



Universidad de Valladolid

La gestión de costos en contextos inflacionarios: aplicación a proyectos de construcción

Victoria Defagot

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS
Departamento De Organización De Empresas Y C.I.M.
Universidad De Valladolid
España



INSISOC
SOCIAL SYSTEMS
ENGINEERING CENTRE
2025



Universidad de Valladolid

La gestión de costos en contextos inflacionarios: aplicación a proyectos de construcción

Victoria Defagot

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS
Departamento De Organización De Empresas Y C.I.M.
Universidad De Valladolid

Valladolid, Julio 2025

Tutor
Fernando Acebes Senovilla

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, especialmente a mis padres, por su aliento y ayuda constante en mis proyectos.

Agradezco también a la Universidad de Valladolid por brindarme esta oportunidad de formación, y a mis compañeros por el apoyo mutuo y las experiencias compartidas que enriquecieron significativamente este camino.

RESUMEN

A lo largo del tiempo, las economías de diversos países y regiones geográficas, especialmente Europa y Latinoamérica, han experimentado grandes fluctuaciones desencadenadas por diversas causas, como conflictos bélicos, pandemias, crisis de determinados recursos, entre otras. Con frecuencia, como resultado de dichos eventos, las economías se ven afectadas por la inflación que, en resumidas palabras, es la pérdida del poder adquisitivo. Ésta desencadena un escenario de gran incertidumbre impactando de manera directa en las distintas áreas de un proyecto.

La gestión de proyectos, en ciertos contextos, se ve afectada por este riesgo económico, que no solo repercute en los costos, sino que también incide en la gestión del tiempo, provocando que los proyectos no cumplan con el plazo acordado. Asimismo, la gestión de las adquisiciones y recursos se ven alteradas por el aumento de los costos a lo largo del tiempo o por la escasez de recursos provocada por la inflación. Adicionalmente, puede ocurrir que se requiera comenzar una búsqueda por optimizar el presupuesto general del proyecto, lo que incrementa la necesidad de realizar constantemente cambios que pueden afectar el alcance del proyecto.

En el presente trabajo, se analizará cómo la inflación impacta en las diversas áreas de un proyecto, y se buscará desarrollar buenas prácticas que permitan gestionar los costos de manera eficiente en contextos inflacionarios, con el fin de asegurar el éxito de estos.

Palabras clave

Gestión de proyectos, Costos, Inflación, Construcción.

ABSTRACT

Over time, the economies of various countries and geographic regions, especially Europe and Latin America, have experienced large fluctuations triggered by various causes, such as war, pandemics, crises of certain resources, among others. As a result of these events, economies are often affected by inflation, which, in short, is the loss of purchasing power. This triggers a scenario of great uncertainty that has a direct impact on the different areas of a project.

Project management, in certain contexts, is affected by this economic risk, which not only has an impact on costs, but also on time management, causing projects to fail to meet the agreed deadline. Likewise, procurement and resource management are altered by the increase in costs over time or by the scarcity of resources caused by inflation. In addition, it may be necessary to begin a quest to optimize the overall project budget, which increases the need to constantly make changes that may affect the scope of the project.

This paper will analyze how inflation impacts the various areas of a project, and will seek to develop best practices to manage costs efficiently in inflationary contexts, in order to ensure the success of the project.

Keywords

Project management, Costs, Inflation, Construction.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo del Proyecto	2
Alcance del Proyecto	2
Motivación del Proyecto.....	2
Estructura del Documento.....	3
 Capítulo 1 METODOLOGÍAS Y ESTÁNDARES DE GESTIÓN DE PROYECTOS	
1.1 Definición de proyecto.....	5
1.2 Gestión de proyectos.....	5
1.3 Gestión de los Costos.....	6
1.3.1. Gestión de los costos según PMI	7
1.3.1.1 Planificar la gestión de los costos.....	7
1.3.1.2 Estimar los costos	7
1.3.1.3 Determinar el presupuesto	8
1.3.1.4 Controlar los costos	10
1.3.2. Gestión de los costos según IPMA.....	12
1.3.2.1 Propósito.....	12
1.3.2.2 Descripción.....	12
1.3.2.3 Conocimientos	12
1.3.2.4 Habilidades y destrezas	13
1.3.2.5 Otras competencias relacionadas.....	13
1.3.2.6 Indicadores clave de competencia.....	13
1.3.3. Gestión de costos según Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE).....	14
 Capítulo 2 LA INFLACIÓN Y SUS IMPACTOS	19
2.1 Definición de inflación	19
2.2 Causas de la inflación	19
2.2.1. Teoría clásica	19
2.2.2. Teoría Keynesiana.....	20
2.2.3. Curva de Phillips.....	20
2.2.4. El monetarismo	22
2.2.5. La inflación por tirón de costos.....	22
2.3 Medición de la inflación	22
2.4 Situación económica de España y la zona del euro.....	22
2.5 Situación económica en América Latina	24
2.6 Impacto de la inflación en la economía y en los proyectos de construcción	27
2.6.1. Impacto de la inflación en la industria de la construcción en España.....	29
2.6.2. Impacto de la inflación en la industria de la construcción en Argentina	30
 Capítulo 3 GESTIÓN DE COSTOS DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN ...	33
3.1 Características de los proyectos de construcción.....	33
3.1.1. Ciclo de vida	33
3.1.2. Partes interesadas	34
3.1.3. Factores económicos y financieros	35

3.1.4. Modelo económico	36
3.2 Características del contrato entre promotor y contratista	38
3.2.1. Indexación de los contratos.....	39
3.2.2. Anticipos financieros	40
3.3 Seguimiento y control en la fase de ejecución.....	41
3.3.1. Control de los costos.....	43
3.3.2. Control del plazo.....	44
3.3.3. Control del alcance	44
3.3.4. Métodos de seguimiento y control de costos	44
3.3.4.1 Control con certificaciones de obra.....	44
3.3.4.2 Metodología del Valor Ganado	45
3.3.4.3 Lean Construction	49
3.3.4.4 BIM (<i>Bilding Information Modeling</i>)	52
3.3.4.5 Actualización de costos por inflación	53
Capítulo 4 GESTIÓN DE COSTOS EN CONTEXTOS INFLACIONARIOS	59
4.1 Procesos de gestión de costos en contextos inflacionarios	59
4.2 Áreas de gestión.....	60
4.3 Fase de incubación del proyecto.....	61
4.3.1. (I.1)- Asignar el director de proyecto	62
4.3.2. (I.2)- Analizar oferta económica a presentar	64
4.3.3. (I.3)- Definir índice de actualización de contrato	65
4.4 Perfeccionamiento del contrato	67
4.5 Fase de construcción.....	68
4.5.1. Etapa de inicio y planificación.....	68
4.5.1.1 (C.1.1.1)- Planificar la gestión de costos	68
4.5.1.2 (C.1.1.2)- Identificar los costos por partidas	69
4.5.1.3 (C.1.1.3)- Estimar los costos reales.....	72
4.5.1.4 (C.1.1.4)- Determinar el presupuesto y bases de control	74
4.5.1.5 (C.2.1)- Planificar los flujos de caja.....	76
4.5.2. Etapa de ejecución y control.....	77
4.5.2.1 (C.1.2.1)- Actualizar el índice de obra	77
4.5.2.2 (C.1.2.2)- Actualizar y proyectar los ingresos	80
4.5.2.3 (C.1.2.3)- Actualizar y proyectar los costos.....	82
4.5.2.4 (C.1.2.4)- Controlar el desempeño de ingresos y costos	84
4.5.2.5 (C.1.2.4.1)- Controlar los ingresos.....	84
4.5.2.6 (C.1.2.4.2) - Controlar los costos	86
4.5.2.7 (C.1.2.4.3) - Evaluar el impacto de la inflación	89
4.5.2.8 (C.2.2)- Controlar los flujos de caja.....	90
4.5.3. Etapa de cierre	91
4.5.3.1 (C.1.3.1)- Controlar los costos de post-venta.....	92
CONCLUSIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS	99

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1- Conciliación de financiación y línea base de costos. Fuente: Project Management Institute (2017).	9
Figura 1.2- Componentes del presupuesto de un proyecto. Fuente: Project Management Institute (2017).	10
Figura 1.3- Modelo de proceso de TCM Framework. Fuente: Association for the Advancement of Cost Engineering (2015).	15
Figura 1.4- Mapa de procesos estratégicos y operativos. Fuente: AACE (2015).	15
Figura 1.5- Mapa de procesos de gestión operativa de proyectos. Fuente: Association for the Advancement of Cost Engineering (2015).	16
Figura 1.6- Modelo de ciclo de vida de proyecto de seis fases. Fuente: Archibald et al. (2014).	16
Figura 2.1- Curva de Phillips. Fuente: La inflación: una discusión entre sus causas y efectos (M.A. Gavira Ríos, 2002).	21
Figura 2.2- Curva de Phillips según Friedman. Fuente: La inflación: una discusión entre sus causas y efectos (Gavira Ríos, 2002).	21
Figura 2.3- Tasa anual de IPC España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2024).	24
Figura 2.4- Tasa mensual de IPC España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2024).	24
Figura 2.5- Tasa de inflación de 2024. Fuente: Statista (2024).	26
Figura 2.6- Marco conceptual de los factores que intervienen en los costos de los materiales de construcción. Fuente: Musarat, et al. (2020).	28
Figura 2.7- Relaciones entre inflación, PBI e industria de la construcción. Fuente: Musarat, et al. (2020).	29
Figura 2.8- Índice de costes de la construcción en España. Fuente: Producción propia a partir de datos del Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible de España (2025).	30
Figura 2.9- Costo y precio de venta de desarrollos inmobiliarios en Argentina. Fuente: Cámara Empresarial de Desarrolladores Urbanos (CEDU) (2025).	31
Figura 3.1- Planificación valorada. Fuente: Bassó (2017).	42
Figura 3.2- Variables de la metodología de EVM. Fuente: Herramientas de monitorización de proyectos, Poza, D. (2024).	48
Figura 3.3- Magnitudes de predicción de costos. Fuente: Herramientas de monitorización de proyectos, Poza, D. (2024).	48
Figura 3.4- Magnitudes de predicción de plazos. Fuente: Herramientas de monitorización de proyectos, Poza, D. (2024).	48
Figura 3.5- Ejemplo de planificación <i>Pull</i> de una fase. Fuente: Pons Achell & Rubio Pérez (2019).	52
Figura 3.6- Causas de aumento de costos de un proyecto. Fuente: Hollmann & Dysert (2007).	56
Figura 4.1- Propuesta de gestión de costos en contextos inflacionarios. Fuente: Producción propia.	60
Figura 4.2- Proceso de gestión total de costos. Fuente: Producción propia.	61
Figura 4.3- Fases de gestión de costos a nivel proyecto y nivel estratégico. Fuente: Propia.	61
Figura 4.4- Modelo DISC. Fuente: Sobrino, M. (2024). <i>Gestión de la información y la comunicación</i> [Diapositivas de PowerPoint]. Máster en Dirección de Proyectos. Universidad de Valladolid.	63
Figura 4.5- Ejemplo curvas de costos y certificación de un proyecto de construcción. Fuente: Producción propia.	75
Figura 4.6- Ejemplo de gráfico de índice de obra e indicadores de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.	79
Figura 4.7- Ejemplo de certificación real a valores contractuales de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.	81
Figura 4.8- Ejemplo de certificación real a valores corrientes de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.	81
Figura 4.9- Ejemplo de costos reales a valores corrientes de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.	83
Figura 4.10- Ejemplo de costos reales a valores básicos de contrato de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.	83
Figura 4.11- Ejemplo de curva de control de ingresos a valores básicos. Fuente: Producción propia.	86
Figura 4.12- Ejemplo de curva de control de ingresos a valores básicos. Fuente: Producción propia.	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1- Modelo económico de una obra. Fuente: Valderrama et al. (2010).	38
Tabla 4.1- Ejemplo de planilla de cotización de Venta. Fuente: Producción propia.	70
Tabla 4.2- Ejemplo de planilla de cotización de Costo. Fuente: Producción propia.	70
Tabla 4.3- Ejemplo de costos por partidas del ítem 1.1. Fuente: Producción propia.	71
Tabla 4.4- Ejemplo de costos por partidas de la estructura. Fuente: Producción propia.	71
Tabla 4.5- Ejemplo de costos de licitaciones y costo de obra por partidas de la estructura. Fuente: Producción propia.	73
Tabla 4.6- Ejemplo de índices de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.	79
Tabla 4.7- Procesos de control de costos e ingresos. Fuente: Producción propia.	84
Tabla 4.8- Ejemplo de valores de certificación real y planificada a fecha de control. Fuente: Producción propia.	86
Tabla 4.9- Ejemplo de control de costo real y costo objetivo a la fecha de control. Fuente: Producción propia.	88
Tabla 4.10- Ejemplo de análisis de variación de una partida. Fuente: Producción propia.	88
Tabla 4.11- Ejemplo de análisis de variación de las partidas de estructura de hormigón. Fuente: Producción propia.	89
Tabla 4.12- Ejemplo de análisis de la evolución de la rentabilidad del proyecto. Fuente: Producción propia. .	90

INTRODUCCIÓN

En varias naciones de Latinoamérica, especialmente en Argentina, en los últimos años se han alcanzado índices de inflación como nunca antes conseguidos. Esta situación económica provoca que se experimente un entorno de constante incertidumbre, ya que resulta muy difícil poder estimar y planificar las economías de todas las escalas, ya sea la economía familiar, como a nivel empresarial. Las estimaciones de costos, rentabilidad, plazos de ejecución de un proyecto resultan altamente complejas bajo estos contextos, ya que los niveles de incertidumbre son altos y se trabaja en entornos altamente cambiantes.

Generalmente, se percibe que los proyectos de construcción suelen estar expuestos a retrasos y sobrecostos que son propios por su naturaleza. Se deben a su compleja estructura organizativa, a la inmensidad de partes interesadas que intervienen, además de ser técnicamente exigentes e implicar un alto compromiso financiero. Estos retrasos y sobrecostos son el resultado de la combinación de varios factores, lo que puede convertir a cada proyecto en un escenario potencial de tensiones y desafíos. Muchas veces, estas situaciones pueden desencadenar una sensación de frustración entre desarrolladores, constructores y contratistas, que deben enfrentarse a las exigencias técnicas, como también a las presiones del tiempo y del presupuesto.

Bajo contextos de inestabilidad económica, la gestión de proyectos de construcción de construcción representa un desafío considerable. Sin embargo, cuando a este escenario se suman fluctuaciones económicas, como la inflación, la gestión de estos puede tornarse caótica si no se dirigen de manera estratégica, rigurosa y adaptativa. El seguimiento y control de los costos se vuelve una tarea esencial, que conviene realizarse de manera periódica. La planificación de recursos y la gestión de las adquisiciones se convierten en una labor compleja, ya que es necesario hacer constantemente estimaciones a futuro, y evaluar y negociar índices de actualización de precios óptimos que benefician al proyecto. Los proyectos, algunas veces, no se culminan, y en otros casos se disminuye la calidad o se reducen los alcances para poder finalizarlos. Esto provoca una enorme cantidad de cambios que, generalmente, desencadena en replanificaciones, negociaciones constantes, desorden del trabajo y complicaciones entre las partes interesadas.

El sector de la construcción moviliza grandes volúmenes de dinero, por lo que se ve estrechamente impactado por la inflación. Varios estudios revelan que este mercado se caracteriza por la informalidad y su atraso en términos de gestión de proyectos, que la toma de decisiones, generalmente, se basa en la intuición y experiencia. La mayoría de las pequeñas empresas no reconocen la importancia de la parte financiera, la contabilidad representa solo una obligación fiscal, y tampoco reconocen la importancia de una correcta gestión de proyectos, vista algunas veces como un costo adicional e innecesario. Frente a un contexto de gran incertidumbre, de mercados inestables y economías cambiantes, surge un desconocimiento sobre cómo actuar para la toma de decisiones claves; conduciendo generalmente hacia el fracaso de los proyectos (Acosta Rangel et al, 2016).

A partir de todo lo mencionado anteriormente, se pretende analizar el impacto de la inflación en los proyectos, particularmente en el ámbito de la construcción, donde sus efectos resultan especialmente significativos. A partir de la comprensión de las implicancias de este fenómeno económico en los plazos y costos, se proponen estrategias que sean de utilidad para enfrentar tales circunstancias con mayor solidez. Se busca que dichas herramientas colaboren a la toma de decisiones para evitar desajustes en los plazos, costos y calidad, minimizando los riesgos asociados y favoreciendo una ejecución más eficiente.

Objetivo del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar y proporcionar buenas prácticas a implementar en la gestión de los costos de un proyecto de construcción, afectada por las fluctuaciones económicas. Se pretende que dichas estrategias aseguren el cumplimiento de los objetivos de un proyecto, garantizando el éxito de éste dentro de los plazos, presupuesto y calidad esperados.

Alcance del Proyecto

El alcance del presente trabajo es, por un lado, realizar un estudio profundo del impacto de la inflación sobre los diversos aspectos que componen un proyecto. El análisis se enfoca, principalmente, en el comportamiento de los costos de un proyecto de construcción, estudiando las causas que desencadenan las variaciones de los costos ocasionadas por las fluctuaciones económicas. De igual manera, se analiza el impacto de este fenómeno económico en los cronogramas de los proyectos, las causas de variación de los mismos generadas por la inflación, como también las incidencias de la inflación en la gestión de los recursos y adquisiciones. Estos análisis tienen como fin comprender con precisión las consecuencias de la inflación en cada una de las áreas claves de un proyecto de construcción.

Por otro lado, a partir de estos análisis, se desarrollan un conjunto de técnicas y estrategias orientadas a mitigar o prevenir los efectos adversos que puede generar la inflación en la gestión de costos, de manera que resulten de utilidad para la toma de decisiones en la dirección de proyectos. Especialmente, se desarrollan técnicas para garantizar la rentabilidad de los proyectos en entornos de incertidumbre económica. Se proponen diversas herramientas de control y seguimiento de costos, y buenas prácticas para garantizar que los ingresos de los proyectos de construcción estén alineados con los gastos a incurrir. Se excluye del presente trabajo el análisis y propuesta de estrategias para el resto de las áreas de conocimiento que componen un proyecto.

Motivación del Proyecto

A lo largo de estos últimos años, he tenido la oportunidad de participar en la gestión de proyectos de diversas obras de construcción en Argentina, una experiencia que además de haber enriquecido mi formación profesional, ha sido el motor para la elección del tema del presente trabajo.

Hace varios años, y potenciado aún más por la pandemia ocasionada por el coronavirus, Argentina atraviesa un proceso económico muy inestable, caracterizado por altos índices de inflación mensual, una enorme volatilidad en los precios de materiales, escasez de recursos, dificultad de disponer de materiales importados, y muchos otros factores más, que hacen que la planificación y estimación de costos de la industria de la construcción se conviertan en desafíos de notable complejidad.

Durante mi experiencia en proyectos recientes, la necesidad de realizar replanificaciones y de ajustar estimaciones de costos e ingresos se convirtió en una práctica habitual, con el objetivo de buscar constantemente evitar y/o reducir los posibles retrasos y sobrecostos. Estas dinámicas, motivadas por factores exógenos e impredecibles como la inflación, generan escenarios de alta presión entre clientes, constructores, contratistas y el equipo de proyecto que se encuentran limitados por las exigencias económicas y de tiempo. Además, la gestión de cambios de alcance es un factor presente diariamente, impulsados por la urgencia de optimizar los costos y acortar los plazos de ejecución debido a los retrasos ocasionados por la escasez de materiales y de mano de obra. Este contexto genera un entorno laboral caracterizado por el desorden, errores en las estimaciones y decisiones basadas con un alto grado de incertidumbre.

Frente a esta realidad, la motivación para desarrollar el presente trabajo radica en comprender el comportamiento de los proyectos de construcción bajo contextos de incertidumbre económica, con el fin de proponer estrategias de gestión adecuadas y adaptativas a estos entornos. A partir de este estudio, busco aportar herramientas y buenas prácticas que orienten a los equipos de trabajo hacia una gestión más ordenada y eficiente. Se espera que dichas metodologías contribuyan a mejorar o garantizar la rentabilidad de los proyectos y al cumplimiento de los cronogramas establecidos, aun en escenarios inestables y de gran incertidumbre económica.

Estructura del Documento

El trabajo se estructura en varios capítulos, ordenando la información de la siguiente manera:

- Capítulo 1: Este capítulo presenta una revisión de la literatura relacionada con la definición de proyecto y las distintas metodologías y estándares internacionales en el ámbito de la gestión de proyectos. Se pone especial énfasis en el tratamiento que dichas metodologías proponen para la gestión de costos, analizando sus enfoques, principios y buenas prácticas.
- Capítulo 2: En este capítulo se aborda el concepto de inflación, seguido de un análisis de sus causas y las principales teorías que explican su origen. Asimismo, se estudia la situación económica de diversas naciones y regiones impactadas por este fenómeno económico. Complementariamente, se examina la situación actual del sector de la construcción en España y Argentina, considerando los efectos de la inflación sobre los proyectos en ambos países.
- Capítulo 3: Este capítulo se enfoca específicamente en los proyectos de construcción, se estudian sus características generales, analizando los principales actores involucrados, así como el modelo económico que subyace en la planificación y ejecución. Asimismo, se presentan y describen los métodos de gestión de costos comúnmente empleados para este tipo de proyectos.
- Capítulo 4: A partir de lo estudiado y descrito en los capítulos anteriores, en este capítulo se propone un esquema de trabajo integral para la gestión de costos de los proyectos de construcción que se desarrollan en contextos inflacionarios. Esta propuesta se fundamenta en las principales metodologías y estándares de gestión de proyectos, incorporando sus mejores prácticas y adaptándolas a las particularidades de entornos económicos inestables.
- Conclusiones: Como resultado del estudio sobre la inflación, la situación económica en diversas regiones, el desempeño de los proyectos de construcción, así como el desarrollado de estrategias para gestionar los costos en contextos inflacionarios, se formulan una serie de conclusiones que resumen los principales hallazgos del presente trabajo.

Capítulo 1 METODOLOGÍAS Y ESTÁNDARES DE GESTIÓN DE PROYECTOS

A lo largo del presente capítulo se abordarán los fundamentos conceptuales que sostienen y enmarcan el objeto de estudio de este trabajo. En primer lugar, se explorará el concepto de proyecto bajo las definiciones desarrolladas por las diferentes asociaciones dedicadas al estudio de los mismos. También se desarrollarán los principios que rigen la dirección de los proyectos, con especial énfasis en el área de conocimiento vinculada a la gestión de los costos, ya que éste es el grupo de proceso más susceptible a los efectos de la inflación.

1.1 Definición de proyecto

Para abordar correctamente el presente trabajo, es necesario definir qué es un proyecto, el objeto de estudio de esta tesis. Existen varias definiciones que han sido desarrolladas por instituciones y asociaciones dedicadas al estudio de la dirección de proyectos. A continuación, se mencionan algunas.

Según el PMBOK 6ª Edición, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva adelante para alcanzar un objetivo único, pudiendo ser un producto, servicio o resultado (Project Management Institute, 2017).

El IPMA (International Project Management Association) define que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado, que consume recursos y está limitado por plazos, costes, calidad y factores humanos (International Project Management Association, 2015).

La guía de PM2 (Project Management Methodology) establece que un proyecto es una estructura organizacional temporal, que se crea para desarrollar un producto, servicio o entregable único, y que está restringido por factores como el tiempo, coste y calidad (Comisión Europea, 2018).

Esta última definición incorpora el concepto de organización temporal que lo diferencia del resto, pudiéndose entender como un conjunto de recursos, humanos y físicos, que se alinean temporalmente para alcanzar un objetivo. Mientras que la definición del PMI, además de resaltar la temporalidad, enfatiza la unicidad del resultado, y se centra en la entrega de valor a través de la gestión estructurada. Por otro lado, el IPMA aporta una definición más flexible y se centra en competencias, enfatizando el entorno, el liderazgo y la adaptabilidad. Sin embargo, es importante destacar que los tres enfoques consideran que un proyecto es temporal, con un propósito u objetivo único y limitado por ciertas restricciones (tiempo, recursos, calidad, entre otros).

1.2 Gestión de proyectos

La gestión de proyectos es una disciplina que se encuentra en constante evolución, impulsada por la necesidad de dirigir de manera cada vez más eficiente y competitiva proyectos cada vez más complejos. Dentro de este campo, existen varios marcos de trabajo, algunos más conocidos y utilizados a nivel global como son el PMI e IPMA, mencionados anteriormente. Si bien, existen también otros

marcos como PRINCE, PM2, P3.EXPRESS, en el presente trabajo se abordará el concepto de gestión de proyectos desarrollados por PMI e IPMA.

El PMI define a la dirección de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para desarrollar las actividades de manera adecuada y alcanzar así los objetivos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Basándose en la metodología del PMBOK 6ta Edición del PMI (Project Management Institute), un proyecto puede llevarse adelante mediante un grupo de procesos que son independientes de las fases del mismo. Estos procesos se agrupan en los siguientes cinco grupos de procesos:

- Procesos de inicio: Son aquellos procesos necesarios para comenzar un nuevo proyecto o una nueva fase del mismo.
- Procesos de planificación: Son aquellas acciones para definir el alcance, establecer los objetivos, definir cómo desarrollar las actividades para alcanzar el éxito del proyecto.
- Procesos de ejecución: Son los procesos para llevar a cabo las acciones definidas en los procesos de planificación.
- Procesos de monitoreo y control: Procesos para evaluar y hacer un seguimiento del progreso y desempeño de proyecto de acuerdo a lo ejecutado y lo planificado.
- Procesos de cierre: Son aquellos procesos que incluyen las acciones necesarias para cerrar formalmente un proyecto o fase.

A su vez, el PMBOK 6ta Edición ordena los distintos procesos en áreas de conocimientos en función de los requisitos de conocimientos, entradas, herramientas y técnicas, y salidas. La guía detalla diez áreas de conocimientos:

- Gestión de la Integración del proyecto
- Gestión del Alcance
- Gestión del Cronograma
- Gestión de los Costos
- Gestión de la Calidad
- Gestión de los Recursos
- Gestión de las Comunicaciones
- Gestión de los Riesgos
- Gestión de las Adquisiciones
- Gestión de los Interesados

1.3 Gestión de los Costos

Una de las áreas fundamentales en la gestión de proyectos es la gestión de costos, ya que cualquier modificación del alcance, plazo o calidad repercute inevitablemente en los costos del proyecto. Además, en varias ocasiones, los costos pueden convertirse en un conflicto tanto para el cliente como para el equipo de proyecto, por problemas de estimación, cambios no previstos, sobrecostos elevados, entre otros.

Los proyectos requieren de técnicas, métodos o modelos que faciliten la estimación del presupuesto y el seguimiento y control de los costos para detectar desviaciones, y así tomar acciones correctivas. Estas técnicas o métodos dependerán de la naturaleza y particularidades de cada proyecto. Por un lado, se expondrán los procesos detallados por el PMBOK 6ta Edición del PMI, ya que permiten estructurar de manera ordenada los pasos a seguir para desarrollar la gestión de costos. Por otro lado, se presenta

lo detallado por la ICB 4.0 del IPMA sobre la competencia de finanzas, para conocer cuáles son las habilidades interpersonales necesarias para gestionar con éxito los costos.

1.3.1. Gestión de los costos según PMI

Según el PMBOK 6ta Edición, la Gestión de los Costos tiene como objetivo estimar los costos, elaborar el presupuesto, planificar, financiar, gestionar y supervisar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Esta área de conocimiento está compuesta por cuatro procesos, tres son de planificación y un proceso de monitoreo y control.

1.3.1.1 Planificar la gestión de los costos

Este proceso tiene como objetivo desarrollar el Plan de Gestión de Costos para la dirección de proyecto. En el plan se detallan algunos lineamientos a seguir, por ejemplo, cómo estimar, planificar y controlar los costos del proyecto. En el mismo se pueden detallar cuáles serán las unidades de medidas, los umbrales de exactitud aceptables para las estimaciones como también los niveles de precisión. También se pueden definir umbrales de variación permitida antes de tomar ciertas medidas, definir formatos y frecuencia de informes, y detallar técnicas o modelos para la medición del desempeño (Project Management Institute, 2017).

Una de las metodologías recomendadas para controlar los costos es la metodología del Valor Ganado (EVM). En el Plan de Gestión de Costos se pueden determinar los puntos de control, las técnicas de EVM que se emplearán, las fórmulas de estimación para la conclusión del proyecto (EAC), entre otros.

1.3.1.2 Estimar los costos

Este proceso consiste en realizar una evaluación cuantitativa de los costos de los recursos necesarios para completar el proyecto. Dicha estimación se basa en la información disponible en un momento determinado, por lo cual la misma debería ser revisada y actualizada a lo largo del ciclo de vida del proyecto, ya que la exactitud de la estimación va siendo más precisa a medida que el proyecto va avanzando en el tiempo.

Estimar los costos radica en determinar con la mayor precisión posible (de acuerdo a la información disponible) los costos de los recursos que se asignaran al proyecto, como son el personal, equipamientos, instalaciones, materiales y herramientas, servicios, como también el factor de inflación, los costos de financiación y costos de las contingencias (Project Management Institute, 2017).

Entradas del proceso

Siguiendo la metodología del PMBOK 6ta Edición, como punto de partida para estimar los costos, se puede comenzar con el análisis de los siguientes documentos, registros y factores.

- **Plan para la dirección del proyecto:** especialmente analizando lo detallado en el plan de gestión de costos, plan de gestión de calidad y plan de gestión de riesgos, como también, es importante tener en cuenta la línea base del alcance.
- **Cronograma del proyecto:** con la ayuda de éste, se puede conocer la duración de las actividades y, por ende, las unidades de tiempo que los recursos físicos y del equipo están asignado a cada una, y así poder estimar los costos de los recursos.

- **Registro de riesgos:** para los riesgos identificados y priorizados, se formulan respuestas ante los mismos, los cuales pueden incurrir en un costo para el proyecto.
- **Factores ambientales de la empresa:** las condiciones del mercado, es decir las condiciones locales y globales de oferta y demanda influyen en los costos. También se deben considerar las tasas de cambio e inflación, especialmente para proyectos de larga duración o que se desarrollan en contextos económicos inflacionarios.
- **Activos de la empresa:** políticas de la empresa, plantillas, información histórica pueden influir en la estimación de los costos.

Herramientas y técnicas del proceso

A partir de la información obtenida de las entradas, se pueden estimar los costos con los siguientes métodos.

- **Juicios de expertos:** con los conocimientos y experiencias de los miembros de la organización o consultores expertos en métodos de estimación de costos de la industria en cuestión.
- **Estimación análoga:** a partir de la información disponible de proyectos similares.
- **Estimación paramétrica:** método estadístico a partir de datos históricos.
- **Estimación por tres valores:** este método tiene en cuenta la incertidumbre y el riesgo para definir un rango estimativo del costo de una actividad. Considera un valor pesimista, un valor optimista y el valor más probable.
- **Estimación ascendente:** se parte de la estructura de desglose del trabajo (EDT), se estima el costo de las actividades, y se obtiene el costo de cada paquete de trabajo por agregación en niveles superiores.
- **Análisis de alternativas:** consiste en comparar distintas opciones identificadas a fin de seleccionar la mejor para desarrollar la actividad, impactando esto en los costos.
- **Análisis de reserva:** frente a la incertidumbre de ciertos costos, se adicionan reservas para contingencias, para riesgos identificados. Estas reservas forman parte del presupuesto, se consideran dentro de la línea base de costos, y pueden estimarse como un monto fijo o un porcentaje del costo estimado u obtenerse por medio de análisis cuantitativos.
- **Costos de calidad:** en las estimaciones se pueden incluir los costos de los procesos necesarios para prevenir el incumplimiento de los requisitos, es decir, costos de conformidad, o evaluar el impacto de los costos de incumplimiento frente a los costos de conformidad.

Salidas del proceso

Como resultado del proceso, se obtienen estimaciones cuantitativas de los costos de los recursos físicos, humanos, equipamientos, instalaciones, servicios, entre otros asignados al proyecto, como también estimaciones para las reservas de contingencias y reservas de gestión para el trabajo no planificado. Además, se obtiene el costo de financiación, como las tasas de cambio de divisas y una provisión para la inflación, en caso de que hubiere (Project Management, 2017).

