la actividad adicional.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la aprobación de la Orden de Cambio mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

3.2.9 Valorización de adicionales aprobados en orden de cambio

Teniendo en cuenta la emisión de la Orden de Cambio aprobada por parte del Cliente, el Contratista puede iniciar el proceso de valorización de las actividades adicionales correspondientes. Asimismo, es importante indicar que, las valorizaciones de estos trabajos adicionales, se realizan en conjunto y en el mismo periodo de valorización de actividades contractuales.

3.2.9.1 Elementos de entrada

-Orden de Cambio (OC) aprobada: Posterior a la gestión de firmas y aprobación, se obtiene la Orden de Cambio formalmente aprobada, requerimiento para que el Contratista pueda iniciar la valorización de la actividad adicional.

-Presupuesto de los adicionales a valorizar: Propuesta económica aprobada y presenta por el Contratista referente a la actividad adicional, incluyendo las consideraciones y exclusiones de la oferta.

-Metrados de avance de las actividades adicionales a valorizar: Planilla de metrados de las actividades ejecutadas correspondiente a los trabajos adicionales.

-Obligaciones contractuales requeridas para presentación de valorizaciones: Documentos que sustenten el cumplimiento de las obligaciones contractuales solicitadas, según contrato, para la presentación de valorizaciones (cumplimiento de pagos a proveedores, personal, vigencia de seguros, etc).

3.2.9.2 Herramientas y técnicas

-Conciliación de metrados de avance de las actividades a valorizar: Revisión y aprobación de los metrados de avance a valorizar entre el Contratista y Cliente y/o Supervisión.

-Presentación de valorización de adicionales hacia el cliente: Teniendo en cuenta la conciliación de metrados entre las partes y los documentos requeridos por parte del Cliente, se procede a entregar la valorización correspondiente.

-Revisión y validación del cliente de las cantidades y precios aprobados: Proceso de validación por parte del Cliente de los metrados conciliados y de los precios presentados en la valorización de acuerdo a los aprobados en la Orden de Cambio. Asimismo, se valida también los sustentos de avance y los documentos solicitados como obligaciones contractuales para la valorización: cumplimiento de pagos a proveedores, personal, vigencia de seguros, etc. Se adjunta formato de seguimiento de valorizaciones en el ANEXO N°07.

3.2.9.3 Elementos de salida

-Aprobación de valorización: Posterior a la revisión y validación de la valorización emitida por el Contratista, el Cliente emite la valorización aprobada en conformidad a los avances reportados y precios presentados aprobados.

-Orden de facturación correspondiente a la valorización: Como parte de la conformidad de la valorización presentada, el Cliente emite conjuntamente la Orden de Facturación al Contratista.

3.2.10 Emisión de factura por parte del contratista

El proceso en mención corresponde a la presentación de la factura por parte del Contratista asociada a la valorización que incluye el reconocimiento de las actividades adicionales ejecutadas y aprobadas. Asimismo, este proceso da inicio a la gestión de seguimiento del pago de las actividades ejecutadas, para la cual se propone implementar como herramienta de gestión el formato de Control de Valorizaciones.

Gráfico 13 Emisión de factura – Contratista. Fuente Propia.

3.2.10.1 Elementos de entrada

-Valorización aprobada: Posterior a la revisión y validación de la valorización emitida por el Contratista, el Cliente emite la valorización aprobada en conformidad a los avances reportados y precios presentados aprobados.

-Orden de facturación correspondiente a la valorización: Como parte de la conformidad de la valorización presentada, el Cliente emite conjuntamente la Orden de Facturación al Contratista.

3.2.10.2 Herramientas y técnicas

-Emisión de factura por parte del Contratista: El área de Tesorería del Contratista emite la factura correspondiente especificando los plazos establecidos en el contrato para el pago.

-Plazos de pago de acuerdo a lo establecido en el Contrato: Revisión de las cláusulas contractuales de acuerdo a lo establecido con respecto a los plazos de pago de las valorizaciones, información que se encuentra en el formato de Hoja Resumen de Contrato.