1.3.1.3 Determinar el presupuesto

El presupuesto del proyecto se obtiene como la suma de los costos estimados de las actividades y las reservas para contingencias identificadas. El presupuesto aprobado para el proyecto puede denominarse como línea base de costos. Ésta sirve de guía para medir, controlar y comparar el rendimiento del proyecto.

Para desarrollar el presupuesto del proyecto, se proponen diferentes entradas, herramientas y técnicas.

Entradas del proceso

Para determinar el presupuesto, se puede partir de los siguientes documentos, registros y factores.

- **Plan para la dirección de proyecto:** según lo detallado en el plan de gestión de costos, plan de gestión de los recursos y el enunciado del alcance del proyecto.
- **Estimaciones de costos:** con los costos de las actividades estimados en el proceso anterior, se obtiene por agregación el costo de los paquetes de trabajos.
- **Cronograma del proyecto:** las fechas de las actividades y paquetes de trabajo son el punto de partida para sumar los costos en los periodos en los cuales se planifica incurrir los costos.
- **Registro de riesgos:** estudiar el registro de riesgos para tener en cuenta los costos de las respuestas a los mismos.
- **Caso de negocio:** considerar en el presupuesto los factores de éxito esperados, como los factores financieros.
- **Acuerdos:** tener en cuenta lo establecido en los contratos, las formas de pago, el tiempo de pago, fórmulas de actualización en situaciones de incertidumbre económica.
- **Activos de la empresa:** planillas, informes, software, entre otros procesos que disponga la empresa para la confección del presupuesto.

Herramientas y técnicas del proceso

A partir de las entradas mencionadas, se determina el presupuesto del proyecto pudiendo utilizar alguna o algunas de las siguientes técnicas.

- **Juicio de expertos:** experiencias sobre proyectos anteriores similares, conocimiento de la industria, conocimientos económicos y financieros.
- **Agregación de costos:** mediante la suma de los costos de las actividades, se obtiene el costo total de cada paquete de trabajo y, por ende, el costo total del proyecto, es decir, la línea base de costos.
- **Análisis de reserva:** dentro del presupuesto se puede incluir una reserva para gestión. Esta reserva no forma parte de la línea base de costos, pero si del presupuesto. Es una reserva para cubrir el costo de posibles trabajos no previstos dentro del alcance. En el caso que sea necesario utilizarla, la reserva se adiciona a la línea base de costos, requiriéndose la aprobación del cambio de la línea base.
- **Conciliación con los límites de financiamiento:** al momento de desarrollar el presupuesto, se deben considerar los límites de financiamiento, buscando que la suma total de costos para cada periodo de tiempo esté por debajo de la financiación disponible (Figura 1.1). Esto puede requerir que se vuelvan a programar algunos trabajos para equilibrar los costos con la financiación.

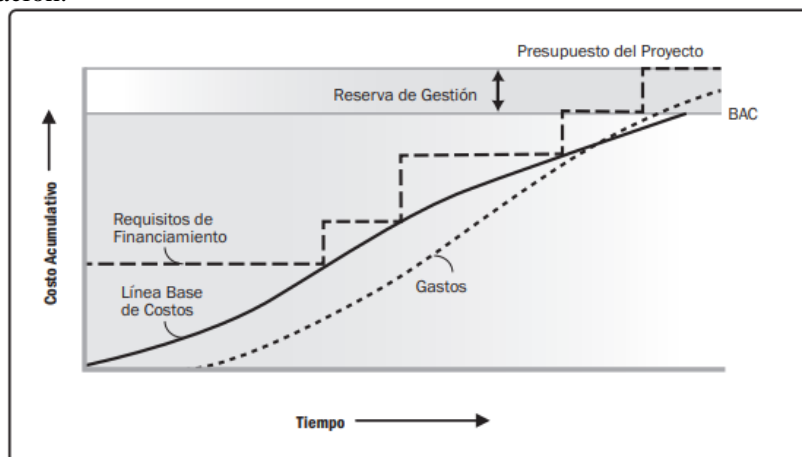


Figura 1.1- Conciliación de financiación y línea base de costos. Fuente: Project Management Institute (2017).

Salidas del proceso

Como resultado del proceso, se obtiene el presupuesto del proyecto que incluye la línea base de costos, que considera los costos totales de las actividades y las reservas para contingencias, y por otro lado, las reservas de gestión.

La línea base de costos, conformada entonces por el costo de los paquetes de trabajos junto a las reservas para contingencias, es el punto de partida del proyecto, y se emplea para comparar y controlar el rendimiento económico del proyecto, es decir, es la cuenta de control. Las reservas de gestión se suman a la línea base de costos y conforman el presupuesto aprobado para el proyecto (Figura 1.2). En el caso de que surjan cambios y sea necesario utilizar las reservas de gestión, mediante el proceso de control de cambios se evaluará y aprobará el paso de las reservas a la línea base de costos (Project Management Institute, 2017).

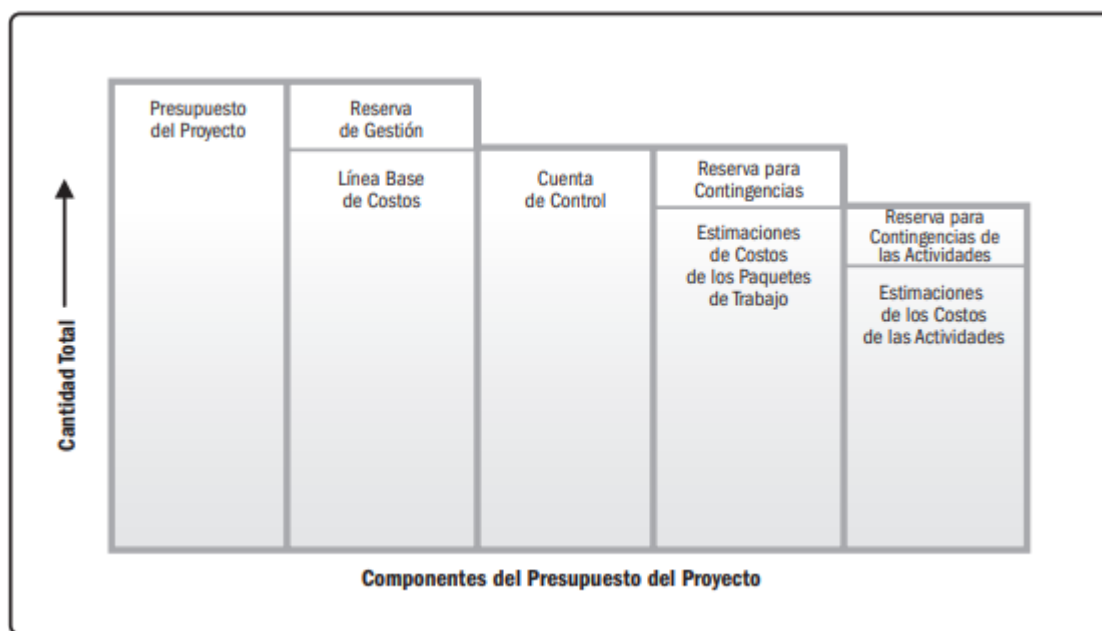


Figura 1.2- Componentes del presupuesto de un proyecto. Fuente: Project Management Institute (2017).

1.3.1.4 Controlar los costos

Es importante hacer un seguimiento y control de los costos reales del proyecto, de modo de gestionar cambios en el caso que sea necesario, e incluso realizar cambios en la proyección de los costos de la línea base. El control de los costos tiene como fin conocer y analizar la relación entre los gastos incurridos hasta el momento de análisis y el trabajo realmente efectuado, de modo de gestionar correctamente la línea base de costos aprobada (Project Management Institute, 2017).

Para asegurar que el proyecto se encuentre dentro del presupuesto aprobado, es necesario hacer un control del mismo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Para esto se deben detectar los factores que generan cambios en la línea base de costos, asegurar que los cambios se lleven adelante de manera adecuada y que los gastos no superen los fondos autorizados para cada periodo, controlar el trabajo realizado con relación a los gastos efectuados y ejecutar acciones para mantener los sobrecostos previstos dentro de los límites admisibles.

Entradas del proceso

Como entradas a este proceso se pueden considerar los siguientes documentos del proyecto, que al consultarlos permitirá conocer y actualizar, si fuese necesario, los costos proyectados.

- **Lecciones aprendidas:** el registro de lecciones aprendidas tempranamente permite la aplicación de las mismas a fases más tardías para mejorar la estimación de los costos.
- **Cronograma:** un cronograma de trabajo actualizado brinda los datos necesarios para evaluar si los gastos incurridos corresponden a los trabajos ya ejecutados, y evaluar el costo de los trabajos proyectados.
- **Programación de recursos:** la proyección en el tiempo de los recursos físicos como del equipo es la base para actualizar los costos proyectados para los siguientes periodos. Permite realizar una comparación de los recursos/costos proyectados contra los que realmente se asignaron y el gasto incurrido.
- **Plan de adquisiciones:** se puede consultar las adquisiciones efectuadas y la actualización de estimaciones de las adquisiciones futuras para conocer si están dentro de los costos esperados y, actualizar la línea base de costo en caso que fuese necesario.
- **Financiamiento y factores económicos internos y externos:** consultar los costos de financiamiento, las tasas de cambios, índices de actualización de precios en contextos inflacionarios, entre otros.

Herramientas y técnicas del proceso

Metodología del Valor Ganado

El PMI, como también otros estándares que se abordarán más adelante (ICB 4.0, TCM Framework), recomiendan el uso de la metodología del Valor Ganado para monitorizar los costos de los proyectos. Esta metodología consiste en un sistema de gestión que sirve para conocer y cuantificar el progreso de un proyecto en función de su costo. A partir la línea base de costos estimada y el costo real incurrido al momento de control, se puede conocer si el proyecto está por debajo o por encima del costo aprobado. Además, se puede conocer el estado del proyecto en función del tiempo, si éste está adelantado o atrasado en función a lo estimado en la línea base de costos.

La metodología introduce tres conceptos a partir de los cuales se efectúan los cálculos para conocer el estado del proyecto.

Valor Planificado – Planned Value (PV): también conocido como costo planificado, es el costo aprobado para la ejecución del trabajo programado, es decir, es lo que se habría gastado si el proyecto se hubiese ejecutado según lo planificado. En función de esta definición, puede entenderse que el valor planificado (PV) es la línea base de costo, y por ende, la línea base para la medición del desempeño. El valor planificado total se conoce como presupuesto hasta la conclusión BAC (Budget At Completion).

Valor Ganado – Earned Value (EV): es el presupuesto aprobado para el trabajo realizado, en otras palabras, es el coste estimado para el trabajo realmente ejecutado. Muchas veces, el valor ganado se emplea para calcular el porcentaje completado de un proyecto.

Costo Real – Actual Cost (AC): es el costo incurrido para ejecutar el trabajo realizado, es decir, lo realmente gastado hasta el momento de control. El costo real es el costo total incurrido para efectuar el trabajo medido por el valor ganado (EV).

1.3.2. Gestión de los costos según IPMA

Como se puede observar en la Tabla 1.1, la guía ICB 4.0 introduce dentro del grupo de las competencias prácticas un elemento particular para las finanzas. A continuación, se estudia lo detallado por la guía sobre esta competencia: el propósito, descripción, conocimientos, destrezas y habilidades requeridas e indicadores clave de competencia.

1.3.2.1 Propósito

El propósito de ésta es permitir que el gestor, o quien esté encargado de las finanzas del proyecto, garantice que se proporcionen los suficientes recursos financieros al proyecto en todo momento y que, además, se cumplan los objetivos del proyecto, mediante la supervisión y control de los recursos financieros.

1.3.2.2 Descripción

La guía detalla el papel a desempeñar por el director de proyecto en la gestión de costos. Establece que como líder de proyecto debe apoyar al equipo en la identificación y estimación de todos los costos previstos, considerando los costos de personal, materiales y demás servicios. Esta persona es el responsable de la preparación del presupuesto y de obtener la financiación. Por lo tanto, la persona debe saber cuáles son los costos planificados o esperados, los costos reales y cómo estos se relacionan con el progreso del trabajo realizado y los objetivos esperados. Complementariamente, el gestor de proyecto es el punto de referencia para las consultas sobre la información financiera del proyecto, proporcionando a las partes interesadas una visión del rendimiento económico de este.

La guía pretende que, a partir del desempeño de estas actividades, el gestor colabore a optimizar el control de costos, la planificación presupuestaria y a asegurar el éxito financiero.

1.3.2.3 Conocimientos

El IPMA recomienda que el profesional encargado de llevar adelante las actividades relacionadas con la gestión de costos de un proyecto debe poseer un conjunto específico de conocimiento técnicos que le permitan desempeñar con eficiencia las funciones encomendadas, algunos de los conocimientos que establece son los siguientes:

- Fundamentos de contabilidad financiera (flujo de caja, cuentas contables, estructura de costos)
- Métodos de estimación de costos (estimaciones paramétricas, analogías, métodos de expertos)
- Técnicas de cálculo de costos (cálculo de costos directos e indirectos, costeo basado en actividades)
- Procesos y gobernanza para la gestión de costos
- Métodos para monitorear y controlar los gastos
- Indicadores de rendimiento (valor ganado)
- Conceptos financieros (VAN, TIR, pay-back)
- Opciones de financiamiento
- Acuerdos, legislación y regulaciones relevantes

1.3.2.4 Habilidades y destrezas

La ICB 4.0 recomienda que el profesional posea un conjunto de habilidades interpersonales específicas, para garantizar el logro de los objetivos financieros del proyecto. Algunas de ellas son:

- Convencer y negociar con las partes interesadas
- Capacidad para crear y evaluar posibles escenarios económicos
- Interpretar y saber comunicar la situación económica del proyecto
- Desarrollar pronósticos y modelo financieros
- Habilidades de presentación
- Interpretar estados financieros, datos financieros e identificar tendencias
- Identificar macos para la estimación de recursos
- Dirigir y crear estrategias para la gestión de costos
- Realizar análisis, evaluar opciones e implementar respuestas a las variaciones de costos

1.3.2.5 Otras competencias relacionadas

La guía también detalla que la persona encargada de gestionar las finanzas de un proyecto, además, debe poseer y desempeñar las siguientes competencias profesionales:

- Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos
- Perspectiva 3: Cumplimiento de estándares y regulaciones
- Personas 5: Liderazgo
- Personas 8: Ingenio
- Personas 9: Negociación
- Personas 10: Orientación a resultados
- Todas las competencias de práctica

1.3.2.6 Indicadores clave de competencia

En el marco de la ICB 4.0, los indicadores clave de competencia (*Key Competence Indicators – KCI*) son criterios observables y medibles que debe demostrar una persona para desempeñar una competencia específica en la gestión de proyectos. Estos indicadores sirven como base para orientar el desarrollo profesional de los líderes de proyectos. Por lo general, las competencias cuentan aproximadamente con 3 a 5 indicadores claves, dependiendo de su complejidad. Para la competencia práctica de finanzas, se detallan 5 indicadores.

1. **Estimación de costos del proyecto:** Seleccionar estructuras de costos y categorizarlos, seleccionar una técnica de cálculo de costos (por ejemplo: cálculo directo), establecer objetivos de costos.
2. **Definir el presupuesto del proyecto:** Planificar los presupuestos, desarrollar escenarios presupuestarios, estimar imprevistos y replanificar el presupuesto, evaluar el presupuesto en función del tiempo y la financiación, determinar el presupuesto final.
3. **Asegurar la financiación del proyecto:** Analizar estrategias de financiación, identificar posibles fuentes de financiación, gestionar la aprobación de las mismas y del presupuesto, cooperar y negociar con patrocinadores.
4. **Desarrollar, establecer y mantener un sistema de gestión financiera:** Definir los procesos y la gobernanza de la gestión financiera, definir los indicadores de rendimiento, elaborar informes económicos y financieros de acuerdo con la organización, relacionar los costos del proyecto con la estructura de costos de la organización.

- 5. Supervisar las finanzas del proyecto:** Elaborar y evaluar informes de costos, analizar e interpretar la situación financiera, elaborar pronósticos de desempeño del proyecto basados en los indicadores financieros, identificar desviaciones de costos e implementar planes de contingencias.

A partir de lo expuesto por las guías ICB 4.0 y PMBOK 6ta Edición sobre la gestión de costos, se observa que ambas ofrecen enfoques diferentes, aunque comparten ciertos principios fundamentales. Ambas destacan la importancia de la planificación de los costos como un proceso clave, mencionan prácticas para controlar los costos y comparar los costos estimados frente a los reales. También comparten la necesidad de controlar y monitorear los costos a lo largo del proyecto, pudiéndose emplear el análisis del valor ganado. Entre las principales diferencias de ambas metodologías se puede destacar el enfoque, el PMI proporciona procesos y técnicas concretas para llevar a cabo la gestión de los costos, mientras que el IPMA se centra en las habilidades requeridas para aplicar estas técnicas. Como se menciona anteriormente, ninguna metodología es mejor que otra, sino que ambas se complementan y, en función de las necesidades de cada proyecto se evalúa la metodología que mejor se adapte, o incluso realizarse una fusión de ambas.

1.3.3. Gestión de costos según Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE)

En la sección 1.2 se detallan las fases de la gestión de proyectos propuestas por el PMBOK, cuyo inicio del proyecto comienza con el acta de inicio del mismo. Sin embargo, no se detalla lo que sucede antes de que se inicie un proyecto, es decir, cómo surge el mismo, cómo y por qué se decide ejecutar tal proyecto entre otras opciones de inversión disponibles en una empresa. De acuerdo a esto, resulta interesante estudiar e incorporar al presente análisis lo desarrollado por la *Association for the Advancement of Cost Engineering* (AACE), otro estándar para la gestión de proyectos, pero enfocada principalmente en la gestión de costos. Esta asociación americana ha desarrollado un marco metodológico para la gestión del costo total de los proyectos a lo largo del ciclo de vida de los mismos. Este marco es conocido como *Total Cost Management Framework (TCM Framework)*. Este es considerado como una contribución significativa a la profesión de gestión de costos, ya que mapea el proceso previo a la gestión de proyectos, denominando dichos procesos como “gestión estratégica de activos”.

El *TCM Framework* propone la aplicación de la experiencia profesional y técnicas para planificar y controlar recursos, costos, rentabilidad y riesgos. Esta guía ofrece un enfoque sistemático y se estructura en un conjunto de procesos, técnicas y principios a aplicar a lo largo del ciclo de vida de los proyectos, programas, carteras, servicios, productos y empresas. Lo destacable de esta metodología es que busca que la toma de decisiones se base en datos de costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Este marco se basa en un modelo de procesos compuesto por cuatro etapas básicas (Figura 1.3): planificar, hacer, verificar y actuar, poniendo especial énfasis en la fase de verificación, es decir en las mediciones, ya que no se puede gestionar correctamente lo que no se mide, y todo lo que se mide tiende a mejorar (Baloi et al., 2017).

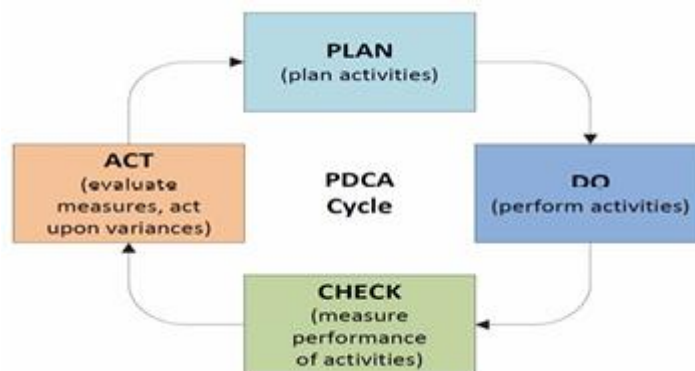


Figura 1.3- Modelo de proceso de TCM Framework. Fuente: Association for the Advancement of Cost Engineering (2015).

El marco *TCM Framework* se destaca y diferencia de otras metodologías por desarrollar y proponer dos áreas de aplicación de la gestión de costos, la gestión estratégica de activos, mencionado anteriormente, y la gestión operativa del costo.

La gestión estratégica aborda prácticas para la gestión de costos de activos en la planificación empresarial y de capital, las operaciones y el mantenimiento. Para esto, el marco TCM propone una serie de procesos como la evaluación del negocio, la estimación de costos a nivel estratégico, estudios económicos y gestión de riesgos estratégicos. El objetivo es poder evaluar las inversiones en activos y desarrollar estrategias para alinearse con los objetivos financieros de la organización, de modo de seleccionar y priorizar los proyectos en función de su valor económico, riesgos, retorno de inversión y alineamiento con los objetivos estratégicos de la empresa.

Por el otro lado, la gestión operativa se enfoca en la gestión de costos de los proyectos en específico, desde su fase inicial hasta su fase final. Se proponen procesos muy similares a los del PMBOK 6ta Edición, estimación de costos detallada, control y monitorización de los mismos, planificación y programación, medición del rendimiento, gestión de cambios y gestión de riesgos operativos. Mediante el desarrollo de estos procesos, se busca presupuestar y planificar los recursos de un proyecto, cumplir con el presupuesto estimado y el plazo acordado, y evitar desviaciones especialmente relacionadas con sobrecostos o retrasos.

El modelo de proceso de cuatro etapas se propone tanto para el área de gestión estratégica como para la gestión operativa (Figura 1.4). El esquema del lado izquierdo representa el esquema de procesos estratégicos cuyo fin es seleccionar los proyectos y priorizarlos en función de los objetivos estratégicos. El esquema de la derecha son los procesos de la gestión operativa de costos de los proyectos que persiguen cumplir con el presupuesto y plazo acordados.

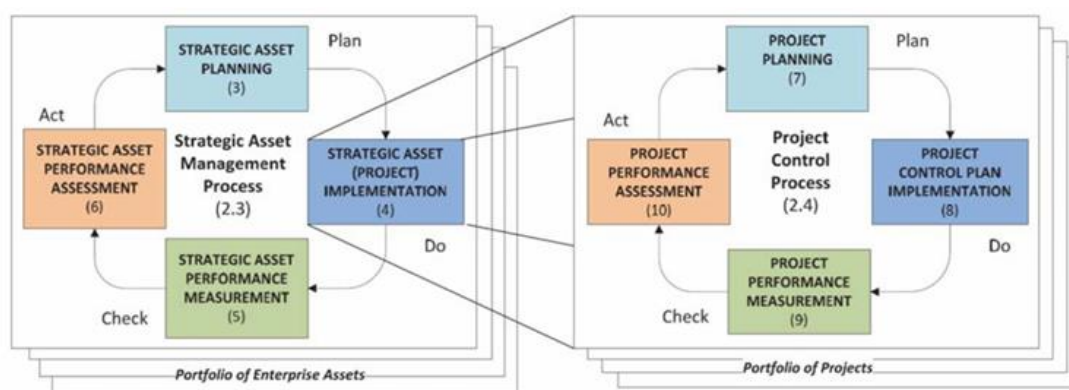


Figura 1.4- Mapa de procesos estratégicos y operativos. Fuente: AACE (2015).

Al igual que otras metodologías, los procesos de *TCM Framework* están definidos por entradas, herramientas y técnicas, y salidas. A modo de resumen, en la Figura 1.5 se expone el mapa de los procesos de control de proyectos.

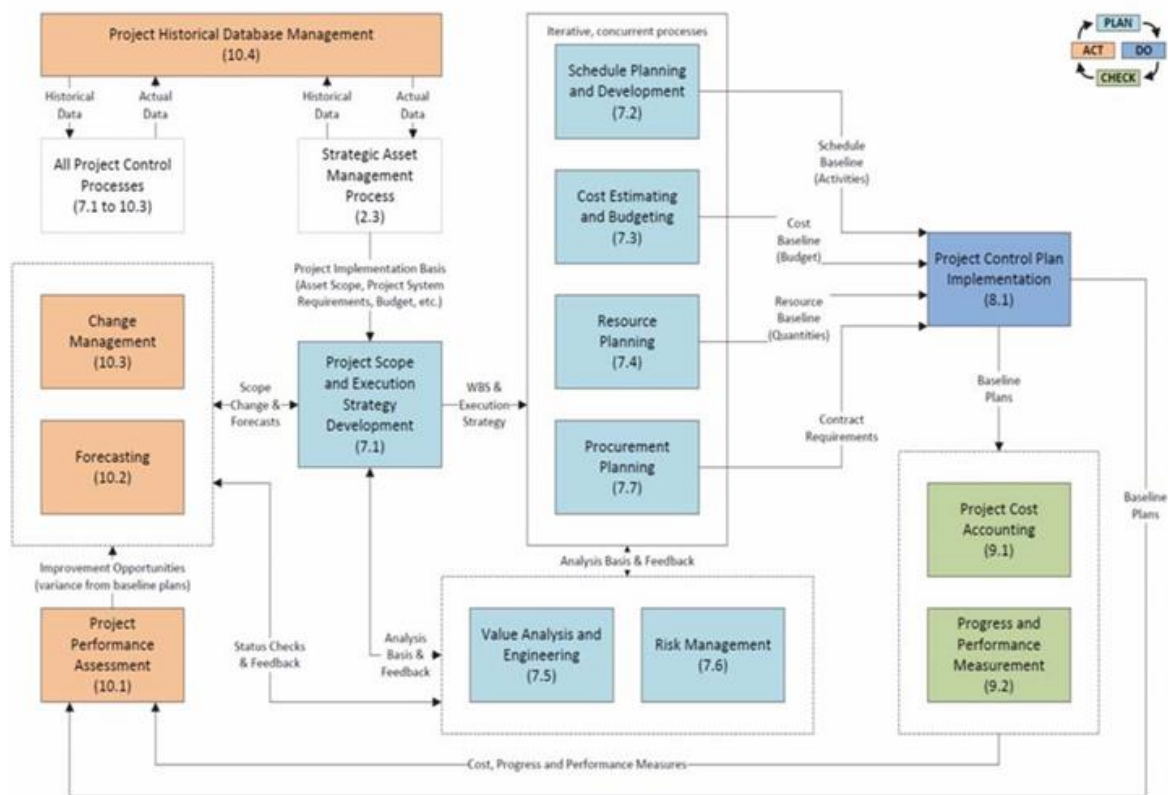


Figura 1.5- Mapa de procesos de gestión operativa de proyectos. Fuente: Association for the Advancement of Cost Engineering (2015).

A partir de lo expuesto sobre la metodología del PMI y el estándar de la AACE, se puede concluir que la metodología de gestión de proyectos del PMI y el marco desarrollado por la AACE son diferentes, pero complementarios. El PMBOK tiene un enfoque más general sobre la gestión de proyectos, abordando varios aspectos a considerar para una correcta gestión. Sin embargo, Peter Morris (2005) afirma que la guía del PMBOK puede ser suficiente para desarrollar proyectos correctamente en términos de procesos y práctica, pero no es suficiente para garantizar el éxito del proyecto. Se cree que es necesario focalizarse en la gestión del “*front-end*”, optimizando la ejecución del proyecto al concentrarse en la fase inicial.

Los modelos de ciclo de vida de los proyectos propuestos por varios estándares de gestión de proyectos no consideran plenamente la génesis de los proyectos antes de la fase de inicio y la importancia de la evaluación posterior al proyecto del éxito del mismo como de sus resultados operativos. R. Archibald et al. (2014) en su estudio de cómo vincular/adaptar el ciclo de vida de un proyecto al *TCM Framework*, proponen incorporar dos fases al ciclo de vida del proyecto, una es la fase de incubación/viabilidad del proyecto y otra la fase de evaluación post-proyecto, que básicamente es lo que propone el marco desarrollado por la AACE (Figura 1.6). La fase de incubación/viabilidad del proyecto y la fase de evaluación post-proyecto están estrechamente vinculadas con la Gestión Estratégica de Activos.



Figura 1.6- Modelo de ciclo de vida de proyecto de seis fases. Fuente: Archibald et al. (2014).

En la fase de incubación/viabilidad del proyecto, previamente indefinida pero siempre presente, se busca recopilar, almacenar y analizar información sobre el proyecto, antes que el mismo, si es que sucede dependiendo de la información, se autoriza para ingresar a la fase de inicio. En la fase de inicio, se estudia de manera detallada los objetivos principales, el alcance, cronograma y costos esperados, y toda esta información proviene de la fase de incubación (Archibald et al.,2014).

El tiempo requerido para la fase de incubación/viabilidad del proyecto varía dependiendo de la naturaleza del sector industrial, de la categoría y complejidad del proyecto, de sus riesgos, de la autorización, aprobaciones y acuerdos con los clientes. Esta fase es sumamente importante para el proyecto, ya que se realizan negociaciones con los clientes sobre el presupuesto, cronogramas, plazos y medios de pago e inclusive la aprobación del contrato, lo que da lugar al inicio del proyecto. Tras la autorización del proyecto, fin de la fase de incubación/viabilidad del proyecto, el equipo de proyecto comienza con el proceso de gestión operativa de costos del proyecto. Simultáneamente, el equipo de gestión estratégica de activos controla y da seguimiento al rendimiento del proyecto como una inversión más en la cartera de proyectos (Archibald et al.,2014).

Adicionalmente, el marco desarrollado por la AACE introduce la necesidad de diferenciar entre el éxito del proyecto y el valor del proyecto, incentivando una evaluación eficaz de proyectos desde la perspectiva de la ingeniería de costes totales.

Como conclusión, a partir de lo mencionado, se puede decir que el marco del *TCM Framework* propone diversos procesos a implementar en la gestión de costos, a través de los procesos del área de Gestión Estratégica, que mejoran y aportan valor estratégico a los proyectos de la organización.

Capítulo 2 LA INFLACIÓN Y SUS IMPACTOS

En este capítulo se analizará el fenómeno de la inflación: su definición, las diversas teorías sobre las causas que la originan, y particularmente, su incidencia en la dirección de proyectos, estableciendo así un vínculo entre la teoría económica y la gestión de proyectos en contextos de alta incertidumbre. Además, se realiza un estudio sobre el estado actual de la situación económica de distintos países, se investiga la anatomía y causas de los procesos inflacionarios a nivel global y regional, con el fin de tomar consciencia de que la inflación está presente en numerosas economías, por lo que se convierte en un factor que debe ser estudiado y gestionado correctamente para garantizar el éxito de los proyectos. También se analiza el comportamiento generalizado de los proyectos de construcción, y la situación de los mismos bajo contextos inflacionarios.

2.1 Definición de inflación

Según el Banco de España, la inflación es el crecimiento general del nivel de precios de consumo en una economía. Este incremento genera que el dinero pierda valor, ya que, al aumentar los precios, se puede comprar una menor cantidad de productos/servicios con la misma cantidad de dinero, es decir, provoca una pérdida del valor adquisitivo.

Generalmente, la inflación se calcula a partir de los incrementos porcentuales del costo de vida, es decir, cuánto varía la suma de dinero que paga un consumidor por un conjunto representativo de bienes y servicios que adquiere habitualmente (Rapoport, 2011).

2.2 Causas de la inflación

Para entender correctamente el concepto, es necesario conocer las causas que desatan este fenómeno económico. Sin embargo, no resulta fácil explicar los orígenes que la desencadenan, ya que pueden ser numerosos, y además los procesos inflacionarios no son neutrales. Si bien, la inflación es la suba general de precios, provoca también la transferencia de recursos de unos sectores a otros. Al indagar cómo ocurren estas transferencias, y detectar los grupos ganadores y perdedores, se puede comprender la naturaleza de las causas (Rapoport, 2011). Para esto, a lo largo del tiempo se han desarrollado diversas teorías sobre las causas de la inflación. A continuación, se detallarán aquellas que han sido más extendidas.

2.2.1. Teoría clásica

La teoría clásica, o también conocida como teoría de inflación de demanda, sostiene que, si la demanda agregada supera a la oferta agregada, y ocurre en momentos en que la economía se encuentra funcionando a plena capacidad y pleno empleo, se produce el aumento del nivel de precios (Rapoport, 2011).

El nivel de precios depende directa y proporcionalmente de la cantidad de dinero. La inflación ocurre cuando la cantidad de dinero disponible aumenta (R. Roca, 1999). La variación en la cantidad de dinero

produce cambios en la demanda agregada. Resulta entonces que la demanda agregada depende de la cantidad de dinero. Al aumentar esta última, las personas experimentan un exceso de liquidez, esto conduce a que adelanten transacciones para desprenderse de estos excesos, aumentando así la demanda de bienes y servicios (Gavira Ríos, 2002).

Bajo estos contextos, el sector productivo no se encuentra en condiciones de responder a la demanda con una mayor producción, ya que la economía ya se encuentra en plena capacidad y pleno empleo, y la variación de la disponibilidad de factores no suele ocurrir en un plazo inmediato, por lo que se produce un exceso de demanda agregada, que genera un aumento del precio de los productos o servicios (Gavira Ríos, 2002).

Se puede resumir, que esta teoría sostiene que la inflación se produce por el exceso de demanda, la cual es desencadenada por el aumento de la cantidad de dinero circulante. La inflación, entonces se produce por la emisión monetaria que queda por encima de la tasa del crecimiento económico. Si el Banco Central de cualquier economía pone en mano del público más dinero, éste aumentará las compras y convalidará la inflación (Rapoport, 2011).

2.2.2. Teoría Keynesiana

Esta teoría nace con los estudios sobre macroeconomía de J.M Keynes publicados en su libro “La Teoría general del empleo, el interés y el dinero” publicado en 1936. Ésta sostiene que el crecimiento de la demanda agregada genera inflación sólo cuando la economía se encuentra empleando plenamente todos sus recursos. Por lo que, no es posible la coexistencia de la inflación con la subutilización de los recursos.

Keynes muestra que las economías, generalmente, se encuentran produciendo por debajo de su capacidad máxima. Sin embargo, a medida que la economía va aumentando su nivel de producción y empleo, se generan presiones alcistas en la estructura de costos, y estas presiones se transfieren a los precios de los productos o servicios. Es decir, que el crecimiento de la demanda impulsa la economía, pero a su vez, trae consigo incrementos en los precios (Gavira Ríos, 2002).

El crecimiento de la producción y del empleo generan presiones en los costos, ya que a medida que aumenta el empleo, los trabajadores aumentan su poder de negociación, y logran incrementos salariales que superan las variaciones de la productividad del trabajo. Otro motivo es que los recursos productivos no son homogéneos, y a medida que aumenta el nivel de empleo y producción, el rendimiento de los recursos puede decrecer (Gavira Ríos, 2002).

A diferencia de la teoría clásica, la teoría keynesiana sostiene que, si bien la expansión en la demanda genera un incremento de los precios, esta expansión no necesariamente se origina por un aumento de la cantidad de dinero en circulación. Los cambios en la demanda pueden crearse por variaciones en el gasto público, que puede ser financiado por los ahorros de los inversores privados, reducciones de tasa impositiva, que afecta el consumo de las familias, cambios en los comportamientos de los inversores, entre otros. En resumen, la inflación es impulsada por la expansión de la actividad productiva y la generación de empleo.

2.2.3. Curva de Phillips

Phillips publicó un artículo en 1958, llamado como “*The Relation between Unemployment and Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957*”, en el que estudió la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de incremento salarial que tuvo lugar en la economía británica.

Phillips señaló que existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento de los salarios y el nivel de desempleo. La focalización en el mercado de trabajo aparece como ingrediente principal en el proceso inflacionario y, además, la inflación es definida por la tendencia de los salarios nominales (Frenkel, 1986).

En contextos de desempleo, los trabajadores están preocupados por conservar su empleo en lugar de focalizarse en obtener aumentos salariales. Sin embargo, en situaciones de pleno empleo, los trabajadores adquieren mayor poder para negociar aumentos salariales. Estos incrementos en los salarios se trasladan a los precios de los bienes y servicios, cuando superan al aumento en la productividad. Es decir que la tasa de inflación puede estimarse como la diferencia entre la tasa de aumento en los salarios y la tasa de crecimiento de la productividad. Esto se resume en la curva de Phillips (Figura 2.1), que expresa la relación decreciente entre la tasa de inflación (π) y la tasa de desempleo (μ) (Gavira Ríos, 2002).

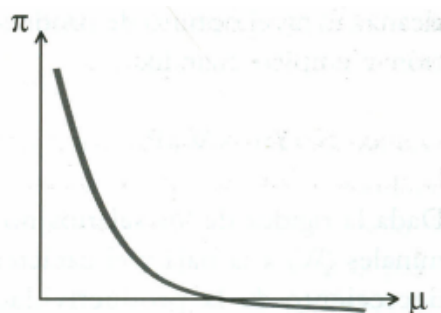
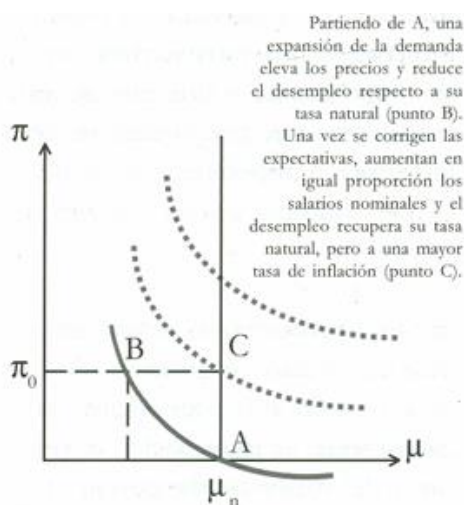


Figura 2.1- Curva de Phillips. Fuente: La inflación: una discusión entre sus causas y efectos (M.A. Gavira Ríos, 2002).

Según Friedman, cuando la economía está en pleno empleo, puede suceder que una expansión de la demanda agregada genere un incremento de los precios, lo que propicia una caída en el salario real, y estimula un mayor nivel de empleo. Con el tiempo, los trabajadores lograrán ajustar sus expectativas inflacionarias y exigirán incrementos salariales que compensen las variaciones en los precios, de tal manera, que el salario real y el empleo recuperarán sus niveles iniciales, perdurando únicamente el aumento de los precios. A corto plazo, la curva de Phillips se desplaza hacia arriba a medida que aumentan las expectativas inflacionarias, de manera que para una misma tasa de desempleo puede coexistir una mayor tasa de inflación, como se observa en la curva de la Figura 2.2.



2.2.4. El monetarismo

A fines de la década de los cincuenta, nace la corriente del monetarismo encabezada por Friedman. El monetarismo sostiene que las políticas monetarias juegan un papel determinante en situaciones de estancamiento como de inflación (Roca, 1999). El origen de la inflación se debe por las expansiones de la demanda agregada, sin embargo, al igual que la teoría clásica, esa demanda está relacionada con la oferta monetaria. Según Friedman, “la inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario... y solo puede producirse por un crecimiento más rápido en la cantidad de dinero que en el volumen de producción” (Friedman, 1968). Para un mismo volumen de transacciones económicas, pero a precios mayores, propio de un proceso inflacionario, es necesario que exista una abundancia de dinero para realizarse.

2.2.5. La inflación por tirón de costos

Cuando no existe la libre competencia, un aumento en los costos de producción puede traducirse en un aumento de los precios. Esto es posible en sectores donde existe algún grado de control del mercado por parte de los productores.

Los posibles tirones de costos pueden deberse a un aumento exógeno de los salarios, lo que provocará incrementos en los costos de producción. Los empresarios pueden optar por mantener los precios, pero reducir sus ganancias, o trasladar estos costos a los precios. También pueden producirse tirones en los costos si se produce un aumento exógeno en las ganancias de los productores, o un aumento del tipo de cambio, o aumentos de los aranceles. Todos estos incrementos de costos pueden trasladarse a los precios de los productos, y el hecho de que se presente inflación o no depende de la existencia de libre competencia o de un cierto grado de poder/control del mercado por parte de los empresarios (Gavira Ríos, 2002).

2.3 Medición de la inflación

La inflación se mide con un indicador que calcula la variación de los precios de los bienes y servicios de un país, denominado generalmente como Índice de Precios de Consumo (IPC). Este índice se elabora mensualmente comparando los precios de los bienes y servicios de un mes determinado con respecto a los precios del mes y año anteriores. De tal manera, que se obtienen las tasas de variación mensual y tasa de variación anual.

Generalmente, el índice se estima sobre una cesta de consumo, compuesta por todos los bienes y servicios consumidos por las familias (alimentos, ropa, alquiler de vivienda, facturas de teléfono, internet, etcétera). A cada precio de los productos y servicios se les asigna una ponderación en función de su peso en el gasto de las familias. Sin embargo, los precios de los alimentos no elaborados y de la energía se excluyen en dicho cálculo para obtener la denominada inflación subyacente, el índice IPCA. Esto se debe a que los precios de los alimentos no elaborados y de la energía fluctúan en mayor medida, y tienden a distorsionar el índice (Banco de España, s.f.).

2.4 Situación económica de España y la zona del euro

Desde comienzos del año 2021, la mayoría de los países de la Unión Europea han experimentado una aceleración de la inflación de una magnitud que no había sido observada desde mediados de los años ochenta. Particularmente en España, entre finales del año 2021 y finales del año 2022, la inflación ha

alcanzado valores desde 3,4% a 10,1%. La evolución de los precios relacionados con las materias primas energéticas, principalmente del gas natural, es uno de los principales contribuyentes a la aceleración de la inflación, sumándose posteriormente los alimentos (Pacce, 2022).

A comienzos del año 2020, la pandemia del COVID-19 ha desencadenado a nivel global una aceleración de precios, a causa de los cambios sobre la oferta y demanda de bienes y servicios. La caída de la demanda global y la intensa recuperación de la misma generaron una aguda volatilidad e incremento de precios en los mercados de materias primas. Con el objetivo de reducir los efectos económicos adversos de la pandemia, la mayoría de los países implementaron políticas fiscales y monetarias para aumentar la demanda. Se establecieron esquemas de protección del empleo y desde el punto de vista de la política monetaria, se concedieron créditos con bajos costos de financiación. Desde el lado de la oferta, aparecieron muchos cuellos de botella debido a las restricciones impuestas a causa de la pandemia, que generaron una reducción y/o paralización de la producción, por lo que había problemas para satisfacer la demanda. A su vez, el aumento repentino de la demanda global incrementó las necesidades de transporte de las mercancías, paralelamente los puertos no funcionaban con normalidad debido a las restricciones propias de la pandemia, por lo que, se produjo una escasez relativa de contenedores, y un gran aumento de los costes de transporte marítimo (Pacce, 2022).

Sumado a esto, a inicios del 2022 inició el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, lo que generó una reducción de la oferta del gas natural desde Rusia hacia Europa, trasladándose esto a los precios de la materia prima. Entre finales de 2021 y finales de 2022, el precio del gas natural se multiplicó por 4,2 y el petróleo aumentó un 35% aproximadamente. El crecimiento del precio del gas se trasladó a los mercados mayoristas de la electricidad, registrándose un aumento sin precedentes. En el tercer trimestre de 2022, se registró un aumento de 177% interanuales en España de la electricidad, un 342% en Francia y un 284% en Alemania (Pacce, 2022).

En España, desde mediados de 2021 hasta el primer trimestre de 2022, la energía (electricidad) fue el componente que contribuyó mayormente a la aceleración de los precios. Otros componentes que registraron los mayores incrementos fueron el transporte, el equipamiento y conservación de la vivienda, restauración, actividades de ocio, turismo. La pandemia ha generado cambios de hábitos, como el incremento del teletrabajo, que conlleva una mayor permanencia en la vivienda, lo que se tradujo en un incremento del gasto en equipamiento del hogar, y generó presiones en los precios sobre este tipo de bienes. A lo largo del 2021, con el cese progresivo de las restricciones de la pandemia, se produjo una recuperación del turismo y de las actividades de ocio que llevó a una presión adicional sobre los precios. Mas allá del año 2022, en 2023 la inflación siguió presente en España, alcanzando un valor de 3,6% interanual. A mediados del 2024, se registraron varios meses de desinflación, sin embargo, en los últimos meses del año la inflación ha tomado una senda alcista, alcanzando un valor de 2,8% interanual en diciembre (Figura 2.3). El incremento de la inflación se debe especialmente al encarecimiento de los carburantes, y en menor medida a las actividades de ocio y cultura (Instituto Nacional de Estadística, 2024). En los últimos meses, se registra un incremento del índice IPC (Figura 2.4), lo que puede afectar los costos de los proyectos, por lo que la inflación debería ser un factor a considerar en la gestión de costes.

Tasa anual del IPC¹

Índice general y subyacente. Porcentaje

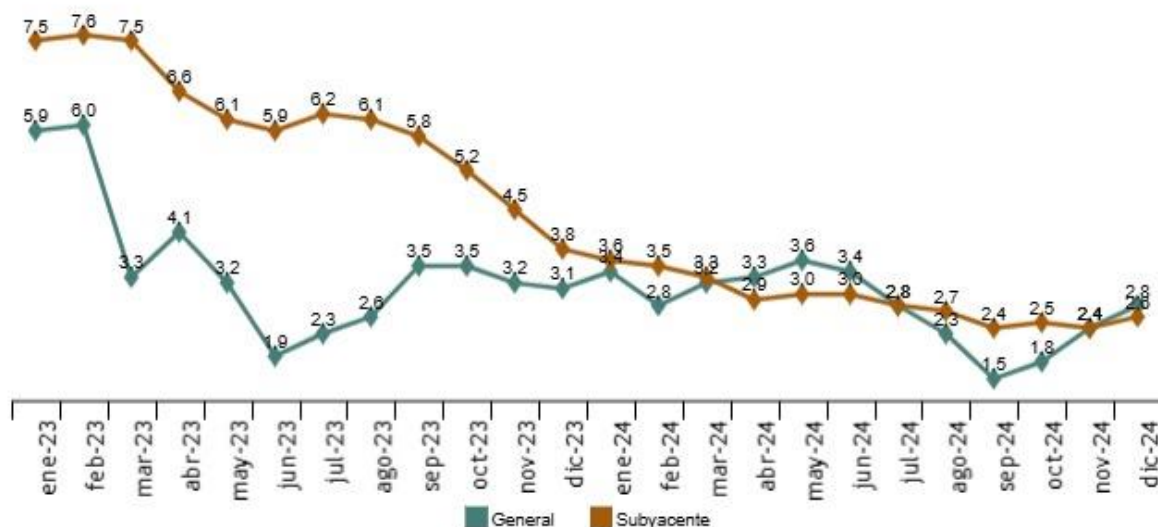


Figura 2.3- Tasa anual de IPC España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2024).

Tasa mensual del IPC¹

Índice general. Porcentaje

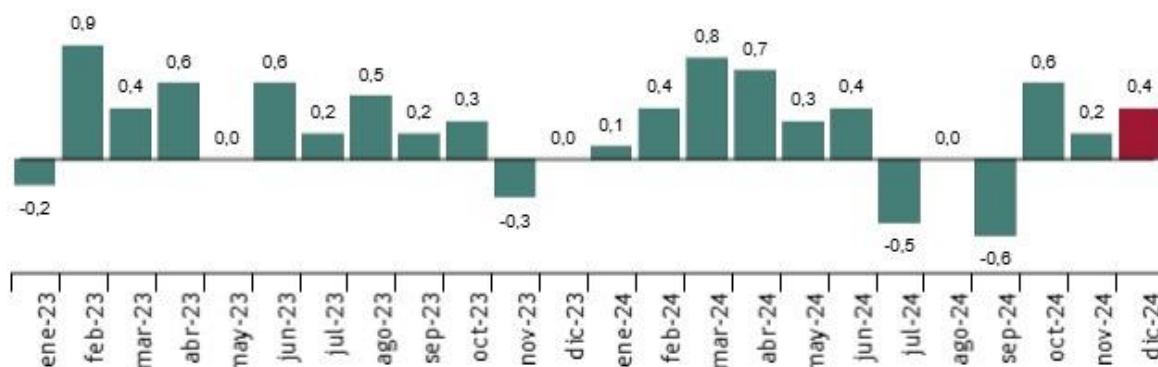


Figura 2.4- Tasa mensual de IPC España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2024).

2.5 Situación económica en América Latina

En las economías latinoamericanas, la inflación ha sido un fenómeno inherente a lo largo de las décadas. Las causas son complejas y están relacionadas con múltiples factores macroeconómicos y estructurales. El principal factor es el aumento de la oferta monetaria, generada por la impresión excesiva de dinero, provocada por la política fiscal, como el incremento del gasto público o reducción de impuestos, y la expansión de los créditos o disminución de las tasas de interés. El aumento de la oferta monetaria provoca un incremento de la demanda, que produce una escalada de los precios. Otro

factor que contribuye a la inflación es la devaluación de la moneda, estimulada por la pérdida de valor nominal de una moneda corriente frente a otras monedas extranjeras. Esta devaluación desencadena el aumento de los productos importados, lo que a su vez se traslada a los precios de los bienes y servicios. Esto resulta preocupante cuando los países carecen de una base productiva sólida y dependen de los productos importados (Sanquiz Romero, 2023).

Antes de la pandemia del coronavirus, el aumento de la inflación en estas regiones obedecía principalmente a la escalada de los precios de los alimentos (Appendino, 2021). Sin embargo, la inflación ha tomado un nuevo giro con la llegada del coronavirus en 2020. Las políticas monetarias y fiscales expansivas promovieron la recuperación económica, pero trajeron con ellas precios más altos. A esto se sumaron otros factores externos como las interrupciones en las cadenas de suministro y altos precios de los commodities a causa de la guerra entre Rusia y Ucrania (Vinuela, 2023).

Tras alcanzar un máximo en 2022, la inflación en las economías de América Latina ha mostrado una tendencia a la baja. Desde el 8,2% registrado ese año, la mediana de la inflación regional disminuyó a un 3,7% en diciembre de 2023. Sin embargo, el nivel de la inflación durante 2024 continuó por encima de los valores registrados antes de la pandemia (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2024).

La inflación se ha consolidado como uno de los principales desafíos de estas naciones. Algunas de ellas experimentan lo que se denomina como inflación crónica, conocido como una sucesión de episodios de altas tasas de inflación sufridos por un tiempo prolongado. Esto conlleva una dificultad acumulada para desacelerar el aumento de los precios ya que, si se aplican algunas herramientas de la política monetaria como la reducción del suministro de dinero, puede agravar ciertos problemas como el desempleo. Sin embargo, la dinámica varía entre los países de la región. Chile y Uruguay han logrado mantener la estabilidad de precios y un crecimiento económico a lo largo del tiempo. Por el contrario, Argentina y Venezuela han enfrentado graves problemas de inflación, debido a políticas macroeconómicas inconsistentes, como la impresión excesiva de dinero y el enorme gasto público (Sanquiz Romero, 2023).

En 2024, Argentina encabezó el ranking de países de la región con la tasa de inflación más alta, alcanzando cerca del 230% anual. El promedio regional fue significativamente menor, situándose en 16,75% (Figura 2.5). Sin embargo, Argentina ha logrado bajar las tasas de inflación a finales del 2024. A comienzos de 2025, se mantiene en la segunda posición a nivel regional, con un índice mensual del 2,4%, lo que sugiere una ligera desaceleración. De igual manera, el país sigue atrapado en una espiral de precios elevados y medidas económicas que generan más incertidumbre que certezas.

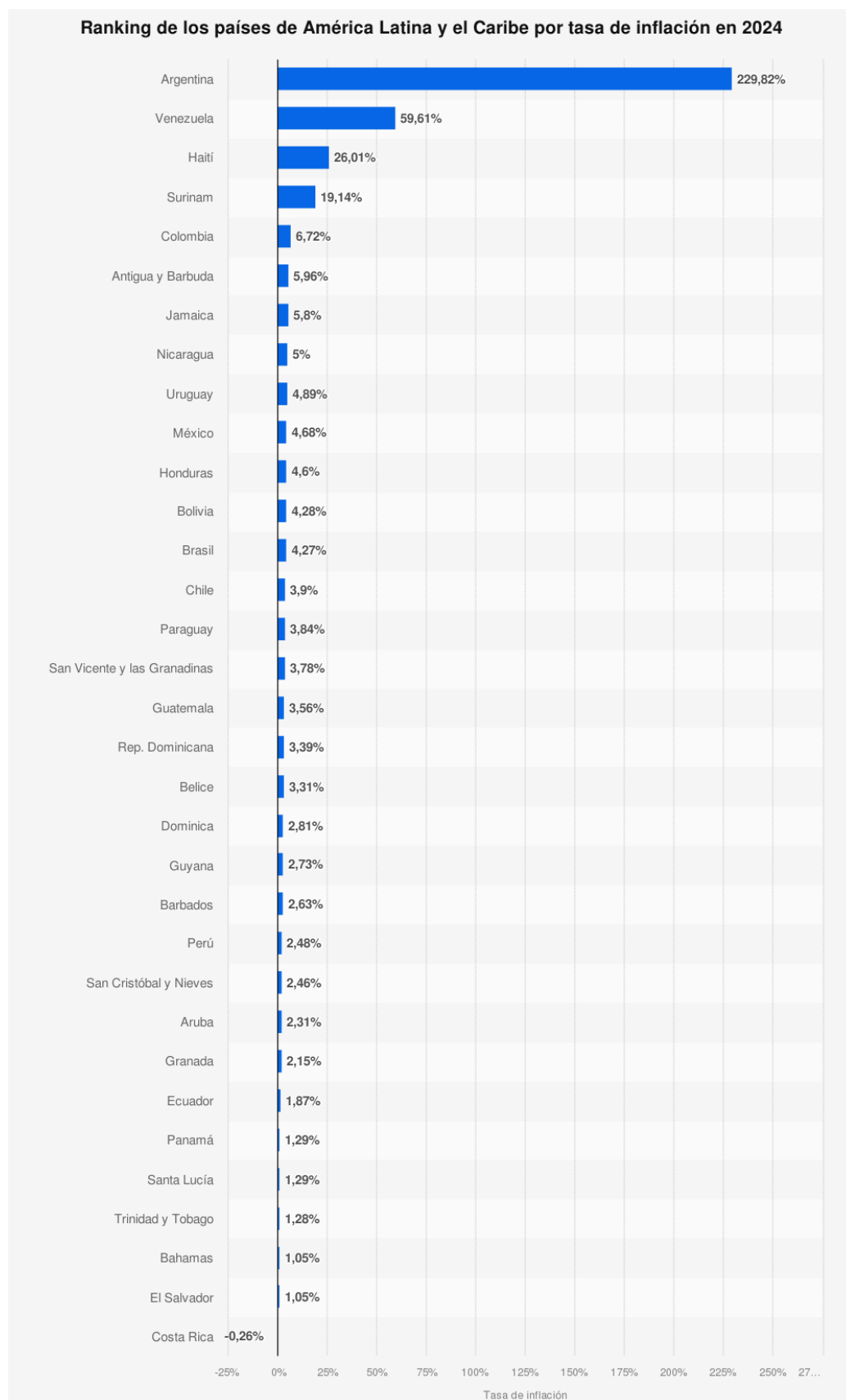


Figura 2.5- Tasa de inflación de 2024. Fuente: Statista (2024).

2.6 Impacto de la inflación en la economía y en los proyectos de construcción

Como ha de suponerse, la economía de un país o región puede verse afectada de manera positiva o negativa por los efectos ocasionados por la inflación. Uno de los efectos más notables es la disminución de la inversión en investigación y desarrollo, junto con el crecimiento tecnológico, repercutiendo directamente en el crecimiento económico del país (Musarat, et al.,2020).

El crecimiento o tamaño de la economía de un país se puede medir con el PBI (Producto Bruto Interno), que es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en un periodo de tiempo específico, generalmente medidos en un año. La salud de la economía de un país se calcula con el PIB, considerando el consumo y la inversión como principales factores.

Un estudio publicado por la revista *Ain Shams Engineering Journal*, llamado “*Impact of inflation rate on construction project budget: A review*”, establece que existe una relación no lineal entre la inflación y el PBI que obstaculizan el crecimiento económico. Esta relación no lineal entre inflación y crecimiento económico se debe a la complejidad de la relación entre ambas entradas. Sin embargo, aunque la relación parezca inestable, puede estimarse de manera predecible, aunque más compleja que para una relación lineal. Un estudio realizado por Statista sobre la relación entre las tasas de inflación y el PBI de los países de asiáticos entre los años 2013 y 2018, demuestra que existe una relación inversa entre la tasa de inflación y el PBI. A lo largo de los seis años de estudio, Tailandia ha sido el país con el PBI más alto y con la tasa de inflación más baja, mientras que Vietnam ha conseguido el PBI más bajo y con la tasa de inflación más alta de la región.

Como se menciona anteriormente en la introducción del presente trabajo, la industria de la construcción es uno de los grandes motores de la economía de un país, ya que genera numerosas oportunidades laborales e intervienen en su gestión un gran volumen de otras industrias. A nivel mundial, se proyecta para 2026 un crecimiento del 12% del sector en términos de empleos. Sin embargo, la contribución del mercado de la construcción al crecimiento de la economía se ve fuertemente influenciada por la inflación. Este fenómeno económico juega un papel crucial en el aumento de los precios de los materiales, maquinarias y mano de obra (Musarat, et al.,2020).

Es importante considerar que los efectos de la inflación en la construcción dependen de varios factores. Son muchos los factores que intervienen en la desviación de los costos, algunos de ellos son la oferta y la demanda, las condiciones del mercado, los costos de transporte y energía, disponibilidad de materias primas, disponibilidad de mano de obra calificada, tipos de cambios, aranceles de importación, entre otros (Figura 2.6). Todos estos factores son impactados de diversas maneras por la inflación, por lo que, las variaciones de los precios dependen de números sectores o industrias que intervienen en la construcción, de hecho, las fluctuaciones de los precios varían de material a material.

Tal como se observa en la Figura 2.6, el incremento de precios en otros sectores, ajenos a la construcción, genera un efecto cascada que incide significativamente en la construcción. Por lo que el alza de los precios en el sector de la construcción no puede analizarse de manera independiente, ya que éste depende de otros sectores productivos. En este sentido, por ejemplo, el aumento de costos en otras industrias como la siderurgia, la producción de cemento, la energía, o el transporte incide de manera directa en los costos de los proyectos de construcción. En contextos inflacionarios, esta interdependencia constituye un desafío en la planificación financiera de los proyectos.

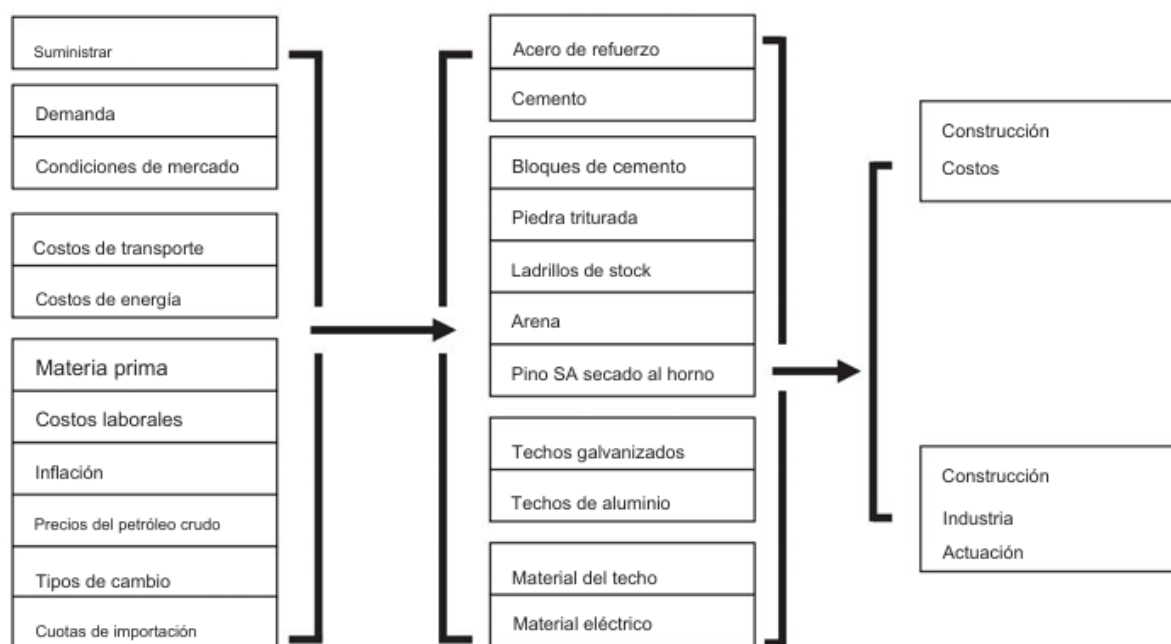


Figura 2.6- Marco conceptual de los factores que intervienen en los costos de los materiales de construcción.
Fuente: Musarat, et al. (2020).

Goyal en su artículo llamado “*Effect of inflation on Project cost in Rajasthan*”, concluye que los proyectos de construcción desarrollados en contextos inflacionarios culminan con sobrecostos. Principalmente, se produce el incremento de los precios de los materiales ocasionados y un aumento de los costos de mano de obra, afectando de manera sustancial la precisión del presupuesto de los proyectos. Por otro lado, se observa que en ocasiones para evitar o reducir los sobrecostos, se opta por retrasar los proyectos esperando una estabilización del mercado, lo que puede generar tensiones entre las partes interesadas.

Como conclusión, se puede determinar que existe una relación entre la inflación, el desempeño de los proyectos de construcción y el crecimiento económico. Es importante considerar que no sólo la inflación influye en la construcción, también depende de la tasa de crecimiento del sector, y ésta última afecta y depende, también, de la economía. A su vez, el aumento de la inflación ocasiona una disminución del PBI y un aumento de los costos de la construcción. Todos estos factores están estrechamente relacionados, dependiendo uno de otro (Musarat, et al.,2020).

En la Figura 2.7 pueden observarse estas relaciones mencionadas anteriormente. La misma resume como la dinámica económica afecta al sector y permite dimensionar los riesgos financieros que enfrentan los proyectos en contextos inflacionarios. De tal manera, para contrarrestar o mitigar dichos riesgos, se deben formular estrategias, como cláusulas de ajuste de precios, compras anticipadas, entre otros, con el fin de gestionar el riesgo inflacionario.

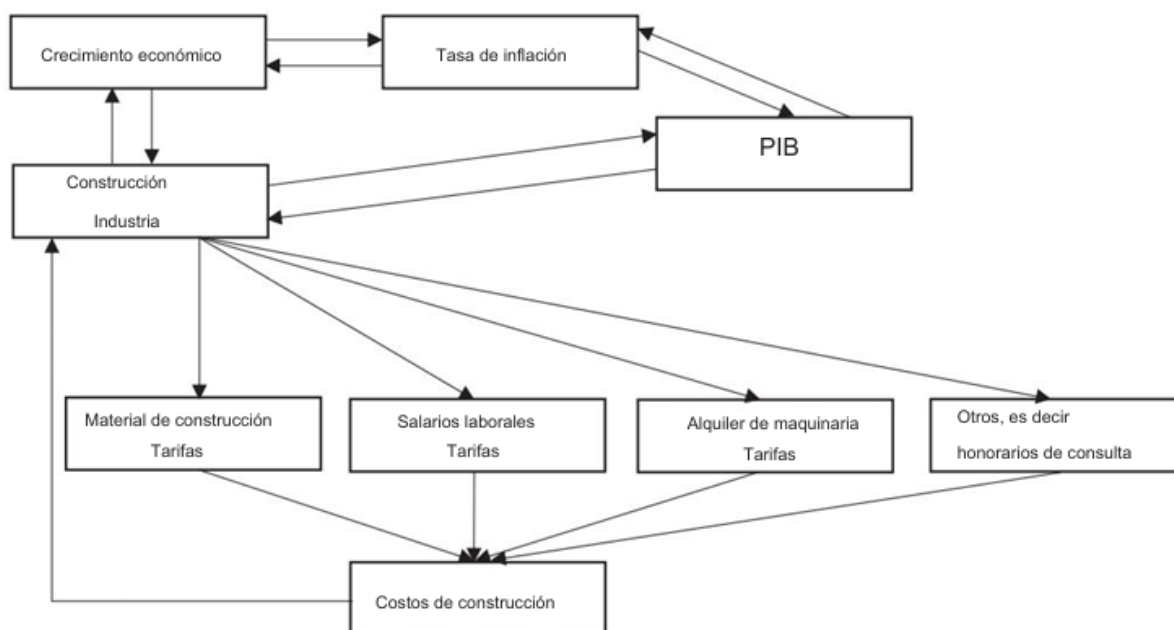


Figura 2.7- Relaciones entre inflación, PBI e industria de la construcción. Fuente: Musarat, et al. (2020).

2.6.1. Impacto de la inflación en la industria de la construcción en España

En los últimos años, el mercado de la construcción en España ha registrado variaciones de precios, especialmente al alza, influenciado por factores globales y locales que impactaron tanto a la oferta como a la demanda y al precio de los materiales de construcción. Las causas principales de dichos incrementos se deben a las interrupciones en la cadena de suministro global de materiales y la reactivación económica ocasionada por la pandemia del COVID-19. Además, se suma el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania que afectó significativamente los precios del aluminio, cobre, acero y otros materiales; y, por último, el incremento de los costos de energía, que se trasladó a los costos de producción y transporte de materiales (*Synergy Insurance Solutions*, 2024).