-Seguimiento a la facturación: Proceso de seguimiento al cumplimiento de los pagos de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato. Para esto se propone la implementación de un formato de Control de Valorizaciones con la finalidad de establecer las fechas de presentación de cada factura y en conjunta coordinación entre las áreas de finanzas del Cliente y Contratista asegurar el cumplimiento de estos plazos. Se adjunta formato para seguimiento de valorizaciones y facturación en el ANEXO N°07.

3.2.10.3 Elementos de salida

-Cargo de emisión de factura: Evidencia de la presentación de la factura al Cliente indicando fecha.

-Registro en el log de adicionales y tendencias: Registro de la emisión de factura mediante el Log de Adicionales y Tendencias.

3.2.11 Seguimiento al pago de la valorización

El proceso en mención corresponde al seguimiento por parte del Contratista del pago de la facturada presentada correspondiente a la valorización aprobada, con la finalidad de que esta efectúe en cumplimiento de los plazos contractuales establecidos.

Gráfico 14 Seguimiento al pago de las valorizaciones – Contratista. Fuente Propia.

3.2.11.1 Elementos de entrada

-Cargo de emisión de factura: Evidencia de la presentación de la factura al Cliente indicando fecha.

-Plazos de pago de acuerdo a lo establecido en el Contrato: Revisión de las cláusulas contractuales de acuerdo a lo establecido con respecto a los plazos de pago de las valorizaciones, información que se encuentra en el formato de Hoj2a Resumen de Contrato.

3.2.11.2 Herramientas y técnicas

-Formato de control de valorizaciones: Formato que permite establecer las fechas de presentación de cada factura y los plazos contractuales requeridos

-Reporte de demoras de pago en reuniones contractuales y de adicionales, en caso de demoras: Parte del seguimiento al pago de las facturas, también incluye reportar las demoras en caso de que ocurran. Estas pueden realizarse en las reuniones contractuales o mediante comunicación contractual evidenciando las demoras en la que se están incurriendo.

3.2.11.3 Elementos de salida

-Pago de factura correspondiente a los adicionales ejecutados: Pago efectuado de la factura presentada por parte del Contratista. Se adjunta el formato de seguimiento de valorizaciones y facturación en el ANEXO N°07.

4. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE ADICIONALES

El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008:29).

Tras someter una herramienta como las encuestas a la consulta y al juicio de expertos éste ha de reunir dos criterios de calidad: validez y fiabilidad. La validez de contenido se establece con frecuencia a partir de la validación del procedimiento para la gestión de cambios para la construcción en el sector minero. Es aquí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y/o modificar aquellos que lo requieran.

La evaluación mediante el juicio de expertos, método de validación cada vez más utilizado en la investigación, “consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero y Llorente, 2013:14). Se trata de una técnica cuya realización adecuada desde un punto de vista metodológico constituye a veces el único indicador de validez de contenido del instrumento de recogida de datos o de información (Escobar Pérez, 2008); de ahí que resulte de gran utilidad en la valoración de aspectos de orden radicalmente cualitativo.

Validez y fiabilidad son los dos criterios de calidad que debe reunir todo instrumento de medición tras ser sometido a la consulta y al juicio de expertos con el objeto de que los investigadores puedan utilizarlo en sus estudios.

1. La validez, definida como “el grado en que un instrumento de medida mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido” (Martín Arribas, 2004:27), puede referirse al contenido o al constructo. En el primer caso, se señala que los ítems o aspectos elegidos para la elaboración del instrumento de medición son indicadores de lo que se pretende medir; la valoración de los expertos es cualitativa pues deben juzgar la capacidad del mismo para evaluar todas las dimensiones que deseamos medir.

En cuanto a la validez de constructo, íntimamente relacionada con la anterior, indica que las medidas resultantes en el contenido pueden ser utilizadas y consideradas pertinentes al fenómeno que se quiere medir, para lo cual es fundamental previamente una clara definición del constructo o aspecto por medir.