En el 2024 los costos directos de construcción de edificios residenciales han aumentado un 4,2%, superando en un 50% la inflación anual registrada de 2,8%. El incremento se debe al encarecimiento de los materiales y de la mano de obra. Actualmente se registra un problema de disponibilidad de personal cualificado en algunos oficios, y la alta demanda de estos trabajadores genera presiones en los costos de mano de obra y ralentiza los proyectos (*Intereconomía*, 2025).

Estos incrementos de precios, mencionados anteriormente, han impactado negativamente en los proyectos de construcción. Éstos han sufrido un retraso medio entre 2 y 3 meses sobre la fecha inicial prevista de fin de obra debido a la escasez de materiales, y se han debido de ajustar los presupuestos para cubrir los aumentos imprevistos con incrementos medios registrados entre 20% y 25% en obras de oficinas y retail, y entre 8% y 10% en obras de espacios logísticos, incorporando márgenes de contingencia para cubrir los aumentos inesperados, además que la validez de las ofertas se ha reducido drásticamente. En conclusión, la reducción de los márgenes y la ralentización de inicio de nuevas obras fueron las principales consecuencias del aumento de los costes de los materiales, siendo las obras del sector no residencial las más afectadas, por la gran influencia de los materiales en el costo total (*CBRE*, 2025).

En España, se registra que la evolución de los costes de los materiales de construcción impacta directamente al promotor y constructor. En obras en ejecución, muchos constructores perciben una disminución de los beneficios e incluso entran en pérdidas que llevan a la insolvencia, principalmente a las empresas pequeñas (CBRE, 2025).

Para medir la evolución de los costos de construcción en España, se emplea el índice de costos de la construcción, elaborado por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Este indicador se construye a partir de otros dos indicadores, el índice de mano de obra y el índice de los consumos intermedios. El coste de la mano de obra comprende la suma de los sueldos y salarios brutos y cotizaciones sociales. Los consumos intermedios del sector de la construcción comprenden el coste de materias primas y materiales, el coste de la energía y el coste de los gastos diversos. Estos indicadores representan los bienes y servicios utilizados por empresas para la producción de obras de viviendas, oficinas, establecimientos comerciales, y obras de ingeniería civil como autopistas, carreteras, puentes, túneles, líneas férreas, entre otras, y obras hidráulicas. Debido a la pandemia, la oficina de estadística de la Unión Europea (EUROSTAT) decidió que el año 2020 no era representativo como año de referencia y decidió tomar como año base el 2021. Por lo tanto, los Índices de Costes del Sector de la Construcción pasaron a publicarse en base 2021 (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2021).

A continuación, se puede observar en la Figura 2.8 la evolución anual del índice de costos en el sector de la construcción en España desde 2021. A enero 2025, el índice de costos totales de la construcción (que incluye los sectores residencial, no residencial, rehabilitación e ingeniería civil) aumentó en más de 18 puntos en comparación con 2021.

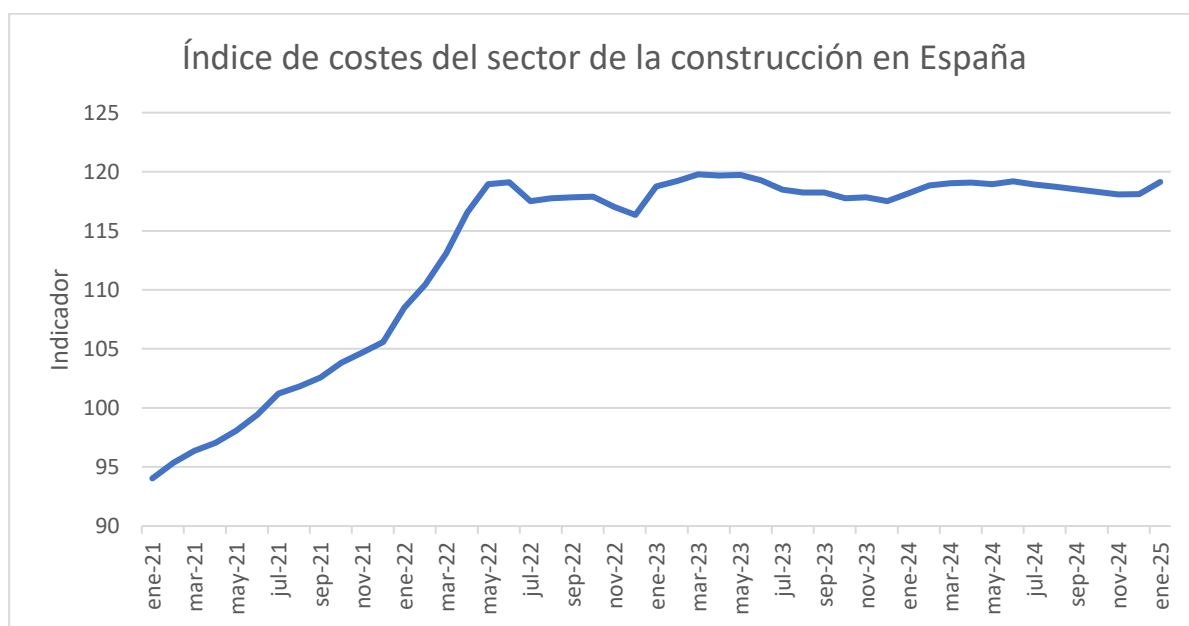


Figura 2.8- Índice de costes de la construcción en España. Fuente: Producción propia a partir de datos del Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible de España (2025).

2.6.2. Impacto de la inflación en la industria de la construcción en Argentina

La industria de la construcción en Argentina enfrenta una crisis severa, debido a las fluctuaciones económicas del país, observándose una reducción significativa del número de empresas activas y empleados. Por un lado, las obras públicas, es decir, los proyectos financiados por el Estado se han

paralizado, afectando a las constructoras, contratistas y subcontratistas. A mediados del 2024, han dejado de estar en actividad 3.030 constructoras, contratistas y subcontratistas. Sumado a la paralización de los proyectos de infraestructura y construcción financiados por el Estado y la baja actividad en el sector privado, han forzado a suspender o reducir drásticamente las actividades de varias empresas. Esto ha repercutido también en el nivel de la mano de obra, que se fue reduciendo mes a mes. El sector ha perdido 88.410 empleados formales entre los meses de julio 2023 y julio 2024, a los que se sumaron decenas de miles de empleados informales (Zalazar, 2024).

El mercado de la construcción en Argentina se cotiza en dólares, ya que es una moneda estable frente al peso argentino. Sin embargo, en los últimos años además de registrarse inflación en pesos argentinos, también se produjo inflación en dólares. Entre octubre de 2023 y diciembre de 2024, los costos de la construcción registraron un aumento acumulado del 120% en dólares, desencadenando una caída de la actividad del 18%. El precio de los materiales alcanzó uno de los niveles más altos de los últimos 50 años, en parte por la inflación interna, pero también por problemas de abastecimiento y la dificultad para acceder a insumos importados. El dólar “planchado” frente a una inflación alta en pesos generó un salto en términos de divisa, generando que materiales dolarizados como el cemento, acero y otros se encarecieran. El efecto también se reflejó en la mano de obra, que solo en diciembre 2024 subió 19% en dólares (Carella, 2025).

Como puede suponerse, estas fluctuaciones económicas impactaron en los proyectos, observándose tres situaciones distintas. Hay desarrolladores que absorbieron el aumento, resignando rentabilidad; otros renegociaron con inversores, y también se vieron obras ralentizadas o directamente pausadas especialmente, durante el segundo semestre del 2024. El incremento de los costos ralentiza el avance de los proyectos, especialmente los de carácter privado, ya que la baja rentabilidad desincentiva a los desarrolladores a acelerar la entrega de nuevas obras, ya que se registra un atraso en el traslado de los costos al valor de venta de nuevas unidades (Figura 2.9). El mercado inmobiliario opera con valores estables debido al exceso de stock (Carella, 2025). A pesar de que a comienzos de 2025 se observa una desaceleración en la variación interanual, se mantiene una tendencia alcista que impacta en la rentabilidad de los proyectos inmobiliarios.

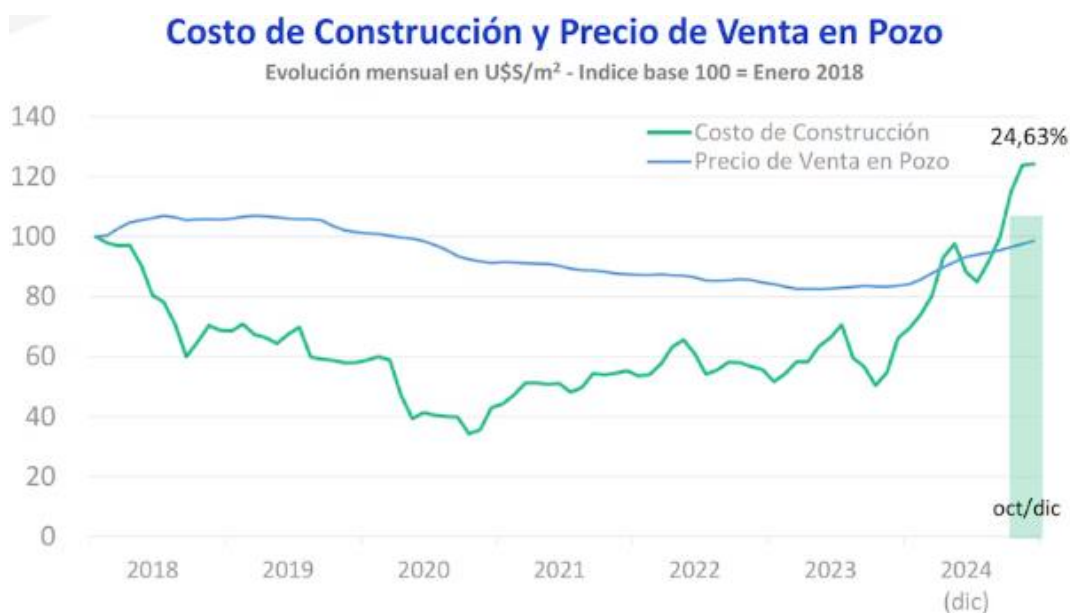


Figura 2.9- Costo y precio de venta de desarrollos inmobiliarios en Argentina. Fuente: Cámara Empresarial de Desarrolladores Urbanos (CEDU) (2025).

El atraso del traslado de los costos de construcción a los precios de venta motiva a las empresas desarrolladoras a ralentizar el avance de los proyectos. Esto se contrapone con los intereses de las empresas constructoras contratadas por las desarrolladoras para la ejecución de estos proyectos. El interés de las empresas constructoras es finalizar los proyectos en el tiempo pactado, de ser posible, ya que un atraso supone mayores costos indirectos, que generalmente no son reconocidos por los clientes. Por el contrario, las desarrolladoras buscan ralentizar los proyectos para postergar el pago de los trabajos ejecutados por las constructoras, ya que los precios de venta se encuentran por debajo de los costos. Esto genera un conflicto de intereses entre las distintas partes interesadas, por lo que optimizar el control y seguimiento de los costos y cronogramas de los proyectos se convierte en actividades fundamentales.

Capítulo 3 GESTIÓN DE COSTOS DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

En el presente capítulo se desarrollan las características generales de los proyectos de construcción, con el objetivo de comprender su dinámica y estructura. Se identifican y analizan los principales actores involucrados, como también las fases que conforman el ciclo de vida de las obras. Adicionalmente, se examina el modelo económico que los sustenta y la manera en que son gestionados desde el punto de vista económico. Finalmente, se abordan los métodos utilizados comúnmente para el control y seguimiento de los costos, incluyendo las estrategias adoptadas para considerar los efectos de la inflación en los mismos.

3.1 Características de los proyectos de construcción

Antes de abordar las características principales de un proyecto de construcción, es importante definir y enmarcar el concepto de proyecto de construcción. En el capítulo 1 se detalla que un proyecto es un esfuerzo temporal, compuesto por un conjunto de actividades, que persiguen la consecución de un resultado único. En el ámbito de la construcción, se podría decir que un proyecto puede ser la redacción del proyecto técnico, compuesto por memoria descriptiva, planos, pliegos, presupuestos, y/o la ejecución de la obra, compuesto de diversas etapas. La redacción del proyecto y la ejecución pueden tratarse como proyectos separados o varios proyectos dentro del proyecto principal. Generalmente, son tratados como proyectos diferentes ya que el ente que diseña y redacta el proyecto, no coincide con el ente ejecutor, que suele ser una empresa constructora para llevar a cabo la construcción.

Es importante destacar que ningún proyecto de construcción es igual a otro, cada uno está influenciado por múltiples factores y diversos actores. Cada proyecto se define por el emplazamiento geográfico, las condiciones del sitio, requisitos y solicitudes de las comunidades, el entorno físico, el entorno político y jurídico, la infraestructura existente, como también la enorme cantidad de demandas de las partes interesadas (Construction Extension to the PMBOK Guide, 2016). Existen varios tipos de proyectos de construcción y cada uno presenta sus propios desafíos y riesgos, existiendo proyectos de edificación, carreteras, obras sanitarias, puentes, obras industriales, complejos educativos, aeropuertos, y muchos más. Sin embargo, se pueden estandarizar algunos procedimientos generales para gestionarlos.

3.1.1. Ciclo de vida

De acuerdo con lo mencionado en la guía complementaria desarrollada por el PMI en la “*Construction Extension to the PMBOK Guide* (2016), el ciclo de vida de un proyecto de construcción está compuesto por las siguientes fases: concepción, diseño, construcción, puesta en marcha y cierre.

En función de la definición de las fases y de la orientación del proyecto, se puede definir el tipo de ciclo de vida con el que se va a trabajar. La mayoría de los ciclos de vida de los proyectos de construcción son predictivos, es decir el producto y los entregables se definen al inicio y cualquier cambio que a realizar se debe gestionar cuidadosamente. Esto responde, en parte, a que el tipo más común de proyectos de construcción son los que se ejecutan entre el propietario y una empresa

contratista. Otro tipo de ciclo de vida es el adaptativo, en el cual el producto se desarrolla tras varias iteraciones y el alcance se va definiendo durante su desarrollo (Construction Extension to the PMBOK Guide, 2016).

El ciclo de vida de un proyecto es el conjunto de acciones a llevar a cabo para alcanzar el objetivo del proyecto dentro de los plazos acordados. A continuación, se detallan dos grandes fases que en la práctica componen generalmente un proyecto de construcción.

1. **Fase de definición del proyecto:** En esta fase se desarrolla y define el proyecto de ejecución, conformado por un conjunto de documentos técnicos como las memorias, pliegos, planos, presupuesto, entre otros, siendo estos documentos los entregables de esta fase. Estos entregables tienen como fin definir cómo llevar a cabo la obra para satisfacer las necesidades, requerimientos y expectativas esperadas (Bassó, 2017).
2. **Fase de construcción:** Esta fase corresponde a la ejecución de la obra, es decir, se materializa lo definido en el proyecto. Esta etapa está compuesta por múltiples y diversas operaciones que pueden agruparse en varias subfases.
 - Preparación: Antes de comenzar con las tareas de ejecución, es necesario realizar varias tareas previas necesarias para las etapas siguientes, y además gestionar un conjunto de trámites necesarios y obligatorios. Algunas de las tareas a desempeñar en esta fase son:
 - Solicitud y aprobación de los permisos.
 - Solicitudes de pedidos, comparativas y negociaciones con posibles contratistas.
 - Contratación de los mismos (dirección de obra, empresa constructora, entre otros).
 - Ejecución: Esta fase es llevada adelante por la empresa constructora contratada. La fase de ejecución comienza con la obtención de los permisos y autorizaciones, y la aprobación del acta de replanteo. Una vez culminada la construcción del objeto en cuestión, el constructor entrega al promotor la obra y éste la acepta formalmente mediante un acta de recepción (Bassó, 2017).

3.1.2. Partes interesadas

Para conocer la dinámica de los proyectos de construcción es necesario identificar los actores principales que intervienen en la misma. El desarrollo de los proyectos requiere integrar diversas disciplinas de ingeniería (civil, estructural, eléctrico, geotécnicos, etc.) como también interactuar con otros equipos sofisticados.

Según la guía *Construction Extension to the PMBOK Guide* (2016), el tipo de contrato más común es aquel que se da entre la organización propietaria y una empresa contratista (empresa constructora). Lo más habitual es que el propietario (promotor) invita a ciertas empresas constructoras a presentar su mejor oferta económica y técnica para ejecutar el proyecto solicitado, mediante un proceso licitatorio. Por medio de este proceso competitivo, el promotor selecciona la oferta más conveniente en función del precio, calidad y plazos. Generalmente, el promotor desconoce o no es experto en materia de construcción, por lo que contrata a un tercero para que actúe como dirección técnica o de obra, y sea quien “controle” o supervise los trabajos ejecutados por la empresa constructora. A continuación, se describen los intervinientes principales en la mayoría de los proyectos de construcción:

- Promotor: Es la persona física o jurídica que solicita la realización del proyecto. El promotor es el cliente, es quien impulsa y financia el proyecto con recursos propios o ajenos, para su propio uso o posterior enajenación, entrega o cesión a terceros. Pueden ser administraciones públicas, empresas privadas o particulares.

- Contratista: Es la persona física o jurídica contratada por el promotor para la realización de la obra con el fin de obtener un beneficio económico. Es considerada como la empresa principal con relación a todos los subcontratistas y trabajadores autónomos que intervienen en el proyecto.
- Dirección facultativa: Persona física o jurídica designada por el promotor para dirigir y controlar la ejecución de la obra. Son técnicos competentes cuya función es velar que la empresa contratista ejecute la obra de acuerdo al proyecto aprobado, dentro del costo y los plazos acordados.
- Subcontratistas: Persona física o jurídica contratada por la empresa constructora para la realización de una parte de los trabajos de la obra.
- Projectista: Persona física o jurídica contratada por el promotor para diseñar el proyecto. Es el autor del proyecto.

Además de estos actores, interviene otro gran número de interesados. Otros “stakeholders” (partes interesadas) identificados generalmente son los usuarios del proyecto, directores de proyecto, miembros del equipo, gestores de instalaciones, diseñadores, accionistas, administración pública, empleados (área de compras, área de finanzas, área de licitaciones, recursos humanos, entre otros), subcontratistas (contratados por la empresa constructora), proveedores de materiales, competidores, bancos, compañía de seguros, vecinos, clientes, agencias inmobiliarias, medios de comunicación, sindicatos, etc. El impacto e influencia de cada uno de estos interesados puede ir variando a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Pampliega, 2013).

Como se puede observar, se identifican varios grupos de interesados, que interactúan principalmente con la empresa constructora. Ésta deberá ser capaz de poder gestionar las expectativas de todos los interesados hasta más allá de concluirse la etapa de construcción, ya que algunos pueden ejercer sus intereses con posterioridad. Muchas de estas relaciones se regulan a través de contratos, limitando el alcance, presupuesto, plazos, entregables, forma y plazos de pago, y otras cláusulas (Pampliega, 2013).

Gestionar de manera eficaz a los interesados ayuda a comprenderlos y gestionar adecuadamente sus expectativas, lo que evita inconvenientes y mejora las oportunidades de negocios. La comunicación es el factor clave para aportar y recibir información de los diversos y múltiples “stakeholders” para incorporar sus necesidades a la planificación (Pampliega, 2013).

Todos, o la gran parte, de los involucrados en un proyecto de construcción persiguen un objetivo económico, es decir, obtener un beneficio con la ejecución de los trabajos. En contextos de alta inflación, pueden generarse tensiones entre las distintas partes interesadas, principalmente entre la empresa constructora y los subcontratistas y/o proveedores, y entre la constructora y el promotor. Estas tensiones se deben, generalmente, a la suba de los costos de materiales, mano de obra, insumos, servicios que producen una reducción del margen o beneficio a percibir por la parte “deudora”. Esto conlleva a renegociaciones con la parte acreedora para actualizar los precios de los contratos, o pueden generarse atrasos en los proyectos, debido a la falta o insuficiencia de recursos aportados por el contratista. Por todo esto, es importante gestionar a todos los interesados de manera eficiente, especialmente bajo estos contextos económicos, que producen incertidumbre y tensiones entre las partes, priorizando la comunicación, revisando los contratos, y realizando un seguimiento constante y cercano para evitar y/o reducir los posibles conflictos.

3.1.3. Factores económicos y financieros

En concordancia con lo mencionado por la guía *Construction Extension to the PMBOK Guide* (2016), los costos de un proyecto de construcción están compuestos en gran parte por la mano de obra y la compra de bienes y materiales, seguido de los costos asociados a las maquinarias. La economía local

y nacional, como también la economía mundial, tienen gran influencia en los costos de un proyecto. Por lo cual, el surgimiento o cambio de una política puede cambiar el rumbo de un proyecto. Por ejemplo, cuando se abren líneas de crédito para la construcción de viviendas familiares, esto puede conducir a un crecimiento de los proyectos inmobiliarios, y desencadenar el incremento de los precios de ciertos materiales, por ejemplo, el cemento y la arena. En economías inestables, los sindicatos suelen tener mayor influencia, llevando a negociaciones que favorecen a los trabajadores, y afectando a la empresa constructora. Por eso a la hora de estimar los costos y el plazo de los proyectos de construcción se debe tener en cuenta las previsiones económicas, con el objetivo de ofertar estimaciones más certeras.

La inflación es un factor problemático, principalmente en los contratos de precio fijo. Cuando los contratos no consideran la inflación o establecen fórmulas de actualización no adecuadas, las escaladas de costos son fuentes comunes de reclamaciones y controversias y, pueden afectar el desarrollo del proyecto (Construction Extension to the PMBOK Guide, 2016).

Según la *Construction Extension to the PMBOK Guide* (2016), existen proyectos de construcción denominados como proyectos de capital. Éstos se caracterizan por ser proyectos grandes que requieren importantes inversiones de financiación y recursos de la organización. Algunos ejemplos de estos tipos de proyectos son los proyectos de infraestructura como carreteras, ferrocarriles, presas, aeropuertos, entre otros. Para poder llevar a cabo estas obras se requieren fuentes de financiación, convirtiéndose en un hito muy importante la obtención de la financiación. Este factor afecta muchas de las decisiones del proyecto, y ocurre a los inicios en el ciclo de vida del proyecto. Los contratos de financiamiento pueden limitar el proyecto, determinando las opciones de ciertos proveedores de bienes y servicios.

3.1.4. Modelo económico

El presente trabajo se centra en la gestión de los costos desde el lado de la empresa constructora, es decir, el contratista. Por lo tanto, se procede a detallar cómo es el modelo de gestión de los costos e ingresos para la parte ejecutora de la obra.

La empresa constructora se presenta a la licitación en caso de ser una obra de carácter pública o es invitada a licitar por una empresa privada o particular. En esta ocasión presenta el presupuesto total estimado para llevar adelante el proyecto solicitado por el promotor. Para esto la empresa debe calcular la cantidad de materiales, mano de obra, maquinaria, y otros insumos, y adicionar al resultado los costos indirectos, los costos financieros de acuerdo a los plazos de pago, las tasas e impuestos según la legislación y, por último, el margen de beneficio esperado (Foro de Análisis Económico de la Construcción, 2023).

Adjudicada la obra, la constructora comienza con la ejecución. Generalmente, la forma de pago de los proyectos de construcción se realiza mediante certificaciones que respaldan el trabajo ejecutado, es decir el avance, lo más común es que se realicen certificaciones mensuales. De esta manera, el contratista recibe el pago correspondiente al trabajo ejecutado en un periodo de tiempo. En contextos de estabilidad económica, el monto percibido por el trabajo ejecutado coincide con el monto previsto en el presupuesto, sin ningún tipo de ajuste o actualización (Foro de Análisis Económico de la Construcción, 2023).

En contextos inflacionarios, los costos de la construcción van subiendo a medida que la obra va ejecutándose. Por lo que, se requiere de algún tipo de ajuste por inflación, de manera de ir actualizando los montos certificables, y evitar así que el contratista sufra un quebranto. En los proyectos cuyo plazo comprenden más de un año se incluyen en los contratos cláusulas para considerar la escalada de precios, y evitar así poner en riesgo la salud económica y financiera del proyecto.

Unidades de costos

En la práctica, la mayoría de los proyectos de construcción consideran dos variables para medir los costos y los ingresos, éstas son la cantidad y el precio. El producto de ambos se convierte en los resultados necesarios para el seguimiento de las obras (Valderrama et al., 2010).

Es importante tener en cuenta que el promotor o la dirección facultativa, ésta última en el caso que sea responsable de revisar los avances de trabajo y aprobar los certificados, y la empresa constructora gestionan diferentes tipos de cantidades y precios, en base a los cuales realizan el control y seguimiento. El seguimiento del comportamiento de estas unidades a lo largo de la ejecución permite encontrar diferencias y evaluar la situación económica del proyecto (Valderrama et al., 2010).

A continuación, se mencionan los diferentes tipos de cantidades según el punto de vista del interesado:

- Cantidad presupuestada: es aquella que ha sido estimada por el proyectista y figura en el presupuesto.
- Cantidad objetivo: es aquella que resulta del estudio del proyecto por parte de la empresa constructora. Es únicamente conocido por la constructora.
- Cantidad planificada: considerada como el fraccionamiento de la cantidad total del objetivo en unidades de tiempo, con el fin de fraccionar los pagos y facilitar el seguimiento. Se conoce antes del inicio de la ejecución.
- Cantidad ejecutada: unidad de obra realizada en un periodo de tiempo determinado. Se conoce a medida que avanza la ejecución.
- Cantidad certificada: unidad de obra ejecutada y aprobada por la dirección facultativa para su posterior pago por el promotor. Por diversas razones puede no coincidir con la cantidad ejecutada.

En cuanto a los precios, se pueden presentar tres tipos:

- Precio del presupuesto: es el precio unitario que figura en la licitación, pudiendo ser venta para la constructora o costo para el promotor.
- Precio objetivo: es el precio que la empresa constructora estima para la ejecución de la obra, y cuya diferencia con el precio del presupuesto representa el margen o beneficio. En la mayoría de los casos, en función del tipo de contrato, este precio es conocido sólo por la constructora.
- Costo real: es el costo realmente incurrido por la empresa constructora por trabajo realizado. Este costo es únicamente conocido por el contratista.

El objetivo de la empresa contratista es que la cantidad del presupuesto aprobada por el promotor coincida con la cantidad objetivo lo antes posible, de manera de obtener el ingreso económico lo antes posible, y evitar “perder” valor en el caso de contextos inflacionarios. Cuando existen diferencias entre el objetivo y el presupuesto, resulta que existe una parte del presupuesto no aprobada y que al finalizar la obra debe ser nula. Se debe buscar resolver esta diferencia, ya que no es beneficioso que una parte del presupuesto aprobado o previsto no se ejecute, o que una parte de la obra ejecutada no se cobre. Por esto mismo, estas cantidades y precios (objetivo y presupuesto) se revisan durante la ejecución de manera constante. También cuando se producen cambios de alcance, estos deben ser reflejados en el presupuesto vigente de manera inmediata para que el objetivo vigente coincida con la cantidad final previsible (Valderrama et al., 2010).

En las prácticas habituales de los proyectos de construcción, puede suceder que la cantidad certificada no coincida con la cantidad ejecutada, generándose una diferencia, a veces a favor del promotor y otras a favor del contratista (Valderrama et al., 2010). Otras veces, se ejecuta obra que no está incluida en el presupuesto aprobado, de manera que no puede certificarse, por lo que hasta que se aprueba de

manera “formal” este cambio, aunque en raras ocasiones puede ser rechazada por el promotor por diferentes motivos, se atrasa su pago con respecto a la ejecución o incluso puede llegar a no generarse/aprobarse el pago por el trabajo realizado, generando un costo para la empresa contratista.

Esto se resume de manera sencilla en las cantidades y precios detalladas en la Tabla 3.1, la cual demuestra el modelo económico generalmente empleado en los proyectos de construcción.

Tabla 3.1- Modelo económico de una obra. Fuente: Valderrama et al. (2010).

	Precio	Presupuesto	Estimado	Real
Cantidad				
Medición del presupuesto		Presupuesto	-	-
Aceptada por el promotor		Certificación	-	-
Medición del constructor		Producción final	Objetivo	Previsión de coste final
Planificada hasta el momento		Producción planificada	Coste estimado del período	-
Ejecutada en la realidad		Producción	Producción a coste estimado	Coste real

3.2 Características del contrato entre promotor y contratista

Como se puede observar en los apartados anteriores, desde el punto de vista del constructor, quien es el contratado para ejecutar el proyecto, en la gestión económica del proyecto intervienen diversas cantidades y precios a controlar. La gestión no se basa únicamente en seguir y controlar los costos sino también en monitorizar los ingresos, buscando que los mismos estén en sintonía con los costos.

Los contratos de proyectos de construcción a diferencia de otros proyectos tienen un monto fijo, es decir que la empresa constructora, sabe de antemano el monto que va a recibir por el producto, y se compromete a ejecutar y finalizar la obra por el monto pactado en el contrato en un plazo dado. Este ingreso esperado tiene un costo total asociado que es el objetivo de la empresa constructora, que el promotor desconoce en la mayoría de los casos, cuya diferencia con los ingresos es el beneficio a percibir.

En la mayoría de los casos, los plazos de ejecución de las obras conllevan varios meses e incluso años. Durante este largo periodo de tiempo pueden ocurrir una serie de eventos que impacten de manera positiva o negativa en el proyecto, por ejemplo, nuevas políticas fiscales, imposición de nuevos impuestos, inestabilidad económica, suba de precios, pandemia, fenómenos climáticos, entre otros. Algunos de ellos pueden ser previsibles, de tal manera que pueden fijarse cláusulas en los contratos en caso de que ocurriesen, mientras que otras no son previsibles.

La inflación es un fenómeno económico que, si bien no puede estimarse a futuro con exactitud, pueden emplearse algunas cláusulas y fórmulas de actualización en los contratos para evitar que los costos sobrepasen los ingresos esperados.

Desde el punto de vista de la empresa constructora, los proyectos de construcción están caracterizados por tener dos “curvas”, una asociada a los ingresos (venta) y otra asociada a los costos. Estos últimos

pueden diferenciarse a su vez con otras dos “curvas”, como ya se vio anteriormente, una para los costos reales y otra para los costos objetivos o estimados. La curva de los ingresos siempre deberá estar por encima de la curva de los costos. Hay que tener en cuenta, que la empresa contratista percibe los ingresos mediante certificaciones, generalmente mensuales, una vez ejecutado el trabajo, es decir ya habiendo incurrido los costos, por lo que la misma debe tener en consideración cómo obtener el financiamiento para ejecutar el trabajo antes de percibir el pago.

La forma de pago, el plazo, fórmulas de actualización (si las hubiere), cláusulas gatillos, entre otras se fijan en el contrato antes de comenzar con la ejecución de la obra. El estudio del contrato, antes de comenzar con la ejecución, es de suma importancia ya que determina la manera adecuada de planificar, y el qué y cómo seguir y controlar los ingresos y gastos. A continuación, se estudia lo que generalmente se desarrolla en la práctica con respecto a los principales elementos de los contratos.

3.2.1. Indexación de los contratos

Una práctica habitual que se incorpora en los contratos a ejecutarse en contextos inflacionarios es incluir cláusulas para la indexación de precios. La indexación es un mecanismo que se emplea para ajustar los precios de los bienes y servicios en función de los cambios de precios de la economía. En la industria de la construcción, la indexación de precios se emplea para ajustar los precios de los materiales, mano de obra y otros costos asociados en función de los cambios en los índices de costos de la construcción u otros indicadores de precios. Con la indexación de precios se busca proteger a las empresas constructoras y, también a los propietarios de viviendas, de los riesgos causados por la volatilidad de los precios de los insumos (Orozco et al., 2023).

En los contratos se establece la cláusula de indexación, y ésta debe definir de manera clara cuáles son los índices a utilizar, la periodicidad de actualización, la fórmula de cálculo, la fuente oficial de publicación de los índices y plazo de pago de estas redeterminaciones.

La indexación puede aplicarse a los pagos periódicos por avance de obra, como son las certificaciones, pudiéndose actualizar el precio de cada certificado de manera mensual, trimestral, etc, o se realizan reajustes de precios que se pactan contractualmente, por ejemplo, al finalizar un sector de obra, o al cabo de periodos de tiempos pactados. También en algunos contratos se suelen establecer cláusulas gatillo, es decir que corresponde un ajuste de precios sólo si la inflación acumulada supera un determinado valor o porcentaje.

Para los esquemas de redeterminación de precios, se suele hacer una revisión periódica por inflación, es decir, se aplica sobre el monto total o parcial del contrato un ajuste con base en un índice general seleccionado por ambas partes. Otro método empleado, es el uso de fórmulas polinómicas (ec. 1) con varios indicadores de los insumos, bienes y servicios (por ejemplo: mano de obra, cemento, hierro, combustible). El resultado de la polinómica suele denominarse como “índice de obra”, y con éste se actualiza el monto del contrato.

$$I_n = A \times (I_n/I_0) + B \times (J_n/J_0) + C \times (K_n/K_0) \quad (1)$$

Siendo:

- I_n : Índice de obra
- A, B, C: coeficientes de ponderación
- I_n , J_n , K_n : Indicadores actuales
- I_0 , J_0 , K_0 : Indicadores base (mes base de contrato)

Los indicadores a emplear se definen en el contrato. El indicador más utilizado generalmente es el índice de costo de la construcción de cada país generalmente. Aun así, hay otros indicadores que se

tienen en cuenta, como son el precio de determinados materiales de construcción, que pueden variar en un patrón diferente al de la inflación general.

Los indicadores a utilizar dependen de la naturaleza de cada proyecto, por ejemplo, para una obra de carretera, es relevante que el índice de obra refleje las variaciones de los precios del asfalto, del combustible (funcionamiento de las maquinarias), del suelo, mano de obra, mientras que una obra de edificación el índice de obra debe reflejar las variaciones de precios del cemento, acero, vidrio, materiales eléctricos, entre otros. A su vez, en algunos proyectos internacionales también se introducen indicadores de tipo de cambio, tomando en consideración el impacto debido a la legislación fiscal en los países involucrados.

En cuanto a la determinación de los coeficientes de ponderación, éstos dependen también de la naturaleza de cada proyecto. Volviendo al ejemplo de la obra de la carretera, se evalúa qué porcentaje del costo total corresponde a costos de mano de obra, de movimiento de suelos, de maquinarias, de asfalto, y en base a esto se determinan los coeficientes para cada indicador.

El método de indexación y las fórmulas polinómicas se negocian en la etapa de preparación del contrato en las obras de privadas. Generalmente en las obras públicas la forma e índices de indexación ya están determinados por el promotor, con bajas posibilidades de cambio.

La indexación también se aplica a los contratos entre la empresa constructora y los subcontratistas. Por lo que se busca que los índices de actualización a utilizar en estos contratos sean iguales o inferiores al índice de actualización del contrato entre la constructora y el promotor, es decir, del índice de obra. Por ejemplo, la empresa constructora subcontrata a una empresa especialista en instalaciones eléctricas, el índice de este contrato seguramente incluye indicadores de precios de materiales eléctricos, mano de obra o quizás de cambio de divisa si hay materiales importados. El resultado de la polinómica debe ser igual o inferior al índice de obra de manera que, al actualizar los costos, éstos no superen los ingresos o costos objetivos esperados por la empresa constructora para este rubro.

3.2.2. Anticipos financieros

Los proyectos de construcción requieren de grandes inversiones, principalmente en la etapa inicial. En esta fase, la empresa contratista hace frente a una enorme cantidad y diversidad de costos, algunos corresponden a costos de emplazamiento del sitio de obra, como son el cercado de obra, equipamiento de oficinas de obras, ejecución de instalaciones provisionales de obra, pago de permisos y licencias, limpieza del terreno, movimiento de suelos, entre otros.

El contratista comienza a percibir los primeros ingresos con los certificados de avance de obra. Es habitual que, en los primeros meses de obra, los costos del proyecto sobrepasen los ingresos. Esto se debe a que en la etapa inicial se presentan múltiples costos indirectos que no tienen una venta directamente asociada en los certificados. Para no poner en riesgo la salud económica y financiera del proyecto, el promotor otorga un anticipo a la empresa constructora para hacer frente a estos costos. Del mismo modo, ocurre entre la constructora y los subcontratistas y proveedores.

El acreedor, en este caso el promotor, hace un pago parcial y adelantado con el objetivo de que el contratista pueda financiar parte de la ejecución de la obra, mediante la adquisición de bienes, pago de proveedores, compra de maquinaria y equipos, activos que se necesitan para el inicio de los trabajos, organización del personal, entre otros.

El porcentaje del anticipo financiero se determina en el contrato, y generalmente es entre un 5% y 30% del monto total del contrato. Mediante una fianza, garantía bancaria o póliza de seguro, el contratista garantiza su devolución en caso de incumplimiento del contrato.

Este pago por adelantado se va descontando progresivamente de los certificados de avance de obra (pagos mensuales). En el caso de indexación de contratos, el porcentaje de anticipo financiero se descuenta de cada certificado, de manera que no se redetermina, ya que dicho porcentaje de obra ha sido pagado por adelantado, de manera que el índice de obra se le calcula de la siguiente manera (ec. 2):

$$I_n = D + (1-D) \times [A \times (I_n/I_0) + B \times (J_n/J_0) + C \times (K_n/K_0)] \quad (2)$$

Siendo:

- I_n : Índice de obra
- A, B, C: coeficientes de ponderación
- D: Porcentaje de anticipo financiero
- I_n , J_n , K_n : Indicadores actuales
- I_0 , J_0 , K_0 : Indicadores base (mes base de contrato)

3.3 Seguimiento y control en la fase de ejecución

El proceso de control y supervisión de los costos es sumamente importante en los proyectos, ya que consiste en monitorear y actualizar el estado del proyecto para gestionar los cambios que sean necesarios en el costo previsto, y proporcionar una previsión de todos los costos restantes. El objetivo del control de los costos es detectar tempranamente la varianza de los costos a fin de tomar acciones correctivas y preventivas a fin de minimizar el riesgo de sobrecosto, como también de prever los fondos para las próximas tareas (Construction Extension to the PMBOK Guide, 2016).

Una vez adjudicado el contrato de la obra, el equipo de proyecto, asignado para la ejecución de la obra, recibe la documentación necesaria para comenzar con los trabajos. Además de recibir la memoria del proyecto, los pliegos y planos, el equipo recibe para su estudio y análisis el contrato y el presupuesto aprobado. A través de una reunión de lanzamiento, el equipo comercial o de licitaciones comunica el costo estimado para la ejecución de la obra y el monto de venta acordado en el contrato, cuya diferencia entre el costo y la venta es el margen esperado del proyecto. El equipo de proyecto se compromete a ejecutar el proyecto bajo estos parámetros para obtener el beneficio esperado, en el plazo aprobado.

Antes de comenzar la fase de ejecución, el importe final (venta) y costo total estimado se distribuyen temporalmente de acuerdo a la planificación diseñada, obteniendo así un plan de obra valorado y éste se emplea como referencia de costo. El presupuesto se distribuye en función de cada elemento de los paquetes de trabajos (rubros) y se distribuye en el tiempo de acuerdo a la programación de los trabajos. Este plan de costos constituye la línea base que se emplea de referencia, y generalmente se representa de forma acumulada. La mayoría de los proyectos de construcción tienen una línea base en forma de "S". Esta curva representa de manera gráfica la distribución de los costos acumulados a lo largo de la duración del proyecto, y sirve para comparar el avance real con el planificado (Bassó, 2017). A continuación en la Figura 2.3 se muestra un ejemplo de un proyecto de construcción con su correspondiente Estructura de Desglose del Trabajo, la programación valorada de los trabajos y su línea base de costos.

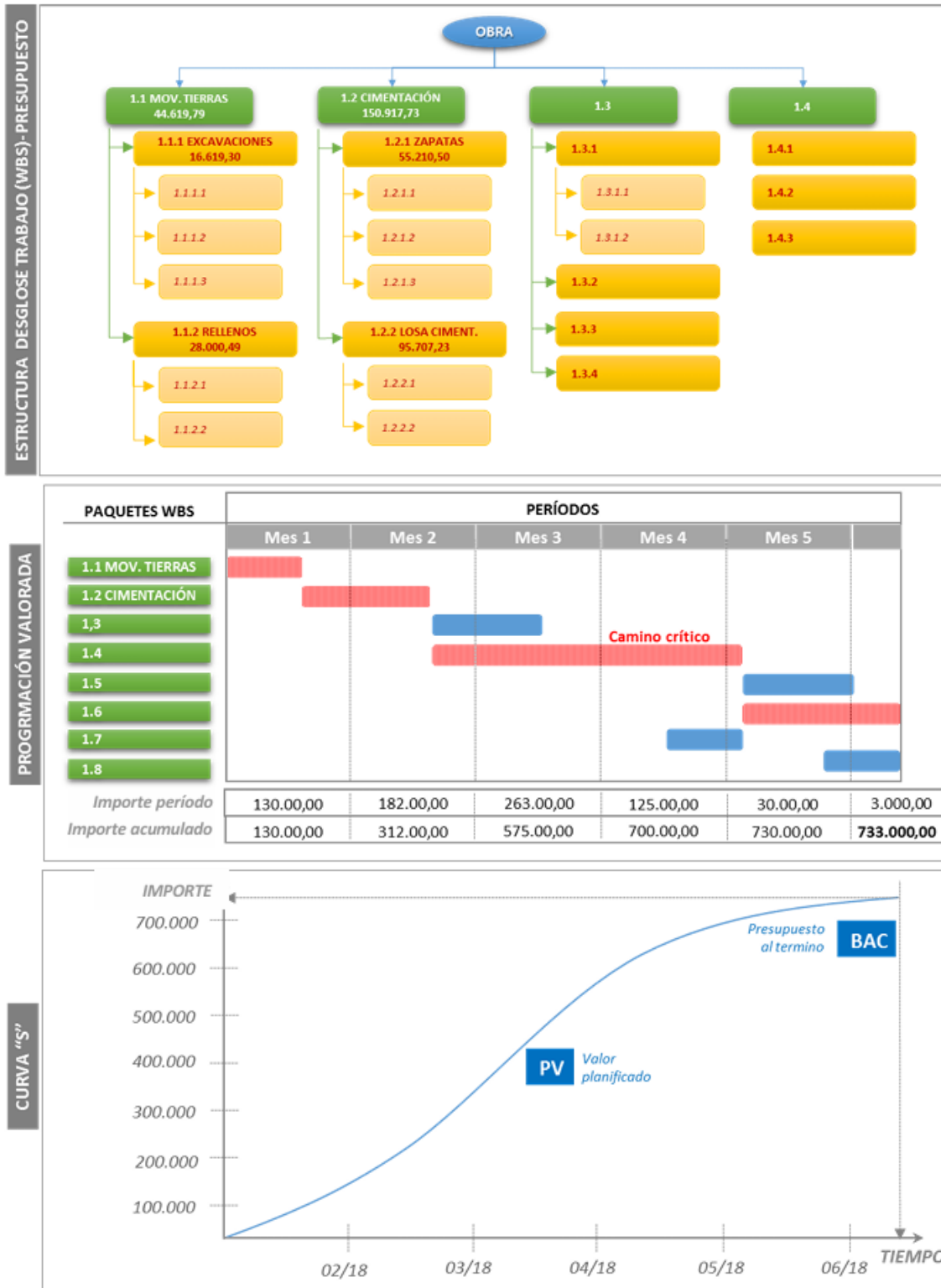


Figura 3.1- Planificación valorada. Fuente: Bassó (2017).

En esta fase de control y seguimiento, el equipo de proyecto se encarga de recabar información sobre el desarrollo del proyecto, a través de mediciones y comparándolas con el plan de acción establecido previamente. Como resultado de estas mediciones y comparaciones, se redactan informes de situación para comunicar a los responsables máximos el estado de avance y las previsiones. Durante el

monitoreo, se van detectando desviaciones del curso del proyecto con respecto al plan base. Dependiendo del tipo de desviaciones, se adoptan medidas correctivas o en el caso de no poder asumir las consecuencias, se redefinen los objetivos y se reprograman los trabajos (Bassó, 2017).

Las metodologías para el seguimiento deben ser sencillas con el fin de recoger datos precisos y efectuar estimaciones que sean alcanzables. Para evaluar el estado de los proyectos, se suelen emplear gráficos que representan el avance real versus la planificación inicial (Bassó, 2017).

La periodicidad del control se fija al iniciar la obra. La fecha de control se conoce como fecha de control o fecha de “corte”. La periodicidad depende de la envergadura y naturaleza de la obra, como también del tipo de trabajo que se está controlando. En la práctica, la fecha de control de los costos coincide con la fecha de certificación económica de la obra (Bassó, 2017). El momento de control de los costos reales que consiste en capturar el costo real de un periodo de trabajo depende de cada organización, pudiendo ser semanal, quincenal, mensual. En el momento de control, se busca en la contabilidad los costos reales incurridos de mano de obra, materiales, equipos y subcontratistas. Esto se resume en un informe de contabilidad que es revisado y analizado por el equipo de proyecto (Construction Extension to the PMBOK Guide, 2016).

3.3.1. Control de los costos

Este consiste en evaluar y comparar los costos reales incurridos y los que se prevén con los costos estimados al inicio a la fecha de control. Se obtiene información sobre qué monto total estaba previsto ejecutar, cuál ha sido realmente y qué importe queda pendiente (Bassó, 2017).

Los datos que se controlan son los siguientes:

- Producción de obra: aquí se diferencia entre obra realmente ejecutada (la fuente de ingresos), la obra ejecutada sin contrato (en caso de cambios aún no aprobados), producción de obra sin terminar que no origina certificación (por ejemplo: el armado de una losa de hormigón, se invirtió mano de obra, costo de acero, encofrados, etc., pero al momento de control aún no se volcó el hormigón por lo que no se puede certificar aún).
- Imputación al proyecto de costos indirectos y gastos generales de la empresa.
- Línea base de costos prevista para la obra ejecutada.
- Cantidad de obra certificada.

La fecha de control suele coincidir con la emisión de las certificaciones, haciéndose mensualmente. Sin embargo, varias compañías suelen hacer este control mensual a nivel de proyecto, y de manera trimestral o semestral se realizan controles con los altos responsables para ver las estimaciones a futuro y el estado de avance de los proyectos.

Para el control y seguimiento de los costos existen varias herramientas y técnicas, algunas de ellas integradas en softwares que proporcionan visibilidad para una gestión proactiva. Si bien, algunas grandes empresas del sector de la construcción cuentan con buenos sistemas de información, éstos están más orientados a la gestión de la relación entre los ingresos y los costos, más que enfocados en la comparación entre las estimaciones planificadas y las realmente ejecutadas, como es la metodología del valor ganado (Valderrama et al., 2010).

En la construcción, algunas empresas emplean la gestión del valor ganado midiendo el progreso físico, mediante la medición de cantidades instaladas y comparándolas con las cantidades previstas para un periodo de tiempo. A medida que la obra avanza, el control de costos recoge información más precisa, y las reservas para imprevistos son eliminadas, reducidas, o incluso comienzan a ser utilizadas. En este

último caso, se gestionan las autorizaciones correspondientes para transferir los fondos de reserva de gestión aplicables al costo base (Construction Extension to the PMBOK Guide, 2016).

3.3.2. Control del plazo

El punto de partida es el cronograma inicial, que constituye la línea base de programación, sobre la cual se va midiendo el avance de cada actividad. Para cada una de ellas, se conocen las relaciones de dependencia con respecto a las otras, la fecha de inicio, fecha de fin y la duración. El monitoreo del cronograma es esencial para garantizar el cumplimiento de hitos, conocer y poner atención en las actividades críticas (aquellas que no pueden retrasarse), ver el progreso de las actividades en curso.

Mediante el control y seguimiento del cronograma, se detectan variaciones que pueden corregirse mediante una medida correctora o reprogramar el resto de las actividades. Algunas medidas suelen ser el cambio de las duraciones y la redistribución de recursos. Esto tiene un impacto directo sobre los costos del proyecto, ya que cada actividad tiene asociado un costo, y en caso de atrasos, mayores son los costos indirectos.

El control del cronograma puede coincidir con las fechas de control de los costos y las certificaciones. Sin embargo, el control de plazos suele ser más frecuente, incluso semanal, ya que de su análisis se desprende mucha información que trasciende también a otras áreas.

3.3.3. Control del alcance

Si bien los proyectos de construcción suelen ser predictivos como se menciona en los apartados anteriores, a medida que la ejecución del proyecto va avanzando comienzan a surgir múltiples y diversos cambios, ya sea por cambios en el diseño, por inconvenientes que se van detectando en el momento de la construcción, incoherencias entre lo proyectado y lo posible de ejecutar, entre otras. Todos estos cambios se deben gestionar de manera ordenada. Generalmente, estos cambios son valorizados económicamente por la empresa constructora y presentados al promotor para su aprobación, para luego poder certificarlos. Además de que estos cambios requieren, en la mayoría de los casos, una extensión de plazo.

3.3.4. Métodos de seguimiento y control de costos

Para el control y seguimiento de los costos de los proyectos de construcción se emplean diferentes técnicas. A continuación, se mencionan las más extendidas.

3.3.4.1 Control con certificaciones de obra

Como se menciona en los apartados anteriores, la certificación es el documento que acredita el derecho a cobrar un determinado monto por una determinada cantidad de obra ejecutada. Con los certificados se detalla y especifica el trabajo ejecutado y aceptado por la dirección facultativa, y a su vez estos valoran el importe de obra ejecutada de acuerdo con el presupuesto adjudicado. Esta técnica es solo de seguimiento ya que solo se limita a la recogida de datos en el momento en que se precisa la emisión del certificado y comparar los importes ejecutados con respecto a los importes planificados. En caso de presentarse una desviación con respecto a lo previsto, debe estudiarse si cumple con los límites

regulados en los contratos. En éstos suelen incluirse cláusulas que establecen un porcentaje mínimo y máximo de desviaciones con respecto a lo previsto para la fecha de control.

3.3.4.2 Metodología del Valor Ganado

La metodología del Valor Ganado es una de las herramientas más conocidas para el control del costo y plazo de los proyectos. Esta metodología es una de las herramientas y técnicas recomendadas por el PMBOK 6ta Edición para el control y monitoreo de los costos. Lo mismo sucede con la *Association of Advancement of Cost Engineering* (AACE), que propone como herramienta para el control continuo de los costos el uso de esta metodología.

Esta herramienta facilita el conocimiento del estado actual del proyecto, y además permite predecir la evolución del mismo en base al trabajo ejecutado al momento, permitiendo así conocer de antemano las posibles desviaciones de costo, plazo y costo final.

A partir del presupuesto previsto y el cronograma, que son los puntos de partida, se determinan los objetivos a alcanzar. Mediante la medición periódica de mediciones, se evalúa el avance del proyecto y se formulan las proyecciones a futuro. Usualmente, los puntos de control coinciden con la emisión de las certificaciones de obra, siendo el monto ejecutado y certificado uno de los indicadores a emplear en la metodología (Bassó, 2017).

Las variables que propone esta metodología son el valor ganado (EV), el valor planificado (PV) y el costo actual (AC). Es importante destacar que los valores a asignar a estas variables dependen de cada parte interesada, es decir, la dirección facultativa o promotor tiene los montos correspondientes a la venta, mientras que el contratista podrá utilizar la metodología para evaluar en términos de costo y de venta.

Desde el punto de vista del promotor, los valores a controlar son los siguientes:

- El valor planificado (PV) corresponde al monto planificado al momento de control del presupuesto estimado, es decir de la línea base objetivo.
- El costo actual (AC) corresponde al importe total a pagar por los trabajos realizados hasta el momento, es decir es el monto de la certificación acumulada al momento de control.
- El valor ganado (EV) es el monto de los trabajos aprobados según el presupuesto autorizado al momento de control.

El costo actual (AC) se obtiene de la certificación y el valor planificado (PV) se obtiene de forma inmediata del valor fijado al inicio. Sin embargo, es un poco complejo determinar el valor ganado (EV), saber con exactitud qué parte de la obra corresponde a la prevista a la fecha o a un exceso o déficit (Bassó, 2017).

Desde el punto de vista del contratista con los valores de venta, el valor planificado (PV) puede no ser el mismo que para la dirección facultativa o promotor, ya que la empresa constructora que realiza la planificación puede haber entregado otra planificación menos exigente al promotor. Lo mismo ocurre con los otros dos valores, ya que la constructora puede transmitir otros valores con el objetivo de transformar la mayor cantidad posible de producción en certificación, y transformar la producción final esperada en presupuesto vigente lo antes posible (Valderrama et al., 2010).

A partir de estas magnitudes se puede conocer el estado del proyecto, es decir la varianza en costos y en programación, y la eficiencia del proyecto, definiéndose las siguientes magnitudes:

Varianza en costos (ec. 3):

$$CV = EV - AC \quad (3)$$

Si $CV=0$ al momento de control, el costo del proyecto coincide con el costo estimado inicial; si $CV < 0$ el costo incurrido es mayor al costo estimado, y si $CV > 0$ los costos incurridos al momento son inferiores a lo estimado.

Varianza en programación (ec. 4):

$$SV = EV - PV \quad (4)$$

Si $SV=0$ la ejecución del proyecto va de acuerdo a lo planificado; si $SV < 0$ el avance del proyecto está por debajo de lo planificado, es decir existe un retraso; si $SV > 0$ el avance ha sido más que el programado inicialmente.

Índice de eficiencia en costos (ec. 5):

$$CPI = EV / AC \quad (5)$$

Si $CPI=1$ el costo del proyecto al momento de análisis es igual al presupuesto estimado; si $CPI < 1$ el costo de la obra está por encima de lo estimado, y si el $CPI > 1$ a la fecha de control, el costo del proyecto está por debajo de lo estimado inicialmente.

Índice de eficiencia en programación (ec. 6):

$$SPI = EV / PV \quad (6)$$

Si $SPI=0$ los trabajos realizados coinciden con lo planificado; si $SPI < 1$ el proyecto está atrasado con respecto a la planificación inicial, y si $SPI > 1$ el proyecto está adelantado.

Con todas estas variables mencionadas, se calcula cuál va a ser el costo final de la obra al momento del análisis. Para estimar este valor, se pueden emplear diferentes fórmulas en función de los supuestos.

- **Supuesto 1:** El monto total de la obra coincidirá con el monto total del presupuesto inicial (BAC) (ec. 7). Las desviaciones de costos que se presenten a lo largo de la ejecución de la obra serán absorbidas antes de finalizar el proyecto, siendo éste el escenario ideal.

$$EAC = BAC \quad (7)$$

- **Supuesto 2:** Se asumen las desviaciones de costos ya incurridas y los costos de todos los trabajos pendientes a futuro deben ser estimados nuevamente (ec. 8). Para esta estimación se emplean presupuestos, cálculos de rendimientos de mano de obra, de materiales, y distintos métodos de estimación que la empresa considere oportunos.

$$EAC = AC + ETC \quad (8)$$

Siendo ETC: nuevo costo de los trabajos pendientes por ejecutar.

- **Supuesto 3:** Se asumen las desviaciones ya producidas, es decir se presupone que estas desviaciones no se recuperarán, pero se estima a futuro que la obra continuará ejecutándose como ha sido planificada inicialmente (ec. 9).

$$EAC = AC + ETC = AC + BAC - EV = BAC - CV \quad (9)$$

- **Supuesto 4:** Se asumen las desviaciones ya producidas, es decir se presupone que estas desviaciones no se recuperarán, y se estima que el proyecto continuará desarrollándose con la misma eficiencia como lo viene haciendo (ec. 10).

$$EAC = AC + ETC = AC + (BAC - EV) \times AC/EV = BAC / CPI \quad (10)$$

Esta metodología también se emplea para conocer la varianza temporal del proyecto, y permite calcular, en función de distintos supuestos, cuál será el plazo total de la obra al momento de análisis. Para esto, la metodología plantea las siguientes fórmulas:

Varianza temporal (ec. 11):

$$TV = SV / PVR = SV / (BAC/SAC) \quad (11)$$

Siendo SAC: el plazo total estimado inicialmente (objetivo).

- **Supuesto 1:** El plazo total de la obra coincidirá con el plazo objetivo (SAC) (ec. 12). Las desviaciones de plazo que se presenten a lo largo de la ejecución de la obra serán absorbidas antes de finalizar el proyecto, siendo éste es escenario ideal.

$$TEAC = SAC \quad (12)$$

- **Supuesto 2:** Se asumen las desviaciones de plazo ya incurridas y las duraciones de todos los trabajos pendientes a futuro deben ser estimadas nuevamente (ec. 13).

$$TEAC = AC + ETC(t) \quad (13)$$

Siendo ETC(t): nuevo plazo de los trabajos pendientes por ejecutar.

- **Supuesto 3:** Se asumen las desviaciones ya producidas, es decir se presupone que estas desviaciones de plazo no se recuperarán, pero se estima a futuro que la obra continuará ejecutándose al ritmo como ha sido planificada inicialmente (ec. 14).

$$TEAC = SAC - TV \quad (14)$$

- **Supuesto 4:** Se asumen las desviaciones ya producidas, es decir se presupone que estas desviaciones no se recuperarán, y se estima que el proyecto continuará desarrollándose con la misma eficiencia como lo viene haciendo (ec. 15).

$$TEAC = SAC / SPI \quad (15)$$

Lo más interesante de esta técnica es el sistema gráfico que emplea para representar las magnitudes. Se puede observar de manera rápida y sencilla el comportamiento de la obra en términos de plazo y de costo, como también las desviaciones que se producen durante la ejecución (Figura 3.2, Figura 3.3, Figura 3.4).

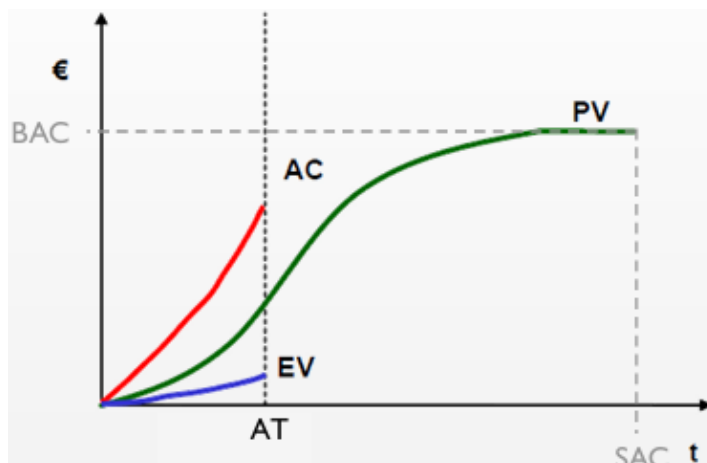


Figura 3.2- Variables de la metodología de EVM. Fuente: Herramientas de monitorización de proyectos, Poza, D. (2024).

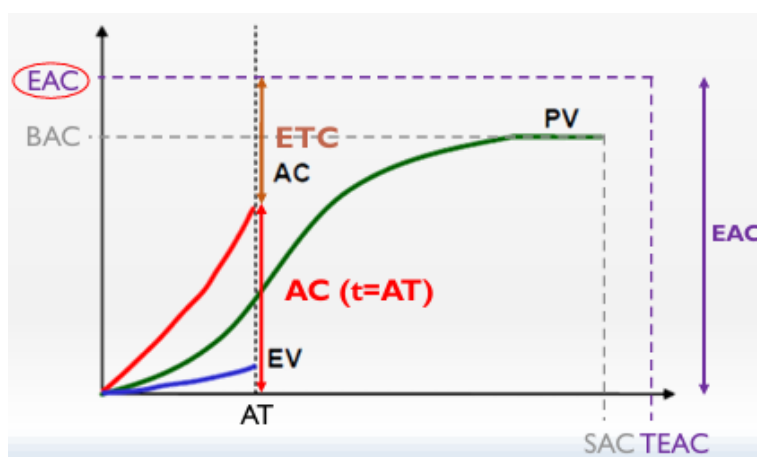


Figura 3.3- Magnitudes de predicción de costos. Fuente: Herramientas de monitorización de proyectos, Poza, D. (2024).

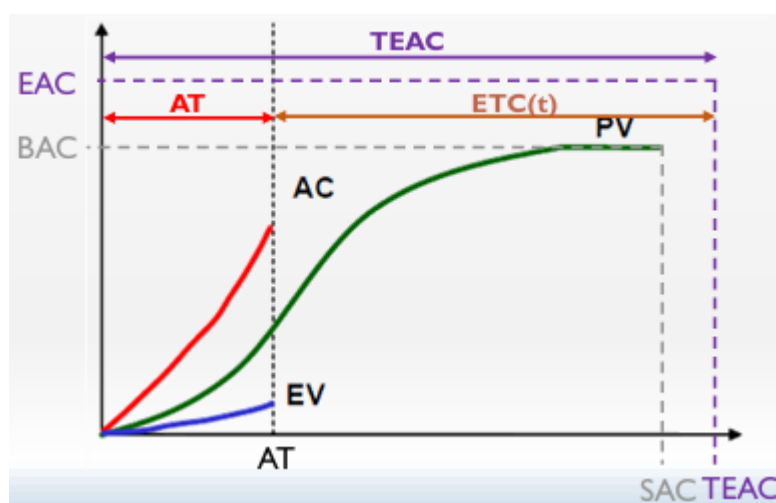


Figura 3.4- Magnitudes de predicción de plazos. Fuente: Herramientas de monitorización de proyectos, Poza, D. (2024).

Esta metodología, como se menciona anteriormente, es poco utilizada en la construcción. Una de las principales razones es que no se logra diferenciar el valor ganado (EV) del costo real (AC). Cuando la desviación económica surge de cambios aprobados y ejecutados, que no estaban previstos inicialmente en el contrato, la detección puede ser relativamente fácil si se ha registrado con un código diferente al de la estructura original del presupuesto de referencia. Sin embargo, el resto de los casos cuando no se lleva un control tan estricto, la cantidad producida corresponde a la producción prevista y a la nueva producción (cambios), por lo que la diferenciación entre el costo actual y el valor ganado resulta sumamente compleja, incluso imposible (Bassó, 2017).

Por otro lado, en cuanto a las necesidades de información de la empresa constructora, en el mismo análisis de la metodología no intervienen en conjunto la producción y los ingresos, es decir se deberían tener dos análisis. El costo estimado es una referencia secundaria en los proyectos de construcción, ya que muchas veces el costo proporcionado por el departamento de licitaciones, o el ofertado por la dirección no reflejan los costos previsible, mientras que el costo estimado por el equipo de obra puede desviarse al alza. A partir de esto, puede concluirse que esta metodología controla las desviaciones entre las previsiones y la realidad, pero no brinda información en cuanto a la relación entre realidad e ingresos, además de que existen grandes diferencias entre el presupuesto inicial y la ejecución real, debido a los múltiples cambios que van surgiendo durante la ejecución (Valderrama et al., 2010).

3.3.4.3 Lean Construction

Lean Construction es una filosofía que propone un enfoque para aplicar un sistema de producción en la construcción basado en la búsqueda de la eficiencia, la eliminación de los desperdicios y la entrega de valor con la menor cantidad de recursos posibles. Esta filosofía se desprende de los principios de *Lean Manufacturing* (Ballard & Howell, 1998).

Los principios básicos de *Lean Manufacturing* se basan en maximizar el valor para el cliente y minimizar el desperdicio en todas las fases del proyecto, desde el inicio hasta la entrega, mediante la mejora continua. El principio básico de esta filosofía es reducir al máximo el tiempo invertido en aquellas actividades que no aportan valor al producto final, reduciendo las pérdidas en la producción (Womack & Jones, 1996).

Si bien *Lean Construction* no es una metodología, propone algunos enfoques para la gestión de los costos que difieren de la gestión tradicional de los proyectos, y que, además, en la actualidad está en auge en la industria de la construcción. La filosofía y las herramientas que propone *Lean Construction* impactan directamente en cómo se gestionan los costos, ya que algunos de los enfoques que propone se basan en la prevención en lugar de la corrección. Algunas de las herramientas propuestas son *Target Value Design* (TVD) y *Last Planner System* (LPS), que se desarrollan a continuación.

Target Value Design (TVD)

Esta herramienta llamada *Target Value Design* (TVD), en español conocida como Diseño del Valor Objetivo, desarrollada por Lean ha sido introducida en 2002, y cada vez es más utilizada y aceptada por la industria de la construcción en los Estados Unidos. Esta herramienta hace que los proyectos sean más eficaces para mantener un costo predecible y controlar los sobrecostos.