2. La fiabilidad, el otro requisito de calidad de todo instrumento de medición, se define como el grado con el que un instrumento mide con precisión y descarta el error, y lo hace a través de la consistencia, la estabilidad temporal y el acuerdo entre los expertos. Martín Arribas (2004) define la consistencia como el nivel de cohesión de los diferentes ítems o aspectos del instrumento que se puede comprobar a través de diferentes métodos estadísticos. En otras palabras, de la variabilidad de las puntuaciones obtenidas en repeticiones de la medición puede obtenerse un indicador de la fiabilidad, consistencia o precisión de las medidas. Si la variabilidad de las medidas del objeto es grande, se considerará que los valores son imprecisos y, en consecuencia, poco fiables (Prieto y Delgado, 2010:67).

Para el proceso de validación, se entrega las encuestas a expertos que consideramos que cumplen con los requerimientos y experiencia en gestión de proyectos, por lo cual se elige los cargos de gerente de proyectos, residente de proyectos, administrador de contratos y jefe de oficina técnica, los cuales, en su experiencia en construcciones para el sector minero, resuelven la encuesta sobre temas de gestión de cambios y adicionales, y a la espera de sus comentarios y/o recomendaciones sobre la propuesta del procedimiento para la gestión de cambios en construcción en minería.

Como todo proyecto es único, la validación de los expertos se basa en su experiencia y cada uno maneja la gestión de cambios de manera diferente, logrando resultados únicos, por lo que demuestra que no hay un procedimiento estándar que aporte la fiabilidad de que el proyecto obtenga los porcentajes de aprobación de adicionales ejecutados. Por ello, estos expertos deben poseer ciertas características particulares a parte de la experiencia en construcción en minería, como:

1. Serio y cuidadoso para estimar y recopilar la información que se presenta en la propuesta, para identificar las fuentes de incertidumbre y construir su juicio detallado y productivo.
2. Tener experiencia de 5 a 20 años con formación y experiencia profesional en ingeniería y gestión de proyectos en construcción en el sector minero.
3. Tener capacidad analítica para comprender la propuesta y así pueda dar una opinión o recomendación positiva sobre ella.
4. Tener un cargo involucrado y ser jefe en su área dentro de la gestión de cambios como muestra el flujograma propuesto.

De este modo, se detalla en el ANEXO N°08 el listado de preguntas y el formato considerado en la encuesta sobre la cual el experto validará el procedimiento propuesto; considerando

evaluar de manera general el procedimiento y también específicamente los procesos críticos y los formatos o herramientas propuestas, brindando opciones o “grados de acuerdo” desde muy en desacuerdo hasta muy de acuerdo.

Asimismo, se detalla a continuación el listado de los expertos incluyendo el cargo, profesión y los años de experiencia en proyectos de construcción en minería. También, se incluye el puntaje promedio obtenido de las doce preguntas o evaluaciones respondidas por los expertos.

Nº	Nombres y Apellidos	Grado Académico	Cargo	Años de experiencia	Puntaje	Descripción
1	Silvia Benítez Miñan	Ingeniero Industrial	Superintendente de Oficina Técnica	10	6	El flujograma detalla bien la documentación, es aplicable para cualquier caso.
2	Angel Huamaní Tapia	Ingeniero Mecánico	Jefe de Oficina Técnica	5	6	
3	José Luis Aguirre Eneque	Ingeniero Industrial	Jefe de Planeamiento	8	5.7	Hay que resaltar el tiempo de respuesta para todos los formatos.
4	Segundo Demetrio Custodio Gonzalez	Ingeniero Eléctrico	Residente de Proyecto	17	5.8	
5	Aristoteles Parra Otavola	Ingeniero Industrial	Gerente de Proyectos	20	5.2	Me parece que el flujograma puede estar mas ordenado, les recomiendo leer How to get paid for construction changes. Steven S. Pinell
6	Jose Enrique Luna Valdivia	Ingeniero Mecánico	Gerente de Proyectos	10	5.5	No siempre son los mismos responsables. Las herramientas las mantienen estandarizadas por empresa, sería progresivo si es que se quiere usar su propuesta.
7	Abraham Bañuelos Melero	Ingeniero Civil	Gerente de Proyectos	10	6	
8	Alex Moises Liviac Calderón	Ingeniero Civil	Jefe de Oficina Técnica	8	6	Es importante tomar en cuenta la inclusión del procedimiento propuesto en los contratos marco.
9	Iris Ivette Trujillo Pantoja	Ingeniero Civil	Administrador de Contratos	17	5.7	Adicional a la aplicabilidad de la propuesta en los proyectos, es importante también incluir como parte conformante del contrato el procedimiento propuesto, los formatos, herramientas y los plazos de respuesta establecidos; con la finalidad de que estos formen parte de las obligaciones y se asegure el cumplimiento de estos por parte del Cliente y Contratista.
10	Jorge Mañico Mendoza	Ingeniero Civil	Administrador de Contratos	8	6	
11	Hugo Alberto Quispe Roque	Ingeniero Civil	Jefe de Oficina Técnica	15	6	Es importante contar con un log de adicionales para el seguimiento y control de las aprobaciones del presupuesto teniendo en cuenta que es recurrente contar con diversos adicionales en obra.