Hay estudios, como el de Do. D et al., denominado “*Target Value Design as a method for controlling Project cost overruns*”, que demuestran que el uso esta herramienta en los proyectos ha permitido completar los mismos con un costo entre un 15% y un 20% por debajo del precio del mercado, sin comprometer la calidad ni el cronograma. Los resultados de su estudio han demostrado que los

proyectos en los que se ha implementado esta herramienta han logrado controlar mejor los sobrecostos e implicaron menos contingencias como porcentaje del costo del proyecto (Do et al., 2014).

La TVD tiene como principal objetivo conseguir el máximo valor para el cliente. Glenn Ballard de la Universidad de Berkeley (2005) define a esta herramienta como: “Una práctica de gestión cuyo objetivo es generar el máximo valor para el cliente, a un costo objetivo fijo, por debajo del precio del mercado, y al mismo tiempo un método de mejora continua y reducción de residuos”. En resumidas palabras, la TVD se basa en dos factores básicos: el valor para el cliente y el costo objetivo.

Con el objetivo de identificar y delimitar los elementos que constituyen valor desde la perspectiva del cliente, se puede emplear una herramienta de *Lean* llamada *Value Stream Mapping* (VSM). Con ésta se puede conocer qué actividades aportan valor o no para el cliente, analizando todos los pasos y fases e identificando aquellas tareas que pueden no ser necesarias, y, por ende, pueden ser eliminadas o modificadas. Para esto, se realiza un análisis en profundidad de la forma de trabajar, y se estudia la obra como un flujo de procesos para visualizar todas las acciones de la cadena de valor (Pérez et al., 2018).

Por otro lado, se determina el costo objetivo. Al inicio en la fase de definición del proyecto, se define el monto que el cliente va a pagar por el proyecto, definiendo así el precio objetivo de venta. A continuación, se estima el margen comercial que la empresa desea obtener por el proyecto, y en consecuencia, se obtiene el Costo Objetivo. A partir de este valor, se comienza con la fase de diseño del proyecto (cronograma, distribución en el tiempo del costo, entre otros), teniendo como condicionante el Costo Objetivo que es inamovible durante todo el proceso de producción, descartando todas las soluciones de diseño y/o ejecución que provoquen desviaciones con respecto al Costo Objetivo (Pérez et al., 2018).

La aplicación de esta herramienta al proyecto implica la colaboración de todos los miembros del equipo. Éste se compone de varios grupos de trabajo dirigidos por un líder y cada uno se compromete en realizar la actividad encomendada al grupo cumpliendo con el Costo Objetivo asignado a la tarea. Luego los líderes de los equipos coordinan todas las tareas del proyecto y comprueban el avance del mismo en relación al Costo Objetivo total del proyecto (Pérez et al., 2018).

Para el seguimiento y control de cada actividad, se introducen otras herramientas y técnicas propuestas por *Lean*, como *Last Planner*, Mapeo del Flujo de Valor, 5S, entre otras. También, se suele emplear BIM para diseñar y evaluar que lo estimado coincida con el Costo Objetivo, y de no coincidir se reajusta el modelo hasta alcanzar el objetivo, además de emplearse el modelo BIM para comparar su valor y costo.

Last Planner System (LPS)

Last Planner (último planificador) es otra herramienta de *Lean* que se emplea para la gestión de proyectos, y es ampliamente utilizada en los proyectos de construcción. Si bien no es un método de gestión de costos, sino que está más enfocado en la planificación, el cumplimiento de la misma tiene un impacto directo en los costos de los proyectos, es decir, es un medio para controlar y garantizar que los costos se mantengan de acuerdo al presupuesto aprobado.

Last Planner System es un sistema de planificación y control de la producción para los proyectos de construcción que se ha convertido en los últimos años en una herramienta clave para implementar *Lean Construction* en la construcción, introduciendo la planificación colaborativa y la planificación *pull* (Pons Achell & Rubio Pérez, 2019).

Lauri Koskela, uno de los fundadores del *International Group of Lean Construction*, define los siguientes principios básicos en los que se basa esta herramienta (Koskela, 1992):

- El trabajo no debe comenzar hasta que todos los elementos necesarios para la ejecución de una actividad no estén disponibles. Se busca minimizar el trabajo bajo condiciones subóptimas.
- La ejecución de las tareas se mide y se controla. Se mide el número de actividades previstas que han sido completadas dividido por el número total de actividades planificadas, mediante el siguiente indicador *PPC* (en inglés) o PAC (Porcentaje de Actividades Completadas, en español) (ec. 16).

$$PAC = (\text{N}^\circ \text{ de actividades cumplidas} / \text{N}^\circ \text{ de actividades programadas}) \times 100\% \quad (16)$$

- Se analizan las causas de no realización de las actividades planificadas, llevando adelante la mejora continua a través de ciclos *Deming PDCA* (*Plan-Do-Check-Act*).
- Se estiman buffers de tareas conocidas para cada equipo. De manera que, si la tarea asignada al equipo resulta imposible de realizar, el equipo puede ejecutar otra tarea para evitar pérdidas de productividad.

Los proyectos de construcción se caracterizan por su dinamismo, por lo que la planificación también debe serlo. Se solicita de una constante retroalimentación y, quienes poseen la mejor información para hacerlo son las personas que enfrentan diariamente con la problemática real de la obra. Así como el nombre que recibe esta herramienta, el Último Planificador es quien conoce lo que ocurre a pie de la obra, cómo se realizan las tareas, los recursos disponibles, entre otros. En otras palabras, el Último Planificador es la persona que asigna las tareas directamente a los trabajadores para conseguir los compromisos de entrega en base a la situación real de la obra, en lugar de hacerlo en base a planes teóricos (Pons Achell & Rubio Pérez, 2019).

Con el empleo de esta herramienta, la planificación comienza con una programación a largo plazo. Esta etapa se divide en dos subetapas, la planificación maestra y la planificación de fases. En la planificación maestra, el objetivo es fijar el alcance y las expectativas del proyecto, como también los hitos más destacados. Generalmente, se parte de la EDT del proyecto (Estructura de Desglose del Trabajo), y se planifica mediante un diagrama de Gantt. El equipo define los hitos principales, de manera que los grupos e individuos alineen sus esfuerzos de manera efectiva. Luego, se continúa con la planificación de fases, definiendo ventanas de tiempo con una duración entre 3 a 6 meses, dependiendo de cada proyecto. A su vez, estas fases luego descomponen las actividades a realizar por semana (Pons Achell & Rubio Pérez, 2019).

Para realizar esta planificación por fases, se requiere de una metodología denominada *Pull Planning*, en la que se planifica del final hacia el principio del hito marcado, en función de los rendimientos, recursos y restricciones informadas por cada responsable para comenzar y finalizar las tareas. Bajo este sistema *Pull*, se introduce información y recursos en la producción, solo si el proceso es capaz de realizar el trabajo, de manera que se mantenga un flujo continuo de trabajo. Por lo tanto, la herramienta de *Last Planner* es un sistema *pull*, en el que la planificación de hitos se realiza de final hacia el inicio, como se puede observar en el ejemplo de la Figura 3.5 (los números indican la altura de planta de un edificio) (Pons Achell & Rubio Pérez, 2019).

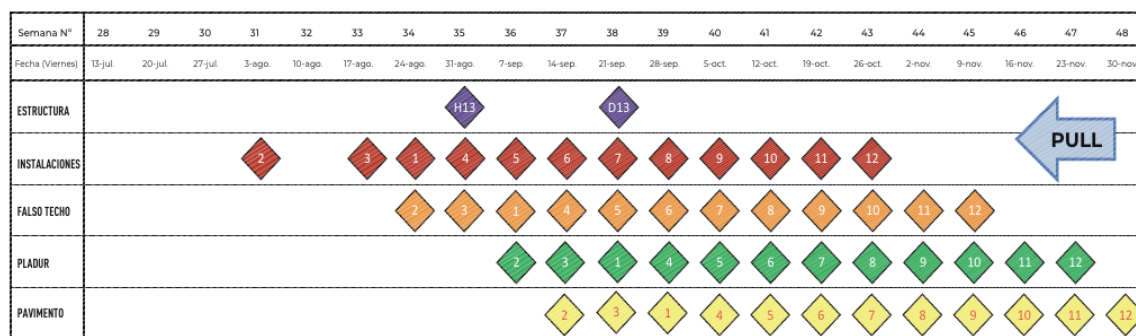


Figura 3.5- Ejemplo de planificación *Pull* de una fase. Fuente: Pons Achell & Rubio Pérez (2019).

3.3.4.4 BIM (*Bilding Information Modeling*)

El BIM es una metodología de trabajo integral que actualmente se encuentra en expansión en la industria de la construcción debido a los beneficios que aporta su implementación.

La metodología BIM es la integración coordinada del trabajo que consiste en un modelo virtual del trabajo que reúne todos los rubros intervinientes (instalaciones, especialidades) del proyecto de construcción mejorando la gestión del proyecto, las comunicaciones y la información. Esta metodología abarca varias dimensiones, cada una actuando en los diferentes componentes del proyecto (Alvarado Acuña et al., 2023).

- Dimensión 1: La idea. Se definen los objetivos y las condiciones iniciales, como localización, superficie, volumetría, etc.
- Dimensión 2: Vectorización. Consiste en los trabajos y estudios para el desarrollo de un proyecto básico que permita avanzar en el diseño y cálculo. Se realizan múltiples iteraciones de diseño, permitiendo realizar ajustes y mejoras antes de la ejecución real, definiendo los materiales, predimensionamientos, etc.
- Dimensión 3: Modelado del proyecto. Se elabora el modelo 3D que contiene toda la información del diseño arquitectónico y de las diferentes dimensiones que integran el proyecto.
- Dimensión 4: Planificación. Permite definir las fases del proyecto introduciendo información de planificación y programación, llegando así a obtener una simulación de la edificación.
- Dimensión 5: Gestión de costos. Esta dimensión abarca la estimación y control de costos del proyecto. La definición de materiales y procesos en la dimensión 3D influye directamente en las dimensiones 4D y 5D. BIM permite controlar el costo total del ciclo de vida y almacenar información exacta durante su uso.
- Dimensión 6: Sostenibilidad. Permite simular el comportamiento de los sistemas de ahorro energéticos y la gestión de recursos.
- Dimensión 7: Gestión de instalaciones. Consiste en la gestión del ciclo de vida de un proyecto, es decir, el mantenimiento y sus servicios asociados o *facilities*.

Como puede observarse a partir de lo detallado, esta metodología demanda un cambio de mentalidad, dado que es necesario el trabajo en conjunto de todos los integrantes del equipo. Consiste en un trabajo interdisciplinar que implica colaboración y comunicación (Bassó, 2017).

El uso de esta metodología aporta varios beneficios al proyecto, ya que BIM tiene la capacidad de gestionar una gran cantidad de información del proyecto durante todas las fases de su ciclo de vida empleando un modelo 3D. Todos los especialistas implicados en el proyecto pueden colaborar en un mismo archivo al mismo tiempo, mejorando así el flujo de trabajo en todas las etapas del proyecto.

Cada profesional se encarga de diseñar su parte correspondiente y luego integra su archivo en un modelo único de información compartida. Esto se traduce en una mejora de productividad y de menor costo, ya que reduce el tiempo de trabajo. Adicionalmente, permite la agilización de la documentación, las correcciones se realizan una única vez y automáticamente se actualiza en todas las vistas, lo que evita rehacer trabajos, disminuir los errores, y permite una mejor coordinación entre los especialistas. Con respecto a los costos, la metodología BIM facilita el monitoreo de los costos del proyecto y permite reducir los costos debido a la mejora de la productividad (Alvarado Acuña et al., 2023).

Aunque la implementación de esta metodología está en auge en las grandes empresas constructoras, el número de empresas que pueden permitirse su utilización es escaso. Uno de los principales problemas es el costo de las licencias y adquisición de software, la adquisición de la infraestructura y tecnología, la contratación de profesionales expertos en materia BIM, y otras veces por la resistencia al cambio de metodología de trabajo (Alvarado Acuña et al., 2023).

3.3.4.5 Actualización de costos por inflación

En contextos marcados por altas tasas de inflación, durante la ejecución de los proyectos, además de seguir y controlar que los costos estén alineados a lo planificado, se analiza cómo la inflación impacta en los mismos, es decir se actualizan los valores de la línea base de costos de acuerdo a la inflación.

Cuando la inflación está presente, si se desea conocer la evolución de los costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, es habitual encontrar que los valores están en unidades monetarias de cada periodo, es decir, los valores se refieren a unidades monetarias corrientes. Esto provoca que los valores no puedan ser comparados de manera directa, ya que las variaciones de los precios de un periodo a otro confieren distinto poder adquisitivo a las unidades monetarias (Universidad de Valladolid, s.f.).

Al igual que se actualizan los ingresos a percibir con las certificaciones por la inflación, mencionado en el apartado 3.2.1, también se deben actualizar los costos. Es importante alinear la línea base de costos del proyecto con los índices de inflación correspondientes al sector de la construcción para conocer el valor real del presupuesto y sortear la sobreestimación o subestimación de los costos. Adicionalmente, se obtiene información relevante para negociar con las distintas partes interesadas, dirección facultativa, promotor, proveedores, subcontratistas, conocer cuáles son los límites de costos para hacer las contrataciones y compras, entre otros. Conocer cuál es el presupuesto inicial actualizado permite ajustar los planes y estrategias del proyecto, como también permite comparar y conocer si los costos reales están alineados con el presupuesto inicial.

El monitoreo y control de la línea base de costos en contextos de inflación se realiza durante todo el ciclo de vida del proyecto. La actualización del índice y de los costos se realiza de manera regular, al menos en cada hito importante del proyecto. Cuando la inflación es muy alta, se recomienda actualizar la línea base de costos mensualmente junto con la emisión de las certificaciones.

Para alinear la línea base de costos con la inflación se debe identificar el índice o los índices de variación de precios relevantes para el proyecto. En función de la naturaleza y duración del proyecto, se pueden emplear diferentes índices para cada componente como materiales, mano de obra, equipos, gastos generales, entre otros. Para determinar el índice apropiado se pueden emplear datos históricos, estudios de mercado, pronósticos, tendencias, entre otros. Se puede emplear una polinómica como se mencionó anteriormente en el apartado 3.2.1 o simplemente con un solo indicador, de esta manera se obtiene la tasa de inflación mensual o anual del proyecto. Generalmente, para actualizar la línea base de costos se emplea el mismo índice que se utiliza para redeterminar los ingresos a percibir, es decir, el índice de obra.

Otra forma de considerar la inflación en las estimaciones de costos es mediante la utilización de modelos de predicción que estiman los cambios futuros en los precios de los bienes y servicios en función de las tendencias de los indicadores y los escenarios económicos. Los modelos pueden ser deterministas o probabilísticos, en función de si la tasa de inflación es fija o variable. Si se emplean modelos determinísticos se utiliza una única tasa de inflación para toda la duración del proyecto, mientras que los modelos probabilísticos emplean varias tasas de inflación y les asignan diferentes probabilidades de ocurrencia. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estos modelos de predicción pueden no ser precisos o consistentes, ya que están basados en suposiciones e incertidumbres (LinkedIn Advice, s.f.).

Se pueden emplear diferentes softwares para incorporar la inflación en las estimaciones de costos de manera que automaticen el proceso de ajuste de los costos. Estas herramientas pueden incorporar datos históricos y modelos de previsión, como también algunas funciones como el análisis de riesgos, análisis de sensibilidad, entre otros. El empleo de estas herramientas permite actualizar y revisar los costos a medida que avanza el proyecto, y disponer de la información de manera automática. Sin embargo, estos softwares no son accesibles para todos los proyectos, y además requieren capacitación y experiencia para utilizarlas efectivamente (LinkedIn Advice, s.f.).

Existen algunos métodos simples que se utilizan para actualizar la línea base de costos, algunos de ellos son:

Método del dólar constante

El análisis del dólar constante es una herramienta que permite conocer el valor de los activos ajustándolos por los efectos de la inflación. Este método, también conocido como análisis del dólar real, es utilizado para medir y comparar datos financieros considerando los impactos de la inflación. El mismo consiste en convertir el valor de un activo de su valor nominal (dólares corrientes) a su valor real (dólares constantes) ajustados por inflación (FasterCapital, s.f.).

El uso de este método permite conocer la pérdida del poder adquisitivo causada por la inflación y poder comparar de manera precisa entre diferentes periodos de tiempo. En entornos caracterizados por la inflación este ajuste es fundamental, ya que la inflación erosiona el valor del dinero con el paso del tiempo, lo que dificulta comparar datos financieros de diferentes años (FasterCapital, s.f.).

Para implementar este análisis, se selecciona un año base con el que se compararán todos los demás años. Generalmente, el año base en los proyectos de construcción es la fecha en la que se presenta la oferta o se firma el contrato, detallándose la fecha base en el contrato. Determinado el año base, el valor nominal se divide por el índice del año de interés y se multiplica por el índice del año base. El resultado es el valor en términos del poder adquisitivo del año base (ec. 17). En otras palabras, este método consiste en el paso de una serie de unidades monetarias corrientes (valores nominales) a unidades monetarias constantes (valores reales), es decir se deflaciona el valor (Universidad de Valladolid, s.f.).

$$\text{Valor en dólares constantes} = \text{Valor nominal} \times (\text{Índice año base} / \text{Índice año del valor nominal}) \quad (17)$$

Con este análisis se puede evaluar si los costos reales al momento del análisis están en sintonía al presupuesto aprobado en el año base, es decir, se mantiene la línea base de costos del proyecto en dólares constantes o del año base, y se ajustan los flujos de efectivo para la inflación.

Método del dólar actual

El método del dólar actual no es un método en específico, sino que es una estrategia que implementan algunas empresas al involucrar el dólar estadounidense como moneda de referencia, principalmente en proyectos que se desarrollan en regiones que han dolarizado su economía.

Esto puede verse con frecuencia en los proyectos que se desarrollan en economías atravesadas por grandes crisis económicas, principalmente en los países de América Latina. Esta estrategia consiste en “dolarizar” el proyecto, es decir es la sustitución de la moneda local por el dólar estadounidense para emplearse como reserva de valor, medio de pago y de cambio.

En algunos países de Latinoamérica en los últimos años, frente a severas crisis inflacionarias, los individuos y empresas comenzaron a utilizar el dólar como moneda, al percibirlo como un refugio ante la pérdida del valor de la moneda local, es decir buscan preservar el valor de sus riquezas manteniéndolas en dólares y refugiándose de esta manera del efecto de las devaluaciones y de la alta inflación (Banco Central del Ecuador, s.f.).

Frente a este contexto, pueden distinguirse dos procesos de dolarización, por un lado, la sustitución de la moneda y por otro, la sustitución de activos. El primer caso se refiere a las transacciones, es decir ocurre cuando la divisa extranjera se emplea como medio de pago, por lo que se deja de utilizar la moneda nacional para las transacciones. El segundo caso, la sustitución de los activos es más común en los proyectos en los que la dolarización tiene un carácter más informal. La sustitución de los activos corresponde a la utilización del dólar como reserva de valor, por consideraciones de riesgo y rentabilidad (Banco Central del Ecuador, s.f.).

Una de las razones del uso de esta moneda como reserva de valor se debe a la reducción de la incertidumbre asociada con las fluctuaciones de las políticas monetarias nacionales considerando al dólar estadounidense como una moneda estable que contribuye a la estabilidad de los precios.

A la hora de determinar el índice de redeterminación de los contratos, muchas empresas optan por incorporar en la fórmula polinómica un indicador que incluya las variaciones del dólar, de manera de mantener el valor del contrato en el tiempo en función del valor del dólar. Por lo que al momento de actualizar los costos de la línea base, se emplea también el indicador de la variación del dólar. En resumidas palabras, con este método se busca actualizar la línea base de costos del proyecto en dólares corrientes o nominales, de manera de incluir la inflación en los flujos de efectivo.

Método de escalamiento

El método de escalamiento es un mecanismo para ajustar los precios a lo largo del tiempo. La escalación del costo es el cambio de los niveles de precios de bienes y servicios específicos en una economía en un periodo de tiempo. La escalada refleja el cambio en los factores que impulsan los precios, como puede ser la productividad, la tecnología, las condiciones del mercado, la elevada demanda, la escasez de mano de obra, entre otros. También considera los efectos de la inflación, pero es importante aclarar que difiere de ésta ya que la inflación únicamente considera la devaluación del valor de la moneda, mientras que la escalada incluye, además de la inflación, todos los factores anteriormente mencionados (Hollmann & Dysert, 2007).

Hollmann y Dysert (2007), expertos en la gestión de costos e integrantes de la *AACE International Transactions*, señalan que es importante diferenciar que el escalado difiere de la contingencia. Esta última es una cantidad añadida a una estimación para tener en cuenta condiciones o acontecimientos cuya ocurrencia y/o efecto puede ser incierta, y puede dar lugar a costos adicionales. Además, sostienen que, a diferencia de la estimación de contingencias, los ingenieros de costos no están bien

preparados para estimar el escalado, ya que este último corresponde a condiciones macroeconómicas, que es una competencia más de los economistas.

Como se menciona anteriormente, la escalada corresponde a los cambios de los niveles de precios impulsados por la economía, y no depende de las prácticas de la gestión del proyecto o de la empresa, es decir, está ligado a la macroeconomía, y por lo tanto está fuera del control del proyecto. También hay que considerar que la escalada no son costos derivados de la estrategia de ejecución, pero sí puede considerarse como escalada los sobreprecios que cobran los proveedores y subcontratistas. Estos sobreprecios pueden entenderse como una consecuencia “macro” a la que se enfrentan las empresas. Además, parte del precio del contratista responde a ciertas decisiones del propietario, por ejemplo, si el propietario elige transferir todos los riesgos al contratista mediante un contrato de precio fijo, los precios serán más altos. En la Figura 3.6 se pueden observar las tendencias de aumentos de precios de los proyectos, incluyendo la escalada (incluidos los márgenes altos de los contratistas), elección del propietario y contingencias (correspondiente a malas prácticas) (Hollmann & Dysert, 2007).

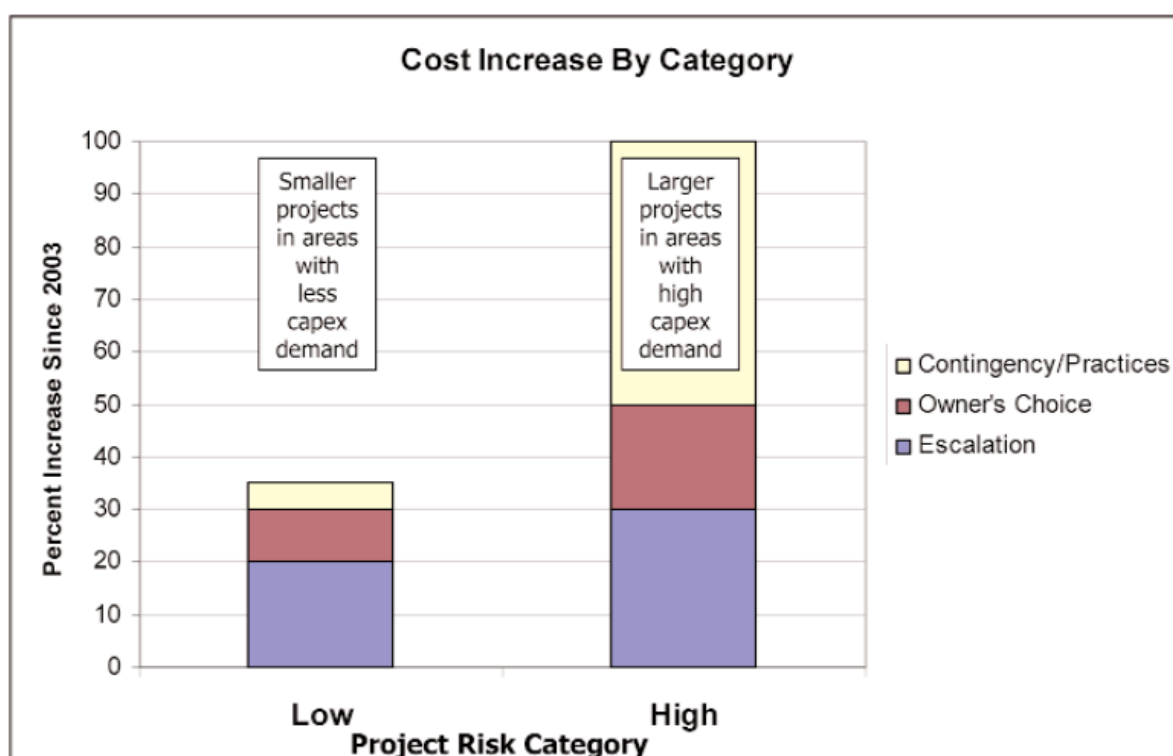


Figura 3.6- Causas de aumento de costos de un proyecto. Fuente: Hollmann & Dysert (2007).

Para medir la escalada se utilizan los índices de precios, por ejemplo, los índices de materias primas, índices de precios de mano de obra, índices económicos, entre otros. El índice se expresa como una variación porcentual del precio en un periodo determinado, o como un índice que sea representativo del nivel de precios en un momento dado. Si la estimación de costos para un proyecto en el año 2022 fue de \$A (siendo el 2022 el año base), el costo del proyecto para el año 2025 es igual a $A \times (\text{índice } 2025 / \text{índice } 2022)$. De esta manera puede estimarse el incremento de los costos del proyecto como el costo incrementado menos el costo base (Hollmann & Dysert, 2007).

Para aplicar la escala en los proyectos, se debe considerar el índice más representativo para el proyecto. Este índice puede componerse por diferentes índices de variación de precios de los recursos que forman parte de la estructura de costos del proyecto. En estos casos, se debe desglosar la estimación de costos por categorías para aplicar el índice correspondiente. Por ejemplo, en una obra de construcción la

mayor parte de los costos corresponden a mano de obra y materiales (Hollmann & Dysert, 2007). En resumidas palabras, el método del escalamiento consiste en aplicar un porcentaje o factor específico para actualizar la línea base de costos a lo largo del tiempo.

Capítulo 4 GESTIÓN DE COSTOS EN CONTEXTOS INFLACIONARIOS

En el presente capítulo se pretende desarrollar un flujo de procesos orientado a la gestión de costos de proyectos enmarcados en contextos inflacionarios, con especial aplicabilidad a la industria de la construcción. Esta propuesta metodológica se sustenta en la integración y adaptación a entornos económicamente inestables de las mejores prácticas de algunos estándares y metodologías de gestión de proyectos.

4.1 Procesos de gestión de costos en contextos inflacionarios

La gestión de costos es una disciplina ampliamente estudiada y abordada por diversas asociaciones especializadas, en virtud de que los proyectos, en el mayor de los casos, tienen como fin la obtención de beneficios económicos. Sin embargo, como se ha visto en los apartados anteriores, si bien algunas metodologías y estándares hacen referencia a la necesidad de considerar la inflación dentro de los procesos de control, no suelen detallar cómo, es decir no aportan herramientas, técnicas o buenas prácticas para considerarla.

En efecto, pocas veces se especifica con claridad el modo en que la inflación debe ser incorporada a la gestión de costos, y en caso de especificarse, suele estar limitada únicamente a la etapa de control y monitoreo. Esto resulta insuficiente, ya que la inflación debe ser considerada desde antes de la fecha de inicio de un proyecto, debe ser contemplada desde la génesis de este, a fin de garantizar la rentabilidad y lograr estimaciones presupuestarias y de planificación más realistas, y sostenibles en el tiempo.

A partir de lo mencionado anteriormente, se propone desarrollar un esquema de procesos orientado a la gestión de costos de los proyectos, principalmente enfocada en los proyectos de construcción. Esta propuesta toma como referencia los procesos y mejores prácticas detalladas por algunas de las metodologías y estándares existentes para la gestión de proyectos, e incorporando en los procesos el factor de la inflación (Figura 4.1).

La propuesta metodológica se estructura en fases sucesivas, siguiendo un enfoque similar al adoptado por las metodologías previamente analizadas en el capítulo 1. Cada una de estas fases contempla el desarrollo de procesos específicos, adaptados a contextos inflacionarios, detallándolos de manera ordenada y coherente con la lógica del ciclo de vida del proyecto.

Siguiendo estos lineamientos mencionados, el esquema propuesto se estructura en dos grandes áreas funcionales, una orientada a la gestión operativa del proyecto y otra centrada en la gestión estratégica de los activos. A partir de esta división, se plantean dos fases principales que agrupan los distintos procesos: una fase inicial de incubación, y una fase de construcción, esta última compuesta por tres etapas secuenciales en función de las distintas etapas del ciclo de vida de un proyecto de construcción.

A lo largo del presente capítulo, se desarrollará de forma detallada el esquema propuesto para la gestión de costos, abordando las áreas de gestión, las distintas fases y los procesos que las componen.

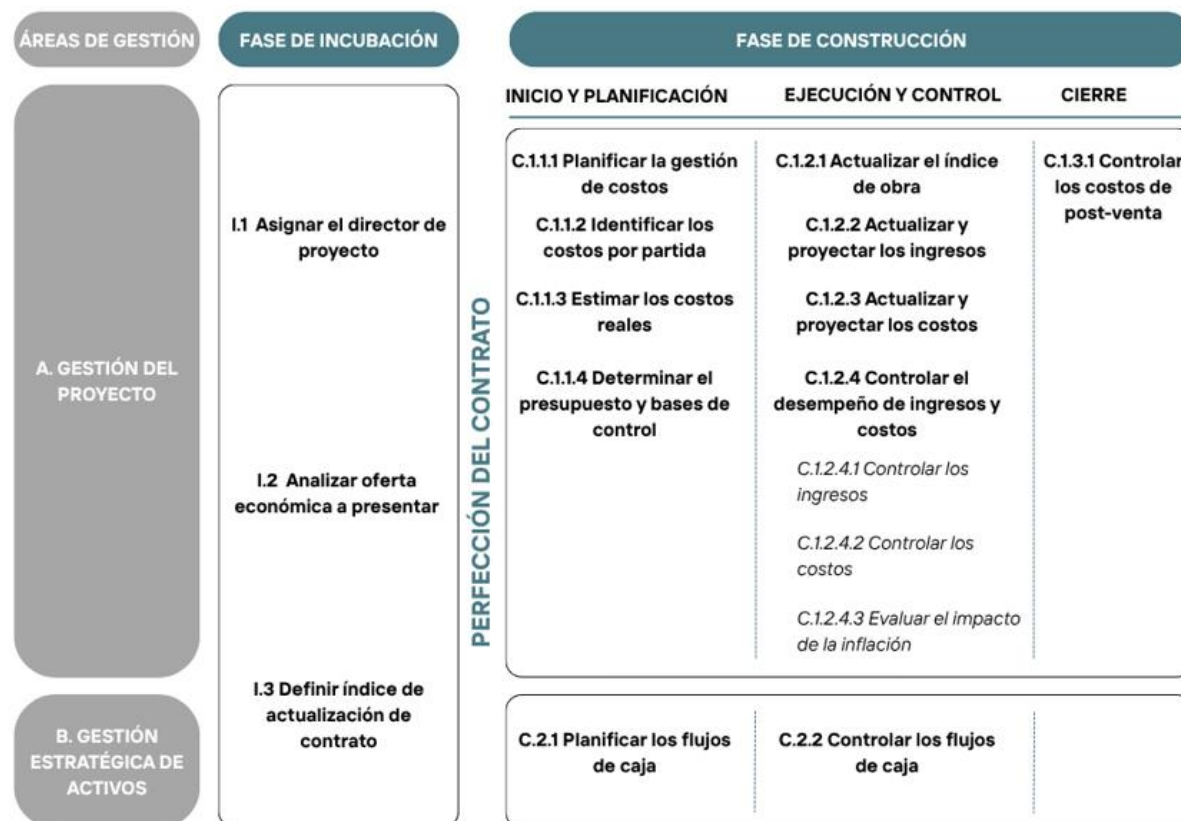


Figura 4.1- Propuesta de gestión de costos en contextos inflacionarios. Fuente: Producción propia.

4.2 Áreas de gestión

En primer lugar, para la elaboración de la presente metodología, se establecen dos grandes áreas de gestión, en concordancia con lo propuesto por la *Association for the Advancement of Cost Engineering* (AACE) en su guía *Total Cost Management Framework (TCM Framework)* (ver Figura 1.4 del Capítulo 1). Por un lado, se propone la gestión de activos estratégicos y, por otro, la gestión propia del proyecto.

La gestión de costos de un proyecto no puede limitarse únicamente al ámbito operativo del mismo, sino que debe ampliarse hacia una perspectiva estratégica, ya que los flujos de un proyecto pueden afectar a otros, por lo que dentro de una organización un proyecto no actúa de forma aislada.

Por ejemplo, es importante verificar que la empresa dispone de los fondos suficientes para hacer frente a los desembolsos asociados a las adquisiciones de un proyecto, así como para realizar los pagos anticipados a proveedores o subcontratistas. Esto adquiere relevancia para los proyectos de construcción debido a su naturaleza financiera, caracterizada por altos costos iniciales e ingresos diferidos. Los ingresos vinculados a estos trabajos suelen percibirse una vez ejecutadas las tareas, generándose así un desfase financiero que puede comprometer la solvencia del proyecto.

Es común que los proyectos en etapas iniciales sean financiados con los ingresos generados por otros proyectos de construcción que se encuentran en fases más avanzadas. Por estas razones, se plantea desarrollar una visión integral que contemple la gestión de los proyectos dentro del conjunto estratégico y financiero de la empresa. Esto adquiere mayor relevancia en contextos inflacionarios,

cuando los desfases de tiempo entre ingresos y costos pueden impactar fuertemente la rentabilidad si no se planifican correctamente.

En base a lo expuesto, se propone un área de gestión enfocada en el proceso completo de control del proyecto, y otra área enfocada en la evaluación y control del rendimiento del proyecto como una inversión más en la cartera de proyectos (Figura 4.2) (Archibald et al., 2014).

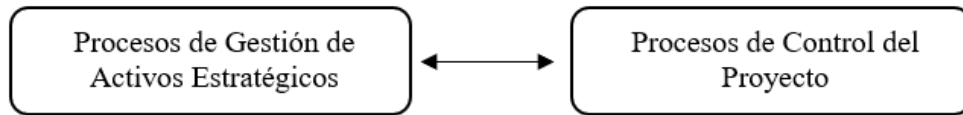


Figura 4.2- Proceso de gestión total de costos. Fuente: Producción propia.

Estas dos grandes áreas de gestión se estructuran en dos grandes fases (Figura 4.3), en concordancia con lo expuesto en el apartado 3.1.1 Ciclo de Vida, una fase correspondiente a la definición del proyecto, y otra a la fase de construcción. Las etapas que se definen para la fase de construcción están alineadas con lo propuesto por el estándar del *TCM Framework* de la AACE, estructurando los procesos de acuerdo con el ciclo de vida de un proyecto.

- Fase de definición del proyecto
- Fase de construcción:
 - Inicio y planificación
 - Ejecución y control
 - Cierre

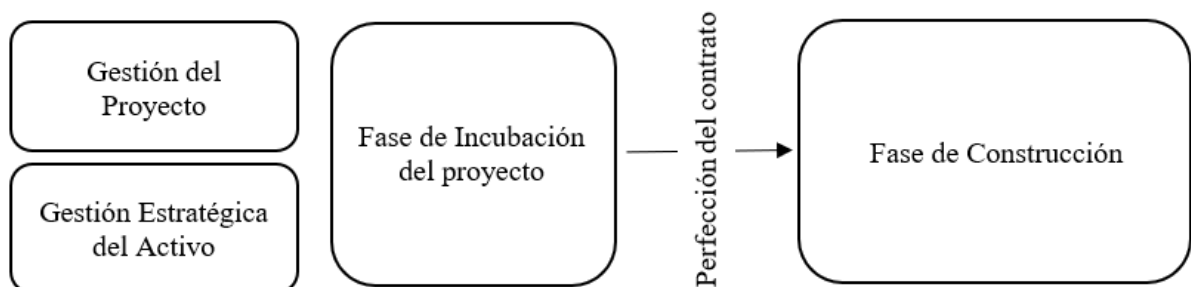


Figura 4.3- Fases de gestión de costos a nivel proyecto y nivel estratégico. Fuente: Propia.

4.3 Fase de incubación del proyecto

En concordancia con los lineamientos propuestos por la guía *TCM Framework* de la *Association for the Advancement of Cost Engineering* (AACE), la denominada fase de incubación del proyecto se vincula tanto a la Gestión Estratégica de Activos como a la Gestión del Proyecto. Esta etapa antecede a los procesos de inicio del proyecto, y tiene como objetivo principal recopilar, almacenar y analizar la información necesaria para tomar una decisión informada que permita iniciar el proyecto de manera adecuada.

La fase de incubación del proyecto guarda correspondencia con la fase de definición que se menciona en el ciclo de vida de los proyectos de construcción. Durante esta fase se desarrollan un conjunto de documentos técnicos cuyo fin es delinear los aspectos claves del proyecto. En este contexto, cuando una empresa constructora es invitada a participar en un proceso licitatorio, además de estudiar las memorias, pliegos, planos, estudia y elabora una oferta económica. En caso de resultar adjudicataria,

se procede a la preparación y negociación del contrato entre la empresa adjudicada y el promotor. Sin la celebración de dicho contrato, no es posible avanzar hacia la fase de construcción.

La experiencia demuestra que la eficiencia en la fase de construcción está directamente relacionada con la dedicación y calidad del trabajo realizado en sus fases iniciales, particularmente en la concepción del proyecto. Cuando un proyecto es concebido inadecuadamente, puede verse comprometido su éxito general, y aunque resulte posible realizar ajustes durante su ejecución, éstos pueden requerir un esfuerzo significativo, pudiendo resultar insuficientes para revertir las decisiones erróneas tomadas en etapas tempranas. Por lo tanto, la gestión de los costos no debe entenderse como una disciplina que comienza en la fase de inicio del proyecto, sino que debe concebirse como una práctica integral que inicia antes de la perfección del contrato, que es cuando más valor se genera y se definen los principales determinantes del éxito.

A continuación, se detallan los procesos a incorporarse dentro de la fase de incubación del proyecto, cuyo fin es consolidar una base sólida para su posterior desarrollo. Se definen tres procesos que se encuentran enmarcados dentro de la gestión propia del proyecto como también de la gestión estratégica del activo.

4.3.1. (I.1)- Asignar el director de proyecto

Como primera impresión, este proceso puede parecer ajeno a la gestión de costos, ya que se encuentra vinculado estrechamente con la definición y asignación del equipo de trabajo, es decir está relacionado con la gestión de recursos. Sin embargo, una gestión de costos eficaz requiere de la participación del director de proyecto desde las etapas más tempranas. Su experiencia técnica y los conocimientos sobre el contexto económico actual, como la inflación o inestabilidad económica que está afectando a otros proyectos en ejecución, se convierten en datos críticos que deben ser compartidos con equipo de Gestión Estratégica de Activos.

De esta manera, el director del proyecto podrá alertar al equipo estratégico sobre eventuales escaladas de precios de materiales, identificar indicadores de variación de precios que deberían involucrarse en las fórmulas de indexación de los contratos, recomendar la incorporación o eliminación de ciertas cláusulas que podrían impactar de manera significativa en la estructura financiera del proyecto, entre otros.

En este sentido, la asignación del gerente o director del proyecto debe efectuarse desde el momento en el que el proyecto comienza a ser estudiado. En la práctica, generalmente se asigna el gerente o director de proyectos una vez iniciada formalmente la ejecución (con el acta de inicio del proyecto). La asignación temprana de este rol permite enriquecer la formulación del proyecto mediante la incorporación de conocimientos técnicos y lecciones aprendidas de proyectos previos, y facilitar el alineamiento de los planes de proyectos con los objetivos estratégicos, las limitaciones organizacionales y el alcance de los activos.

A partir de lo expuesto anteriormente, resulta interesante que el director del proyecto participe en la elaboración y negociación del contrato, principalmente para colaborar con la negociación del índice de actualización contractual y en la formulación de “cláusulas gatillo”, lo que puede contribuir a mitigar ciertos riesgos financieros derivados de la inestabilidad económica.

A continuación, se detallan las entradas, herramientas y técnicas, y salidas de este proceso propuesto. Los procesos se detallan respetando el mismo esquema que el PMBOK 6ta Edición (Project Management Institute, 2017) y la *TCM Framework* (Association for the Advancement of Cost Engineering, 2015).

Entradas

- **Documentos licitatorios del proyecto:** Pliegos, memorias técnicas, planillas de cotización, planos. Corresponden a los documentos donde se detallan los requisitos del negocio, como son el alcance, el plazo, presupuesto esperado.
- **Factores ambientales de la empresa:** Cultura de la organización, las políticas de recursos humanos, la disponibilidad de los directores de proyectos.
- **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde al historial del desempeño de los directores, su experiencia en proyectos similares, las políticas y procedimientos de la organización.

Herramientas y técnicas

- **Juicio de expertos:** Se recomienda consultar con directivos de alto nivel, con el promotor para conocer el perfil de director que se amolde mejor a las características del proyecto y a los requisitos del promotor. Se puede consultar también con gerentes de recursos humanos y equipos de trabajos con los que haya trabajado el director.
- **Evaluación de candidatos:** Se pueden emplear matrices multicriterio para evaluar a los candidatos, considerando la experiencia en proyectos similares, si actualmente se encuentran desarrollando proyectos de características similares, conocimientos de gestión de proyectos, habilidades interpersonales.
- **Entrevistas:** Conocer a los candidatos para evaluar su idoneidad para el proyecto.
- **Análisis de decisiones:** Mediante un análisis DAFO se puede evaluar cada candidato, también se recomienda el uso del modelo DISC para analizar el comportamiento y las capacidades de los directores (Decisión, Interacción, Serenidad, Cumplimiento), y evaluar cuál se adapta mejor al perfil del promotor y necesidades del proyecto en un entorno de alta presión marcada por la incertidumbre económica (Figura 4.4).
- **Revisión de historial de desempeño y referencias:** Consiste en validar la experiencia en proyectos similares, conocer su gestión en proyectos marcados por la inflación e interacción con los equipos de trabajos.



Figura 4.4- Modelo DISC. Fuente: Sobrino, M. (2024). *Gestión de la información y la comunicación* [Diapositivas de PowerPoint]. Máster en Dirección de Proyectos. Universidad de Valladolid.

Salidas

- **Asignación del director de proyecto:** A partir de la asignación del director al proyecto, a pesar de que aún no se conoce con seguridad que el proyecto vaya a ejecutarse si se encuentra en proceso de licitación, el director debe ser consultado para las estimaciones de costos del presupuesto a ofertar, para la formulación de las cláusulas de indexación del contrato, estimación de plazos, entre otros, con el fin de concebir el proyecto de la mejor manera posible. Esta información se empleará para la formulación del acta de constitución del proyecto y el registro de interesados.

4.3.2. (I.2)- Analizar oferta económica a presentar

Este proceso corresponde al estudio exhaustivo de la oferta económica que será presentada al promotor, o en su caso en el proceso licitatorio. Se considera relevante ya que lo establecido en la oferta económica constituye las condiciones contractuales que la empresa contratista se verá obligada a cumplir. Las obras de construcción son proyectos que se caracterizan por su larga duración, que conllevan varios meses e incluso años, por lo que son sumamente sensibles a las variaciones del entorno económico.

Estos contextos económicos pueden verse impactados por la volatilidad del mercado, caracterizada por los incrementos constantes de precios de los materiales y mano de obra, la escasez de determinados materiales y recursos, las variaciones de costos derivadas de las contingencias provenientes de proveedores y subcontratistas. Por esto mismo, se recomienda estudiar detalladamente la oferta a presentar con el fin de mitigar o evitar, en la medida que sea posible, estos posibles riesgos.

Un proyecto mal planteado desde su fase inicial puede comprometer económicamente al proyecto. Incluso, el proyecto puede convertirse en una carga económica sostenida en el tiempo para la empresa constructora, comprometiendo su estabilidad financiera durante la ejecución del proyecto. De tal manera, es sumamente importante estudiar y evaluar los posibles escenarios de la oferta económica.

Por otro lado, se recomienda que el estudio de la oferta económica se extienda más allá de la viabilidad técnica y económica de la empresa. Se debe tener en cuenta también todos los requisitos y expectativas del cliente para elaborar la oferta más “atractiva” para el cliente y, a la vez, conveniente para la empresa constructora.

A continuación, se detallan los procesos de entradas, herramientas y técnicas, y salidas para este proceso, de manera de elaborar una propuesta que resulte competitiva y beneficiosa para la empresa constructora mediante una evaluación de los posibles escenarios económicos.

Entradas

- **Documentación preliminar a presentar en la oferta económica:** Se recomienda estudiar los documentos preparados por el equipo comercial a presentar en la licitación, antes de ser ofertados para realizar las modificaciones necesarias.
- **Bases y condiciones del contrato o licitación:** Corresponde al análisis de las cláusulas de actualización, cláusulas gatillo, cronograma estimado de ejecución, penalidades, anticipos, determinaciones, entre otros. Se sugiere analizar los requisitos y necesidades del cliente, como el plazo y modo de las certificaciones propuestas, condiciones de pago, presupuesto estimado.
- **Datos económicos del contexto:** Considerar los índices de precios históricos y actuales correspondientes al sector, tasas de inflación, tasas de interés vigente y proyectadas.

- **Políticas de la organización:** Se recomienda consultar la tolerancia al riesgo financiero, capacidad de financiación de la empresa para afrontar los costos de los meses iniciales del proyecto, criterios de evaluación económica.
- **Activos de la organización:** Corresponde a las plantillas de evaluación de las ofertas, modelos financieros de análisis económicos, historial de ofertas presentadas e informes económicos de proyectos anteriores similares, informes económicos de otras obras en desarrollo.

Herramientas y técnicas

- **Juicio de expertos:** Se sugiere consultar al director de proyecto asignado, a equipos de trabajos involucrados en proyectos similares y/o en proyectos enmarcados en contextos inflacionarios.
- **Modelos de simulación:** Se pueden emplear modelos de simulación, como por ejemplo el modelo de Monte Carlo, para evaluar diferentes escenarios combinando varios tipos de índices de precios para la actualización.
- **Benchmarking:** Se recomienda evaluar si la oferta a presentar es competitiva frente a obras similares.
- **Estudio de impacto de las cláusulas:** Ante la solicitud del promotor de incorporar ciertas cláusulas de actualización, se recomienda estudiar el costo financiero de las redeterminaciones “a plazo” y hacer una medición del riesgo financiero asociado al desfase por la inflación no cubierta.

Salidas

- **Matriz de riesgos económicos:** Consiste en la identificación y clasificación de los posibles riesgos que pueden incurrirse por la inflación, los desfases de actualización de los precios del contrato, entre otros. En el Anexo se adjunta un ejemplo de matriz de riesgos económicos derivados de la inflación de un proyecto de construcción. En este ejemplo, la probabilidad, el impacto y el nivel de riesgo se valoran en función de la matriz de probabilidad e impacto definida por PM2 en su artículo de “Plan de Gestión de Riesgos” (Comisión Europea, 2018).
- **Reporte de viabilidad económica de la oferta:** A partir del estudio de los activos y las políticas de la organización, se aprueba, rechaza u observa la oferta económica. Se pueden desarrollar las plantillas con diversos criterios de evaluación como relación costo/beneficio, rentabilidad esperada, impacto en el flujo de caja, cumplimiento con las políticas de la organización, alineación con los objetivos estratégicos de la compañía, entre otros.
- **Recomendaciones contractuales:** Como resultado del estudio del impacto de las cláusulas, *benchmarking* y modelos de simulación económica, se pueden sugerir modificaciones para las cláusulas de actualización, proponer nuevas condiciones financieras para las condiciones de pago, anticipos, entre otros que se consideren convenientes.

4.3.3. (I.3)- Definir índice de actualización de contrato

Como resultado de las salidas del proceso anterior, se define el índice de actualización para el contrato, de manera de tener en consideración los posibles riesgos económicos derivados de la inflación y de los requisitos del cliente.

En contextos marcados por la inflación y en proyectos con plazos extensos se suelen incluir cláusulas para tener en cuenta la escalada de precios. Se busca que el monto de cada certificado se actualice por un índice que refleje la variación de precios desde el momento de la licitación hasta el momento de la ejecución del trabajo. Sin embargo, en ocasiones suelen emplearse esquemas de actualización con cláusulas gatillo que condicionan el ajuste de los certificados. El contratista puede solicitar los ajustes

en el caso que la inflación acumulada supere un determinado porcentaje con respecto al valor inicial o al de la última redeterminación (Foro de Análisis Económico de la Construcción, 2023).

En el caso que se presente esta situación de actualización y además la inflación esté creciendo de manera acelerada, se generan desfases que afectan al contratista y al promotor. La cláusula gatillo puede provocar que el contratista pierda parte de la inflación de costos. En algunos casos, mayormente en las obras públicas, una parte de la redeterminación queda pendiente hasta después de culminar la obra, y esto se traduce en otro costo financiero a incorporar. Todos estos costos financieros adicionales incrementan en la medida en que mayores sean la cláusula gatillo, la inflación y la tasa de interés (Foro de Análisis Económico de la Construcción, 2023).

Como se menciona anteriormente en el Capítulo 3, el índice de obra puede ser un indicador o estar compuesto por una polinómica conformada por diversos índices ponderados. Esto dependerá del tipo de obra y de lo acordado entre el cliente y el contratista. Se recomienda estudiar la composición del costo de la obra, porcentaje de diversos materiales, porcentaje de mano de obra, porcentaje de materiales importados que cotizan en otra divisa, entre otros. Sin embargo, se recomienda no excederse en detalle que pueden complicar la estimación del índice, ya que esto se deberá calcular de manera periódica. Aunque pueden existir múltiples índices, por ejemplo, índices salariales para diferentes oficios, en general todos siguen la misma tendencia (Hollmann & Dysert, 2007).

Se debe tener en consideración que los índices son aproximaciones que buscan representar las tendencias medias de un conjunto de recursos en una determinada región. Los índices son genéricos y conceptuales, por lo que se recomienda emplear el sentido común al utilizarlos en determinados proyectos. Para la formulación del índice de obra se recomienda utilizar alguna herramienta informática que automatice el cálculo (Hollmann & Dysert, 2007).

Para el presente proceso, se sugieren las siguientes entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Entradas

- **Contrato preliminar:** Corresponde a la oferta económica a presentar, los términos y condiciones contractuales a cumplir, cláusulas de ajuste por inflación si existen.
- **Normativa legal:** A nivel nacional o sectorial relacionadas a los ajustes por inflación.
- **Índices oficiales de inflación:** Datos gubernamentales reconocidos como fiables y fácilmente disponibles, por ejemplo, IPC. Se pueden emplear también datos oficiales del sector de la construcción como el índice de construcción nacional (correspondiente a cada país). Estos indicadores deben ser de aplicación general al sector en cuestión en las regiones en las que se enmarca el proyecto.
- **Cotizaciones de divisas extranjeras:** En el caso que el proyecto involucre insumos que deban importarse.
- **Fecha base de la cotización del proyecto/contrato:** Corresponde a la fecha en la que es cotizado el proyecto, refiriéndose como “mes base”, que se toma como punto de partida para actualizar los precios del contrato.
- **Componentes de la cotización:** Hace referencia a la estructura de los precios de la oferta, es decir los componentes sujetos a inflación.
- **Salidas del proceso *Análizar oferta económica a presentar*:** Es importante tener en consideración los potenciales riesgos económicos detectados por la inflación y las recomendaciones contractuales detalladas.
- **Cláusulas e índices de actualización de otros proyectos actualmente en ejecución:** Sirven para evaluar si los indicadores empleados están alineados con las variaciones de precios reales.

Herramientas y técnicas

- **Métodos de cálculo de inflación:** Consiste en definir la polinómica de redeterminación, es decir definir los indicadores a incorporar en la misma y los coeficientes de ponderación para éstos en función de los componentes de la oferta.
- **Herramientas estadísticas:** Utilización de hojas de Excel para automatizar el cálculo de la polinómica, software de gestión financiera, entre otros que faciliten el cálculo.
- **Estudio comparativo de índices:** Evaluación de diferentes indicadores a emplear en las polinómicas para identificar la combinación más conveniente en la actualidad y a futuro.
- **Análisis de sensibilidad:** Se puede realizar un análisis de sensibilidad con el fin de evaluar el impacto de la variación de los índices sobre el monto del contrato.

Salidas

- **Índice de obra definido:** Selección del índice o fórmula polinómica a emplear para actualizar el contrato, con los indicadores y coeficientes definidos.
- **Plazo de revisión del índice:** Frecuencia con la que se actualiza el índice y el monto del contrato.

4.4 Perfeccionamiento del contrato

Una vez concluida la fase de incubación del proyecto, es decir, habiendo sido presentada la oferta técnica y económica, con sus respectivas cláusulas e índice de actualización, y habiendo sido adjudicado el proyecto a la empresa constructora, se procede a la perfección del contrato para luego comenzar con la fase de ejecución.

La perfección del contrato del proyecto se refiere al momento en el que el contrato adquiere validez legalmente y es obligatorio para las partes, es decir, el contrato es formal y jurídicamente perfeccionado. Para que el contrato del proyecto sea válido deben existir tres elementos esenciales, el consentimiento de las partes, el objeto que es materia de contrato y la causa de la obligación que se establezca. Pueden existir otros elementos naturales como son los que la ley incorpora automáticamente en el contrato. Adicionalmente, pueden introducirse elementos accidentales que se incorporan al contrato por la voluntad de las partes (Villafañez Cardeñoso, F. A., 2025).

En el sector de la construcción, la perfección del contrato se lleva adelante mediante la firma del contrato por parte del contratista y del cliente, la aprobación de los pliegos, planos y oferta económica. Asimismo, se puede exigir, en el caso de contratos de obras públicas, el registro del contrato. Además, en la mayoría de los casos, se exige la constitución de garantías, como pólizas de fiel cumplimiento o fianzas. Con la firma del contrato, se genera la emisión de una orden de inicio o acta de inicio, con la cual comienza a transcurrir el plazo de obra.

Es recomendable que el director de proyecto conozca cuándo se perfecciona el contrato, de manera de reconocer cuándo nacen las obligaciones, es decir el inicio de obra, para garantizar el cumplimiento de plazos y tomar consciencia de las posibles penalidades por incumplimiento, en caso de que existiesen. Una vez firmado el contrato, se procede a la fase de construcción.

4.5 Fase de construcción

Tal como se expone en el apartado correspondiente al ciclo de vida de un proyecto de construcción, la fase de construcción corresponde a la ejecución propiamente dicha del proyecto, es decir, se lleva adelante la materialización de todo lo definido en los planos, memorias técnicas, pliegos y presupuesto que constituyen el contrato.

Con el fin de garantizar una eficiente gestión de costos, para su desarrollo se propone una secuencia de etapas que permitan identificar, ordenar, planificar y controlar los costos. Se plantean tres etapas, similares a las definidas por la AACE en su guía de gestión de costos, las cuales son inicio y planificación, ejecución y control, y por último una etapa de cierre. Para cada una de éstas, se establecen diversos procesos con el fin de orientar las actividades y garantizar el cumplimiento de los objetivos financieros del proyecto.

Para las etapas de *Inicio y Planificación* y *Ejecución y Control*, se definen procesos tanto para la gestión estratégica de activos como también para la gestión propia del proyecto. De este modo, se consideran actividades simultáneas correspondientes para ambas áreas de gestión, con el fin de gestionar los costos de manera integral y coordinada durante toda la ejecución del proyecto.

4.5.1. Etapa de inicio y planificación

Retomando lo expuesto en el Capítulo 1 sobre los procesos de gestión que propone el PMI en su guía del PMBOK 6ta Edición, los procesos de inicio son aquellos necesarios para comenzar un nuevo proyecto o una nueva fase. Antes de comenzar con las tareas de ejecución, es necesario realizar varias actividades que son necesarias para definir las etapas siguientes.

En esta etapa se llevan adelante todas las acciones necesarias para definir cómo desarrollar las actividades para gestionar los costos de manera eficaz. La etapa de Inicio y Planificación se compone por procesos cuyos objetivos son definir los procedimientos y documentos necesarios para estimar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto (Project Management Institute, 2017).

Los objetivos de esta etapa es desarrollar un marco o documento que brinde la información necesaria para tomar decisiones financieras en base a datos confiables.

Como se menciona anteriormente, para esta etapa se definen procesos para ambas áreas de gestión, tanto para la gestión propia del proyecto como para la gestión estratégica de activos.

A. Gestión del Proyecto

4.5.1.1 (C.1.1.1)- Planificar la gestión de costos

En sintonía con lo que propone el PMBOK en su 6ta Edición en el proceso de planificación de la gestión de costos, se propone desarrollar un plan para definir cómo planificar, estructurar y controlar los costos, así como también definir la periodicidad del control y monitoreo, y la frecuencia de actualización de los costos en función del índice de obra.

Como una buena práctica, y en concordancia con el proceso denominado “*Budgeting*” (presupuestación) propuesto por en el *TCM Framework* de la AACE, se recomienda estructurar los

costos en cuentas diferenciadas para crear un presupuesto base ordenado que permita medir el desempeño del proyecto.

Como una buena práctica para definir la periodicidad de la actualización de los costos y de los precios de venta del contrato, se sugiere realizarlo de manera mensual. Los índices, generalmente, se publican mensualmente, lo que permite realizar este cálculo de manera periódica y sencilla si se logra emplear una herramienta que automatice el cálculo.

Para el presente proceso se proponen las siguientes entradas, herramientas y técnicas, y salidas:

Entradas

- **Acta de constitución:** Corresponde el documento confeccionado en la reunión de lanzamiento o *kick-off meeting*.
- **Plan para la dirección de proyectos:** Se recomienda considerar los planes de gestión definidos para las otras áreas de gestión que componen el proyecto (plan de gestión del cronograma, plan de gestión de los recursos, entre otros).
- **Factores ambientales de la organización:** Corresponde a las políticas y procedimientos de la empresa.
- **Activos de la empresa:** Herramientas, recursos y equipos con los que cuenta la organización para desempeñar las actividades.

Herramientas y técnicas

- **Juicio de expertos:** Consultar con el director de proyecto, equipo de licitaciones, equipo de control de gestión, analistas financieros y expertos del sector sobre proyectos anteriores similares, proyectos actualmente en ejecución, estimación de los costos, entre otros.
- **Estudiar la documentación contractual:** Consiste en analizar lo establecido en el contrato sobre las cláusulas de redeterminación de precios del contrato, certificaciones, plazo de pagos, entre otros, que influyen en el control y seguimiento de los costos e ingresos.
- **Análisis de tendencias económicas:** Estudiar las estadísticas gubernamentales, informes del banco central, resultados económicos de otros proyectos actualmente en ejecución.
- **Reuniones:** Organizar y celebrar reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de costos.

Salidas

- **Planificación de la gestión de los costos:** Consiste en un documento en el que se define cómo se estiman, planifican, controlan, monitorean y se actualizan los costos del proyecto. En este plan se define cómo se ordenan y estructuran los costos del proyecto, cómo se evalúa el desempeño de mismos, la periodicidad de actualización/redeterminación de los costos, la periodicidad de reuniones de control, modelos de informes/reportes económicos, entre otros.

4.5.1.2 (C.1.1.2)- Identificar los costos por partidas

Una vez perfeccionado el contrato, el proyecto transita de manera formal desde el equipo comercial al equipo de proyecto, quien será el encargado de la ejecución de la obra. Se realiza la transferencia de toda la documentación que forma parte del contrato, oferta técnica y económica, los planos licitatorios, memorias técnicas y de cálculo preliminar, pliegos de condiciones generales y particulares, y otros documentos clave que forman parte del contrato. Adicionalmente, esta información se presenta y transfiere en la denominada reunión de lanzamiento, más conocida como *kick-off meeting*.

Asumido el liderazgo operativo por parte del equipo de proyecto, éste dispone del presupuesto aprobado por el cliente, que constituye la base financiera del contrato y detalla los ingresos previstos a percibir por los trabajos a ejecutar. El presupuesto de venta consiste en una planilla de cotización conformada por diversos ítems ordenados en diferentes rubros que componen el proyecto. Cada ítem está detallado por cantidad, precio unitario y precio total. La suma de precios totales de los todos los ítems determina el monto total del contrato.

En paralelo, se tiene una planilla de costos que replica cada uno de estos ítems, pero difieren en precio unitario, ya que estos representan los costos internos. La diferencia entre ambos precios unitarios representa el margen o beneficio esperado por la empresa constructora. A continuación, se presenta un ejemplo de algunos ítems de un proyecto de construcción desarrollado en Argentina correspondiente al rubro de la estructura de hormigón. La Tabla 4.1 representa el presupuesto aprobado por el cliente (ingresos), mientras que la Tabla 4.2 ilustra los costos asociados.

Tabla 4.1- Ejemplo de planilla de cotización de Venta. Fuente: Producción propia.

1	ESTRUCTURAS	Un	Cant.	P. Unit	P. Total
1.1	Losa de Fundación	m3	70	\$ 118.186	\$ 8.273.003
1.2	Losas de hormigón postensado	m3	1.400	\$ 175.090	\$ 245.126.000
1.3	Vigas	m3	290	\$ 153.204	\$ 44.429.088
1.4	Tabiques	m3	100	\$ 76.602	\$ 7.660.188
1.5	Tabiques Curvos	m3	32	\$ 89.734	\$ 2.871.476
1.6	Columnas	m3	37	\$ 100.677	\$ 3.725.040
1.7	Columnas Circulares	m3	37	\$ 113.809	\$ 4.210.915
TOTAL ESTRUCTURA					\$ 316.295.708

Tabla 4.2- Ejemplo de planilla de cotización de Costo. Fuente: Producción propia.

1	ESTRUCTURAS	Un	Cant.	P. Unit	P. Total
1.1	Losa de Fundación	m3	70	\$ 94.549	\$ 6.618.402
1.2	Losas de hormigón postensado	m3	1.400	\$ 140.072	\$ 196.100.800
1.3	Vigas	m3	290	\$ 122.563	\$ 35.543.270
1.4	Tabiques	m3	100	\$ 61.282	\$ 6.128.150
1.5	Tabiques Curvos	m3	32	\$ 71.787	\$ 2.297.181
1.6	Columnas	m3	37	\$ 80.541	\$ 2.980.032
1.7	Columnas Circulares	m3	37	\$ 91.047	\$ 3.368.732
TOTAL ESTRUCTURA					\$ 253.036.566

Para cada uno de los ítems de la planilla de costos, se recomienda analizar la estructura o composición del precio unitario, identificando los costos de los materiales, insumos, mano obra, equipos, entre otros que conforman el costo total del ítem en cuestión. Cada uno de estos componentes puede identificarse mediante un código o partida, que puede ser numérico o alfanumérico, con el objetivo de asociar cada componente con una misma partida presupuestaria desde la estimación inicial hasta el control de costos.

A modo de ejemplo, en la Tabla 4.3 se demuestra el desglose de costos correspondiente al ítem 1.1 de la Tabla 4.2, mostrando cómo se estructura el costo total del mismo y su vinculación con códigos específicos. Generalmente, este análisis suele ser realizado por el equipo de licitaciones o comercial, sin embargo, es importante que el equipo de proyectos revise y ajuste dicha estructura de costos de acuerdo con las condiciones reales de ejecución. Por ejemplo, puede ocurrir que el equipo de licitaciones haya considerado que la mano de obra para la ejecución de la estructura de hormigón sería

provista por un subcontratista. Sin embargo, tras un análisis del contexto operativo o del mercado, el equipo de proyectos decide ejecutar las fundaciones y la losa de fundación con personal propio. De tal manera, asigna a este componente un código para diferenciar los costos asociados al personal propio y otro para el resto de los trabajos de superestructura que son ejecutados con mano de obra subcontratada.

Tabla 4.3- Ejemplo de costos por partidas del ítem 1.1. Fuente: Producción propia.