Figura 5 Listado de expertos y resumen de validación. Fuente Propia

En el ANEXO N°09 se detalla el sustento y las encuestas resueltas por los expertos, en la cual se evidencian en su gran mayoría, la conformidad con respecto a los procesos, herramientas y plazos propuestos. Incluyendo así comentarios o mejoras en establecer o formalizar los plazos de respuesta entre el Cliente y Contratista. Asimismo, es importante mencionar que la validación de los expertos considera la revisión del flujograma y la descripción de los procesos que lo conforman.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación realizada a los cuatro proyectos de construcción en el sector minero, se identifica una variación del porcentaje del monto de adicionales ejecutados por el contratista con respecto al alcance contractual entre el 20% y 80% y una proporción de adicionales no reconocidos por el Cliente que varía entre el 12% y 15% (ver Tabla N°01). Motivo por el cual mediante el análisis del procedimiento actual de la gestión de adicionales desarrollado en el Capítulo N°02, se concluye que, una de las causas incidentes en la variación de adicionales no reconocidos por el Cliente incurre en la ejecución por parte del Contratista de las actividades adicionales sin contar con el presupuesto aprobado, conllevando así a la necesidad de proponer procedimientos y herramientas para asegurar que las actividades adicionales se ejecuten en cuanto se cuente con la propuesta económica aprobada por parte del Cliente.

De este modo, mediante la validación de la pregunta N°07 correspondiente a la encuesta de los expertos, se concluye que la propuesta asociada a la emisión de una Instrucción de Terreno (IDT), como documento que formaliza la aprobación del presupuesto del adicional e instruye la ejecución de esta actividad, asegura que los trabajos adicionales se ejecuten contando con un presupuesto aprobado, permitiendo así una disminución del porcentaje de actividades adicionales no reconocidas por el Cliente.

Asimismo, considerando que el procedimiento actual de la gestión de adicionales y los contratos de obra, en su gran mayoría, no establecen plazos en la revisión, negociación y aprobación de los presupuestos de adicionales, se generan demoras en su aprobación y por necesidades del proyecto, se incurre en que se ejecuten estas actividades sin contar con un presupuesto conciliado o validado por el Cliente y/o supervisión. De este modo, se concluye que, mediante la propuesta de establecer plazos en la presentación, revisión y aprobación de

presupuestos, validada mediante la pregunta N°12 correspondiente a la encuesta de los expertos, se asegura en agilizar la gestión para que los trabajos adicionales se ejecuten contando con un presupuesto aprobado, permitiendo así una disminución del porcentaje de actividades adicionales no reconocidos por el Cliente.

Finalmente, considerando los objetivos generales de la presente tesis y la metodología planteada mediante la evaluación del proceso actual, la propuesta del procedimiento y la validación mediante el juicio de expertos, la presente propuesta fue revisada y validada por once (11) profesionales que se desempeñan en la actualidad como Jefe de Oficina Técnica, Gerente de proyectos, Residente de Obra y Administrador de contratos, siendo los involucrados principalmente en la gestión de cambios y los responsables del control y seguimiento de las desviaciones hasta su aprobación, ejecución y pago de los adicionales de obra. Con ello, se presenta una encuesta para validación por juicio de expertos, confirmando el cargo y la experiencia que tienen en el rubro de construcción y gestionando todo lo que conlleva un cambio en el proyecto.

De este modo, considerando las causas identificadas y expuestas anteriormente referente a la incidencia de actividades adicionales no reconocidas económicamente por parte del Cliente, y teniendo en cuenta la validación de que el procedimiento propuesto en la presente tesis, asegura agilizar la gestión de adicionales y permite que estas actividades cuenten con el presupuesto aprobado para el inicio de su ejecución; se concluye que, la propuesta de mejora para la gestión de adicionales en construcción dentro del sector minero, permite asegurar una disminución de los montos de los adicionales ejecutados por el contratista y no reconocidos por el cliente.

6. RECOMENDACIONES

Considerando que el alcance de la presente tesis abarca la propuesta de un procedimiento, el cual se encuentra validado por un equipo de expertos, es importante tener en cuenta la aplicación de esta propuesta en proyectos de construcción aplicados en minería, con la finalidad de obtener y verificar la disminución del porcentaje de adicionales no reconocidos por el Cliente.

Asimismo, es importante considerar la asignación y activación del “Comité de Control de Cambios” y establecer reuniones de adicionales periódicas, de acuerdo a la demanda de adicionales, para la revisión y seguimiento del estatus del procedimiento planteado, mediante el cual se llevarán a cabo acuerdos que deben estar registrados en minutas.

Adicional a la aplicabilidad de la propuesta en los proyectos, es importante también incluir como parte conformante del contrato el procedimiento propuesto, los formatos, herramientas y los plazos de respuesta establecidos; con la finalidad de que estos formen parte de las obligaciones y se asegure el cumplimiento de estos por parte del Cliente y Contratista.

De este modo, considerando la carencia de procedimientos de gestión de cambios por parte del Cliente y teniendo en cuenta la diligencia y proactividad por parte del Contratista, es importante que este último cuente con un procedimiento de gestión de adicionales formalizado dentro de la estructura organizacional de la empresa, con la finalidad de que sea presentada y propuesta al cliente desde, incluso, la licitación del proyecto y permita asegurar así la implementación de estos procesos durante la ejecución.

Es importante mencionar que como parte del procedimiento expuesto en el flujograma, se identifica un subproceso denominado Gestión de Reclamos o “Claims”, el cual se origina

ante una discrepancia entre el Contratista y Cliente en referencia al reconocimiento de actividades o conceptos contractuales que pueden o no formar parte del alcance o no estar suscritos en el contrato. La presente tesis, apertura el análisis y evaluación de la gestión de reclamos o claims en los proyectos de construcción, considerando de que ante una deficiente gestión, se puede generar disputas o conflictos judiciales o de arbitraje. De este modo, al disminuir el porcentaje de adicionales no reconocidos por parte del Cliente, se incurre también en disminuir la probabilidad de ocurrencia de estos reclamos.

Siempre es bueno tener el alcance total del proyecto, tanto en costos como en plazos para que no solo uno, sino varios puedan detectar posibles cambios que impacten en él, se pueda identificar y hacerle el debido control y seguimiento hasta su aprobación, ejecución y pago de estas partidas ejecutadas.

Por ello, se presenta la propuesta para concientizar a los colegas constructores en el sector minero, a que se mejore la gestión de cambios y se aplique todas las pautas necesarias, haciendo uso de las herramientas y formatos propuestos para que se genere mayores utilidades y mayores adicionales reconocidos en la gestión de cambios.

Además, forma parte de la mejora continua de la empresa, sirve de experiencia en futuros proyectos licitados, ayuda a comprender mejor la manera en cómo se trabaja en minería y la ardua gestión que conlleva los cambios y la eficiente comunicación que tiene el contratista con el cliente.

Asimismo, se recomienda aplicar la propuesta del procedimiento para una correcta gestión de cambios en la ejecución de proyectos de construcción en el sector minero, y que se maneje de forma segura y natural, logrando resultados y márgenes positivos para su proyecto. Por ello, no forzar los procesos y obtener el mayor porcentaje de adicionales reconocidos no es

una tarea sencilla por parte del staff de obra, pero con las herramientas correctas se puede lograr grandes ganancias para la empresa.

Finalmente, considerando la importancia de la investigación de adicionales de obra en el rubro minero de acuerdo a las expectativas de inversión proyectadas en los siguientes años, se recomienda la aplicación de la propuesta y la evaluación o investigación de procedimientos o manejo de claims o reclamos de obra, temas muy importantes que abarcan aspectos técnicos de control de proyectos, administración contractual, herramientas de negociación y aspectos legales de la construcción; originando que sea de interés multidisciplinario entre las áreas de Ingeniería y Derecho de la Construcción.

REFERENCIAS

1. Alnuaimi, A.S., Taha, R.A., Mohsin, M.Al, Al-harhi, A.S.: Causes, effects, benefits, and remedies of change orders on public construction projects in Oman. *Constr. Eng. Manage.* 136, 615–623 (2010).
2. Arain, F.M., Low, S.P., 2008. The potential effects of variation orders on institutional building projects. *Facilities* 23 (11/12), 496–510.
3. Aron Motilla, *Gestión del cambio: aplicación al sector de la construcción* Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España, 2016.
4. CEUPE. (2019). ¿Qué es la gestión del cambio? [Online]. Disponible: <https://www.ceupe.com>
5. Clare, B.S.: Reviewing change orders 101. *AACE Int. Trans.*, 1–5 (2019).
6. Fatemeh, ehsan, katayoun, " Framework for Proactive Change Management: Assessing the Risk of Change in Construction Projects Using Fuzzy Fault Tree Analysis", presented to American Society of Civil Engineers, 2019.
7. Hwang, B.G., Low, L.K.: Construction project change management in Singapore: status, importance and impact. *Int. J. Project Manage.* 30(7), 817–826 (2012).
8. John P. Kotter. *El líder del cambio*. Mexico: McGRAW-HILL, 2008.
9. Lee, S, Peña-Mora, F & Park, M 2005. Quality and change management model for large scale concurrent design and construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(8): 890–902.
10. Martínez Guillén. *La gestión Empresarial*. Madrid: Diaz de Santo, 2003.

11. Ministerio de Energía y Minas (2019). Boletín estadístico Minero. [Online].
Disponible: <http://www.minem.gob.pe>
12. Motawa, I. A., C. J. Anumba, and A. El-Hamalawi. 2006. "A fuzzy system for evaluating the risk of change in construction projects." *Adv. Eng. Software* 37 (9): 583–591.
13. PMI. PMBOK GUIDE, A guide to the Project management body of knowledge 6th Edition, 2017.
14. Rodriguez, J.: Five (5) situations that might trigger a change order request. Retrieved from: <http://construction.about.com/od/Claims-Management/a/CommonCauses-For-A-Change-Order.htm> (2016)
15. Sandra Prieto (2019). La importancia de las personas en la gestión del cambio. [Online]. Disponible: <https://blog.grupo-pya.com/>
16. Schoonwinkel, Jourie y Conradie, " A risk and cost management analysis for changes during the construction phase of a project " TECHNICAL PAPER, Journal of the South African Institution of Civil Engineering, ISSN 1021-2019 Vol 58 No 4, December 2016, Pages 21–28, Paper 1375.
17. Sun, M., Meng, X.: Taxonomy for change causes and effects in construction projects. *Int. J. Project Manage.* 27(6), 560–572 (2009).
18. Winch, G M (Oxford), "Managing Construction Projects, 2nd ed." in Wiley-Blackwell. 2010.

ANEXOS

ANEXO N°01: Flujograma de procedimiento propuesto

ANEXO N°02: Hoja resumen de Contrato

ANEXO N°03: Requerimiento de Cotización (RDC)

ANEXO N°04: Solicitud de Cambio (SDC)

ANEXO N°05: Instructivo de Terreno (IDT)

ANEXO N°06: Log de adicionales y tendencias

ANEXO N°07: Seguimiento de valorizaciones

ANEXO N°08: Formato de encuesta para validación de expertos

ANEXO N°09: Encuestas validadas por los expertos