Código	Costo por partida	Un	Cant.	P. Unit	P. Total	Cant.	P. Unit	P. Total
1.1	Losa de Fundación	m3	1	\$ 94.549	\$ 94.549	70	\$ 94.549	\$ 6.618.402
HOR-35	Hormigón H35	m3	1,03	\$ 31.064	\$ 31.996	72,1	\$ 31.064	\$ 2.239.727
HOR-00	Bomba de Hormigón	un	0,1	\$ 6.809	\$ 681	7,0	\$ 6.809	\$ 47.661
HOR-01	Ensayos de hormigón	un	0,3	\$ 1.958	\$ 587	21,0	\$ 1.958	\$ 41.109
INS-03	Polietileno	m2	6	\$ 312	\$ 1.873	420,0	\$ 312	\$ 131.110
HIE-01	Hierro ADN 420 Ø12MM	kg	80	\$ 389	\$ 31.084	5600,0	\$ 389	\$ 2.175.897
HIE-00	Transporte hierro	kg	1,2	\$ 8	\$ 10	84,0	\$ 8	\$ 687
MDO-01	Mano de obra	hh	15	\$ 1.888	\$ 28.317	1050,0	\$ 1.888	\$ 1.982.211

Este proceso de identificación de los componentes se realiza con todos los ítems que suman el costo total del proyecto, considerando también los costos indirectos. Una vez codificados todos los componentes, se obtiene la suma total de costo objetivo para cada código o partida (Tabla 4.4).

Tabla 4.4- Ejemplo de costos por partidas de la estructura. Fuente: Producción propia.

Código	Costo por partida	Un	Cant.	P. Total
HOR-35	Hormigón H35	m3	2025,0	\$ 70.395.902
HOR-00	Bomba de Hormigón	un	196,6	\$ 1.822.175
HOR-01	Ensayos de hormigón	un	589,8	\$ 1.571.687
INS-03	Polietileno	m2	11796,0	\$ 131.110
HIE-01	Hierro ADN 420 Ø12MM	kg	157280,0	\$ 68.683.229
HIE-00	Transporte hierro	kg	2359,2	\$ 26.260
MDO-01	Mano de obra	hh	29490,0	\$ 73.443.479
ENC-01	Encofrados	m2	1907,0	\$ 36.962.725
TOTAL ESTRUCTURA				\$ 253.036.566

Es importante identificar y ordenar los costos por elementos, de manera de conocer el presupuesto objetivo, es decir la partida comprometida, para la adquisición de cada insumo, material o subcontrato. Este trabajo de identificación y clasificación de los costos facilita la planificación y el control de los costos en la etapa de Ejecución y Control. Esto permite identificar si las variaciones de los costos corresponden a diferencias en la cantidad licitada versus la cantidad real necesaria, o si corresponde por diferencias entre el precio estimado en la fase de licitación y el costo real, o se debe a una diferencia por la inflación.

A partir de lo expuesto, se resume en las entradas, herramientas y técnicas, y salidas el proceso de identificación de costos por partidas.

Entradas

- **Oferta económica:** Corresponde al presupuesto aprobado por el cliente (ingresos).
- **Planilla de costo estimado:** Hace referencia al costo estimado por el equipo de licitaciones o comercial.
- **Planos y memorias técnicas:** Corresponde a los planos licitatorios, memorias técnicas y pliegos.

- **Reunión de lanzamiento o “kick-off meeting”:** Reunión en la cual el equipo de licitaciones comenta los criterios empleados para la estimación de los costos del proyecto, particularidades del mismo y otras cuestiones que resulten relevante para la gestión de los costos.

Herramientas y técnicas:

- **Clasificación de costos:** Consiste en la identificación y asignación de un código o identificador a cada elemento que compone el costo total del proyecto, para luego obtener el costo objetivo total para cada elemento.

Salidas:

- **Costos por partidas:** Consiste en una planilla ordenada con todos los elementos clasificados con sus respectivos identificadores y costo objetivo. La Tabla 4.4 es un ejemplo del resultado de este proceso.

4.5.1.3 (C.1.1.3)- Estimar los costos reales

El monto total que percibirá la empresa por el proyecto, así como el costo estimado del mismo son calculados por el equipo de licitaciones o comercial. Este costo total estimado es el costo objetivo que el equipo de proyecto debe gestionar para que los costos reales sean iguales o inferiores, de manera de garantizar la rentabilidad esperada.

Durante el proceso de licitación, el estudio y estimación del costo de un proyecto se realiza en un plazo ajustado de tiempo. En este plazo reducido, se debe computar la totalidad de la obra, solicitar cotizaciones de materiales, insumos, servicios, entre otros, estimar los costos indirectos, estudiar los pliegos de condiciones generales y particulares, entre otros. En consecuencia, puede ocurrir que la estimación del costo del proyecto presente algunos errores que pueden comprometer la viabilidad financiera del proyecto.

Alguno de los errores más comunes son la subestimación o sobreestimación de los costos. La primera sucede cuando los costos se calculan de manera optimista, ignorando posibles imprevistos, fluctuaciones de los precios u omisión de ciertos costos indirectos. La sobreestimación puede ocurrir cuando en la estimación se incorporan márgenes de seguridad excesivos. También, pueden incurrirse errores por falta de un análisis exhaustivo de la documentación por la escasez de tiempo para analizar la documentación. Las estimaciones generalmente se basan en los planos preliminares, prescindiendo de los pliegos o memorias que contienen información valiosa.

A partir de lo expuesto, se recomienda que el equipo de proyecto, encargado de la ejecución, estime un nuevo costo del proyecto, que se denomina como **Costo real**. El equipo encargado de la ejecución del proyecto es un equipo formado por profesionales con conocimientos técnicos pero además, cuentan con la experiencia de lo que suele ocurrir en el proceso de ejecución, conoce con mayor precisión los tiempos de ejecución, los riesgos y factores externos que suelen impactar a los proyectos, como también conocen a los subcontratistas y su forma de trabajar, pudiendo descartar en la estimación de los costos las ofertas de algunos de éstos, en caso de considerarlos no aptos.

El **Costo real** puede coincidir como no con el costo objetivo definido en la etapa licitatoria, pudiendo ser igual, mayor o menor. Si bien la empresa asume un compromiso financiero basado en el costo licitatorio, es importante que el equipo de obra alerte con anticipación sobre el posible desvío entre ambos costos. Además, dicha estimación irá evolucionando con el paso del tiempo, actualizándose con los costos realmente incurridos.

Se recomienda, como buena práctica, que la estructura del **Costo real** sea igual a la del costo objetivo, es decir, a los costos por partidas del proceso *C.1.2.2 Identificar los costos por partidas*. Esto facilita el control y permite identificar las causas de variación entre ambas estimaciones.

A continuación, en la Tabla 4.5 para el mismo ejemplo de la Tabla 4.4 se muestra el costo real estimado por el equipo de obra. Se observa que existe una diferencia en la partida de mano de obra. Esta diferencia responde a la cantidad de horas hombres necesarias para ejecutar la estructura. El equipo de obra estima que son necesarias una mayor cantidad de horas que las estimadas en el costo objetivo. También, se presenta una diferencia en el costo total de los encofrados, ya que consideran que para algunos elementos de la estructura será necesario un encofrado metálico en lugar de un encofrado de madera, tal como fue pensado inicialmente.

Tabla 4.5- Ejemplo de costos de licitaciones y costo de obra por partidas de la estructura. Fuente: Producción propia.

Código	Partida	Un	Licitado		Obra		Desvío	
			Cant.	P. Total	Cant.	P. Total	%	€
HOR-35	Hormigón H35	m3	2025,0	\$ 70.395.902	2025,0	\$ 70.395.902	0%	\$ -
HOR-00	Bomba de Hormigón	un	196,6	\$ 1.822.175	196,6	\$ 1.822.175	0%	\$ -
HOR-01	Ensayos de hormigón	un	589,8	\$ 1.571.687	589,8	\$ 1.571.687	0%	\$ -
INS-03	Polietileno	m2	11796,0	\$ 131.110	11796,0	\$ 131.110	0%	\$ -
HIE-01	Hierro ADN 420	kg	157280,0	\$ 68.683.229	157280,0	\$ 68.683.229	0%	\$ -
HIE-00	Transporte hierro	kg	2359,2	\$ 26.260	2359,2	\$ 26.260	0%	\$ -
MDO-01	Mano de obra	hh	29490,0	\$ 73.443.479	35388,0	\$ 88.132.175	20%	\$ 14.688.696
ENC-01	Encofrados	m2	1907,0	\$ 36.962.725	1907,0	\$ 43.616.015	18%	\$ 6.653.290
TOTAL ESTRUCTURA				\$ 253.036.566		\$ 274.378.552	8%	\$ 21.341.986

A modo de resumen, se especifican las entradas, herramientas y técnicas, y salidas del proceso.

Entradas

- **Documentos contractuales:** Corresponde a todos los documentos que forman parte del contrato, la oferta económica, cláusulas establecidas, planos, pliegos y memorias.
- **Costo licitatorio:** Hace referencia al costo estimado inicialmente para la ejecución del proyecto, es decir el costo objetivo.
- **Costo por partidas:** Salida del proceso *C.1.1.2 Identificar los costos por partidas*. Son los costos objetivos identificados y categorizados por partidas.
- **Plan para la dirección del proyecto:** El plan de la gestión de los recursos y el plan de la gestión de las adquisiciones son importantes al momento de estimar los costos. En ellos se define cómo se estiman, adquieren y gestionan los recursos y adquisiciones, lo cual impacta directamente en los costos.
- **Indicadores de variación de precios y tasas de cambio de divisas:** La estimación del **Costo real** se realiza con posterioridad a la perfección del contrato, es decir a la estimación del costo licitatorio, por lo que puede suceder que la estimación del **Costo real** se efectúe luego de varios meses. En contextos económicos inestables de alta inflación, es necesario que los costos reales, a valores nominales, sean deflacionados por los indicadores de variación de precio o tasas de cambio, en caso de materiales importados, para estimarlos con la misma fecha base que el costo licitatorio.

Herramientas y técnicas

- **Juicio de expertos:** Corresponde a la experiencia del equipo encargado de la ejecución del proyecto sobre el conocimiento de plazos de ejecución, viabilidad técnica sobre lo licitado, conocimiento de los subcontratistas, etc.

- **Estimación de análoga:** Se puede estimar el **Costo real** empleando los valores de un proyecto anterior que sea similar al proyecto en cuestión.
- **Estimación paramétrica:** A partir de datos históricos y otras variables, se puede establecer una relación para estimar los costos.
- **Estimación ascendente:** Se puede utilizar para estimar con un alto grado de precisión el costo de un componente, mediante el cálculo de los niveles inferiores y acumulando el costo hasta alcanzar el nivel superior.
- **Estimación de tres valores:** Para incorporar la incertidumbre, se puede calcular el costo teniendo en cuenta tres posibles valores, el valor más probable, el optimista y el valor pesimista.
- **Análisis del costo licitatorio:** Corresponde al estudio exhaustivo y actualización de las partidas del costo objetivo.
- **Análisis de reservas:** Se pueden estimar e incluir en el **Costo real** reservas para contingencias para aquellos riesgos que se hayan identificado.

Salidas

- **Costo real:** Es el costo estimado por el equipo de proyecto, quien es el encargado de la ejecución del proyecto.
- **Desviaciones de costos:** Son las variaciones entre los costos iniciales, que fueron asumidos por la empresa para la ejecución del proyecto versus los costos estimados por el equipo de obra.
- **Costo real por partidas:** Son los costos estimados por el equipo de proyectos, identificados y categorizados en partidas.

La Tabla 4.5 es un ejemplo de las salidas mencionadas de este proceso.

4.5.1.4 (C.1.1.4)- Determinar el presupuesto y bases de control

En sintonía con el proceso denominado por el PMBOK, *Determinar el presupuesto*, se propone definir las líneas base de control que se emplearán en la etapa de Ejecución y Control para monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Para este tipo de proyecto, se propone definir tres líneas de control.

En los procesos desarrollados anteriormente, se han definido tres tipos de valores, uno es el presupuesto aprobado por el cliente (ingresos), otro es el costo inicial estimado asociado a la venta (costo objetivo), y por último se definió el **costo real**, estimado por el equipo de obra.

En base al cronograma de obra, se distribuyen en el tiempo estos valores, de manera de obtener tres curvas diferenciadas (Figura 4.5). Esta distribución de los costos e ingresos a lo largo del plazo de obra permite observar de manera gráfica la proyección económica esperada. La curva de costo objetivo es estática, es decir los valores de ésta se mantienen fijos y no cambian con el tiempo, ya que representan el objetivo a cumplir, a excepción que se incorporen cambios en el proyecto que impacten en los costos y que tengan una venta asociada. La curva de **Costo real** se va actualizando a medida que el proyecto avanza. Estas tres curvas mencionadas constituyen las líneas base de control con las cuales se mide el desempeño del proyecto.

En la Figura 4.5 se representan las curvas mencionadas. Éstas corresponden al mismo proyecto de construcción de los ejemplos anteriores, pero incluyen el análisis de la obra completa. Se puede observar que el costo estimado por equipo de obra es superior al costo objetivo. Esta diferencia, en este caso, se corresponde a variaciones en las estimaciones en el rubro de la estructura de hormigón,

que comienza su ejecución en el mes de diciembre 2023. El desvío entre los costos objetivo y el costo de obra en este proyecto es de un 3% aproximadamente.

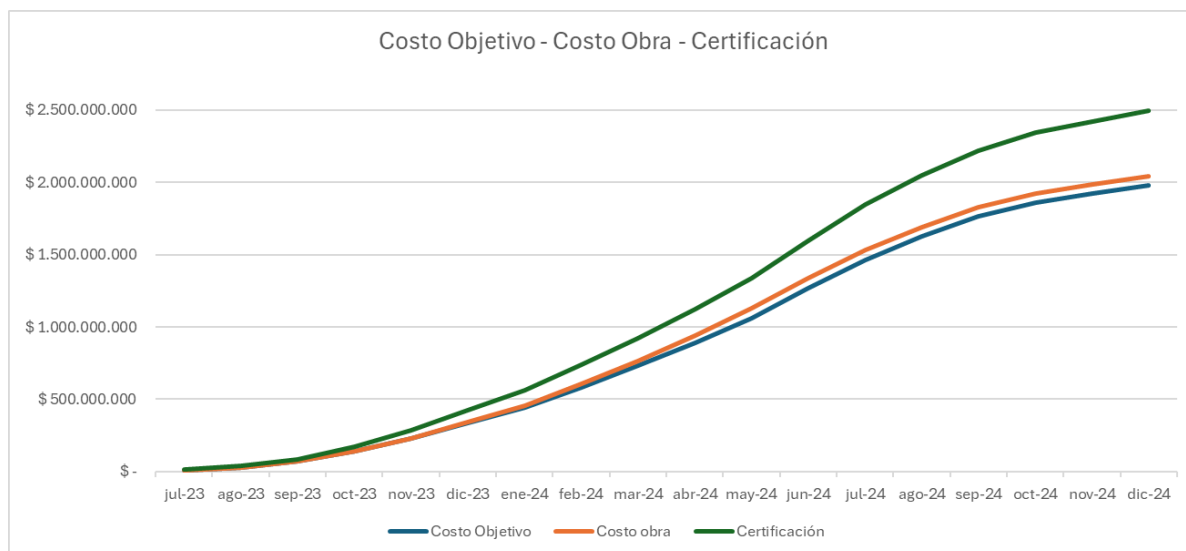


Figura 4.5- Ejemplo curvas de costos y certificación de un proyecto de construcción. Fuente: Producción propia.

A continuación, se mencionan las entradas, herramientas y técnicas, y salidas propuestas para el presente proceso.

Entradas

- **Estimaciones de costos:** Corresponde a los costos estimados en la etapa licitatoria (costo objetivo) y a los costos calculados por el equipo de proyecto (costo real).
- **Documentos contractuales:** Oferta económica aprobada por el cliente, plazo de obra establecido, planos y pliegos.
- **Cronograma del proyecto:** Hace referencia a las fechas de inicio y fin de las actividades, de los hitos, de los paquetes de trabajo, fecha de fin del proyecto.
- **Plan para la dirección de proyectos:** Para planificar los costos y las certificaciones a percibir en el tiempo, se recomienda tener en consideración los planes de otras áreas de gestión como el plan de gestión de recursos y adquisiciones, y la línea base del alcance.

Herramientas y técnicas

- **Juicio de expertos:** Se recomienda tener en consideración la experiencia de aquellas personas o grupos que hayan desarrollado o posean los conocimientos técnicos sobre proyectos anteriores similares, información del sector de la construcción, conocimientos financieros, entre otro.
- **Agregación de costos:** Los costos estimados se distribuyen en diferentes cuentas o por paquetes de trabajo, de manera de contar con una referencia para controlar y evaluar el desempeño entre costo licitado y costo de obra.
- **Análisis de reservas:** Evaluar si las reservas de gestión estimadas en la fase licitatoria son necesarias al momento de estimar el **Costo real**. Las reservas de gestión se suman a las líneas de costo para conocer los requisitos de financiamiento necesarios.
- **Análisis de financiamiento:** Las curvas de costos se deben conciliar con los límites de financiamiento del proyecto. En el caso que los costos de un periodo superen el límite de

financiamiento, se debe ajustar las fechas del cronograma, y por ende los costos planificados. En la mayoría de los casos de este tipo de proyecto, el promotor realiza un pago adelantado, es decir confiere un anticipo, a la empresa contratista al inicio de la obra. Posteriormente, se debe evaluar cómo la empresa adquiere la financiación para los costos a incurrir en los meses siguientes.

Salidas

- **Curva de costo objetivo y costo real:** Se obtiene la distribución en el tiempo de los costos estimados en la fase licitatoria y los costos estimados por el equipo de proyecto. Ver ejemplo de la Figura 4.5.
- **Curva de certificación:** Esta curva permite conocer los ingresos a percibir en el tiempo por los trabajos a ejecutar. Ver ejemplo de la Figura 4.5.
- **Requisitos de financiamiento:** En función de la proyección de costos, de la curva de certificación y el anticipo financiero a percibir al iniciar el proyecto, se conocen los requisitos de financiamiento totales y periódicos que deben gestionarse para desarrollar el proyecto.
- **Actualización del cronograma de obra:** En el caso que se requiera hacer ajustes en las fechas de las actividades en función de los límites de financiación y la proyección de costos.

B. Gestión Estratégica de Activos

4.5.1.5 (C.2.1)- Planificar los flujos de caja

Es importante tener en consideración que el proyecto no es un componente aislado, sino que forma parte de un programa o cartera de proyectos, y el comportamiento económico de éste puede comprometer o influir en la gestión de otros proyectos o activos de la organización.

Tal como se expone en el apartado de áreas de gestión, los proyectos de construcción se caracterizan por altos costos iniciales e ingresos diferidos, por lo que una buena planificación financiera es sumamente importante para anticipar posibles riesgos de liquidez. Ésta formará parte de la visión integral de la cartera de proyectos dentro del conjunto estratégico y financiero de la empresa.

A partir de los resultados obtenidos de la planificación de las certificaciones y los costos del proyecto, se puede realizar un modelo de flujo de caja, que contemple los costos proyectados, las certificaciones y pagos esperados.

La planificación de los flujos de caja permite visualizar la viabilidad financiera del proyecto, evaluando los descalces temporales entre ingresos y costos y, además se emplea como instrumento para la gestión de riesgos, la asignación de recursos y la toma de decisiones estratégicas.

Entradas

- **Planes para la dirección del proyecto:** Plan de gestión de costos, plan de gestión de adquisiciones, plan de gestión del cronograma.
- **Cláusulas contractuales:** Anticipo financiero a percibir, cláusula de redeterminación de los ingresos, entre otras.
- **Índices de variación de precios:** Tendencia del índice de obra y otros índices empleados para actualizar los costos.
- **Curva de costos obra y curva de certificación estimada:** Salida del proceso *C.1.1.4 Determinar el presupuesto y bases de control*.

- **Lecciones aprendidas de otros proyectos:** Anticipos otorgados a proveedores y contratistas que realizan trabajos similares a los incluidos en el presente proyecto en otras obra actualmente en ejecución.
- **Políticas financieras de la organización**

Herramientas y técnicas

- **Juicio de expertos:** Conocimientos y experiencia de directores, controllers, planners, financieros.
- **Análisis de flujo de caja:** Comparación de las curvas de ingresos y costos estimados, considerando los desembolsos a realizar, pagos anticipados a proveedores y recibo de anticipo por parte del cliente.
- **Herramientas de gestión:** Excel, Project, Primavera, entre otros.
- **Análisis de riesgos:** Evaluación de posibles riesgos financieros, como riesgos de liquidez, de inflación, impagos, etc.

Salidas

- **Cash Flow del proyecto:** Plan de flujo de caja estimado del proyecto.
- **Cronograma estimado de pagos y cobros:** Información relevante para el equipo de finanzas y administración.
- **Identificación de requerimiento de financiamiento:** Necesidades temporales de financiamiento mediante ingresos de otros proyectos o líneas de crédito.
- **Recomendaciones de porcentajes y tipos de anticipos:** Mediante el análisis de los flujos, se puede determinar si resulta conveniente otorgar anticipos a proveedores y contratistas teniendo en consideración el contexto inflacionario.
- **Actualización del plan de gestión de costos:** En caso de detectarse insolvencias, se podrán solicitar ajustes o cambios en el plan de costos.

4.5.2. Etapa de ejecución y control

Una de las fases propuesta por la AACE en el *TCM Framework* es la denominada “*Project Control Execution*”, que traducida es la ejecución y control del proyecto. El objetivo fundamental de esta etapa es llevar adelante todas las actividades necesarias durante la ejecución del proyecto para medir, monitorear y controlar el desempeño, de manera de garantizar que los costos asociados a los trabajos ejecutados estén alineados con los costos planificados.

Para esta etapa se proponen varios procesos, orientados a la gestión operativa del proyecto, como también a la estrategia de gestión de activos. Los procesos por desarrollar incluyen herramientas de control con el fin de evaluar el progreso frente a lo estimado en la etapa de Inicio y Planificación, facilitando la toma de decisiones y la implementación de acciones correctivas, en caso de ser necesario.

A. Gestión del Proyecto

4.5.2.1 (C.1.2.1)- Actualizar el índice de obra

Una vez definido el índice de obra del contrato, y habiéndose establecido también los indicadores de referencia, la fecha base del presupuesto, la frecuencia de actualización y la fórmula de ajuste y otras limitaciones contractuales, se debe actualizar de manera periódica el índice de obra, con el fin de garantizar que las certificaciones reflejen el valor actualizado de la obra.

El objetivo de este proceso es realizar el seguimiento y actualización periódica del índice de obra que se utiliza para la indexación de los precios del contrato, es decir de las certificaciones, como también de los índices establecidos en los contratos con los diversos proveedores o subcontratistas.

Las entradas, herramientas y técnicas, y salidas que se proponen para este proceso son las siguientes:

Entradas

- **Índice de obra definido en el contrato:** Salida del proceso *I.1 Definir el índice de actualización de contrato*. En éste se especifica la cláusula de indexación, la periodicidad de actualización, la fórmula de ajuste, entre otros.
- **Indicadores económicos:** Los valores publicados por los entes u organismos de los indicadores a emplear (IPC, ICC, dólar, etc.)
- **Datos históricos del índice:** Valores históricos de los indicadores a utilizar en las polinómicas.

Herramientas y técnicas:

- **Revisión de índices en fuentes oficiales:** Se recomienda consultar los indicadores de variación en las publicaciones de los entes u organismos oficiales (bancos centrales, institutos de estadística, etc.).
- **Sistemas de gestión de proyectos:** Existen software de gestión financiera. En estos pueden introducirse los nuevos indicadores, y obtener los índices de manera automática.
- **Herramientas de cálculo:** Como el empleo de Microsoft Excel, entre otros.
- **Análisis de tendencia:** A partir de los datos históricos y los nuevos indicadores, se puede proyectar la tendencia de los índices.
- **Herramientas de visualización:** Se recomienda el uso de herramientas gráficas que permitan observar de manera sencilla la evolución de los índices, como tableros de control, gráficos de curva, entre otros.

Salidas

- **Índice de obra mensual:** Es el valor con el cual se actualiza el valor del contrato a la fecha de control. Se puede observar el ejemplo de la Tabla 4.6.
- **Otros índices relevantes:** Se refiere a los índices o polinómicas que se establecen en los contratos con proveedores o subcontratistas, en caso de optarse por índices diferentes al índice de obra.
- **Alertas sobre desviaciones:** En caso de que la variación de un indicador sea relevante, o como consecuencia de dicha variación se deba aplicar alguna cláusula definida en el contrato.
- **Proyección de índice de obra:** A partir de los datos introducidos y los cálculos, se puede obtener una proyección del índice para los meses próximos para estimar los costos e ingresos a valores corriente. Se puede observar el ejemplo de la Tabla 4.6.
- **Gráfico comparativo de índices:** Con los valores obtenidos, se puede proyectar de manera gráfica la evolución de los índices en el tiempo (Figura 4.6), de manera de observar si el índice de obra absorbe correctamente los efectos causados por la inflación.

A modo de ejemplo, se muestra una planilla del seguimiento del índice de obra de un proyecto de construcción emplazado en Argentina. En este país, para los proyectos de construcción se suelen emplear como indicadores los valores publicados por un organismo denominado Cámara Argentina de la Construcción (CAC) y también las variaciones de la cotización del dólar.

En el siguiente ejemplo, en la Tabla 4.6 se puede observar, a partir de los indicadores expuestos, el complejo contexto inflacionario que se experimentó en Argentina durante los años 2023 y 2024. Se observan variaciones de hasta un 33% mensual del indicador general de la Cámara Argentina de Construcción (CAC), que contempla las variaciones de precios de los materiales y de la mano de obra.

También se observa en diciembre 2023 una importante variación de la cotización del dólar de 120% mensual.

El índice de obra de este proyecto se obtiene como la variación del indicador de nivel general de la Cámara Argentina de la Construcción, a excepción que la variación del dólar supere la variación del indicador del índice general de la CAC. En este último caso, la polinómica del índice de obra considera un 15% de la variación del dólar y un 85% de la variación del índice general de la CAC. Esto se observa en la Tabla 4.6 en la columna índice de obra. Es importante mencionar que la base de la cotización de este proyecto es de agosto 2023, habiendo iniciado los trabajos en julio 2023, y la fecha de control es julio 2024.

Tabla 4.6- Ejemplo de índices de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.

MES	Índice obra			CAC nivel general			Dólar		
	indicador	variación	índice	indicador	variación	índice	indicador	variación	índice
may-23	1,00	-	1,00	3.448,30	-	1,00	249,00	-	1,00
jun-23	1,06	6,42%	1,06	3.662,20	6,20%	1,06	268,00	7,63%	1,08
jul-23	1,16	9,06%	1,16	4.001,90	9,28%	1,16	286,50	6,90%	1,15
ago-23	1,40	20,71%	1,40	4.789,70	19,69%	1,39	365,50	27,57%	1,47
sep-23	1,51	7,98%	1,51	5.215,90	8,90%	1,51	365,50	0,00%	1,47
oct-23	1,68	11,01%	1,68	5.790,00	11,01%	1,68	365,50	0,00%	1,47
nov-23	1,97	17,19%	1,97	6.785,20	17,19%	1,97	376,00	2,87%	1,51
dic-23	2,73	38,73%	2,73	9.049,80	33,38%	2,62	828,25	120,28%	3,33
ene-24	3,06	11,95%	3,06	10.331,00	14,16%	3,00	845,50	2,08%	3,40
feb-24	3,29	7,54%	3,29	11.228,30	8,69%	3,26	861,00	1,83%	3,46
mar-24	3,40	3,58%	3,40	11.669,00	3,92%	3,38	876,00	1,74%	3,52
abr-24	3,55	4,32%	3,55	12.216,20	4,69%	3,54	896,00	2,28%	3,60
may-24	3,70	4,10%	3,70	12.747,40	4,35%	3,70	914,00	2,01%	3,67
jun-24	3,86	4,30%	3,86	13.295,80	4,30%	3,86	930,50	1,81%	3,74
jul-24	3,94	2,10%	3,94	13.574,80	2,10%	3,94	951,50	2,26%	3,82
ago-24	3,94	0,00%	3,94	13.574,80	0,00%	3,94	951,50	0,00%	3,82
sep-24	3,94	0,00%	3,94	13.574,80	0,00%	3,94	951,50	0,00%	3,82
oct-24	3,94	0,00%	3,94	13.574,80	0,00%	3,94	951,50	0,00%	3,82
nov-24	3,94	0,00%	3,94	13.574,80	0,00%	3,94	951,50	0,00%	3,82
dic-24	3,94	0,00%	3,94	13.574,80	0,00%	3,94	951,50	0,00%	3,82

Se muestra también un gráfico (Figura 4.6) que representa la evolución de los indicadores y el índice de obra en el tiempo del presente proyecto. Esta herramienta gráfica permite analizar si el índice de obra absorbe correctamente los efectos derivados de la inflación.

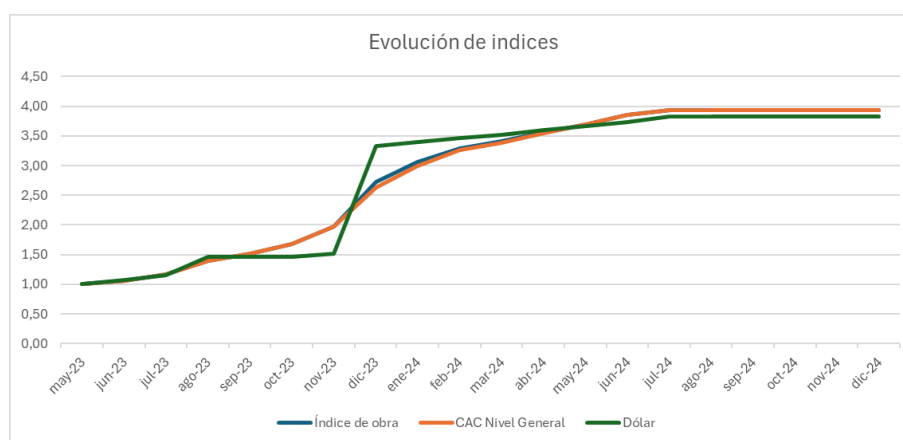


Figura 4.6- Ejemplo de gráfico de índice de obra e indicadores de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.

4.5.2.2 (C.1.2.2)- Actualizar y proyectar los ingresos

A medida que avanza el proyecto, la empresa constructora percibe de manera periódica los ingresos en función de los trabajos ejecutados. Como se ha expuesto anteriormente en el Capítulo 3, en el apartado referido al modelo económico de un proyecto de construcción, las certificaciones de obra suelen efectuarse mensual, tomando como base la planilla de cotización aprobada por el cliente al momento de la perfección del contrato. El monto mensual a percibir por parte de la empresa constructora se define con la certificación, en función del avance físico de los trabajos ejecutados en dicho mes.

El monto del certificado se obtiene a valor base del contrato, ya que los precios de la planilla de cotización están a la moneda base de la cotización al momento de cierre de la oferta. De tal manera, es necesario actualizar dichos valores de acuerdo con la variación de los indicadores a fin de garantizar rendimiento económico y financiero del proyecto. Como resultado, se obtienen dos componentes a percibir, por un lado, el monto base del certificado, correspondiente al valor contractual original, y por otro, la redeterminación del certificado, que refleja el ajuste por la actualización de precios. La suma de ambos es el ingreso total por percibir en el mes.

Como resultado del proceso, se obtienen dos curvas, una expresada a valores corrientes y otra expresada a valores base del contrato. Ambas corresponden a la certificación real, y reflejan los ingresos reales percibidos en los meses ya transcurridos y, los ingresos futuros para los meses próximos.

Entradas

- **Planilla de cotización contractual:** Corresponde a la oferta económica con los valores base aprobados por el cliente.
- **Certificaciones mensuales:** Son los documentos que valorizan el trabajo realmente ejecutado en un periodo de tiempo.
- **Índice de actualización de precios:** Salida del proceso *I.3 Definir índice de actualización de contrato*. Para la actualización de los ingresos se emplea el índice de obra convenido.
- **Cronograma de proyecto actualizado:** De acuerdo con los avances reales, el cronograma de obra se ajusta de manera periódica, lo que impacta en los ingresos proyectados a futuro.

Herramientas y técnicas

- **Valoración de los trabajos ejecutados al momento de control:** Consiste en la medición de los trabajos ejecutados y en el cálculo del monto base del certificado según el avance físico real, multiplicando los precios unitarios por las cantidades ejecutadas.
- **Cálculo de redeterminación del certificado:** Consiste en aplicar el índice de obra para actualizar el monto base y obtener así el valor del certificado a valores corrientes. Se puede emplear el método del escalamiento.
- **Proyección de ingresos:** Actualización y ajuste de los ingresos para los meses próximos a partir del avance físico planificado en el cronograma.
- **Construcción de curva:** Integración en un gráfico de curva los ingresos reales percibidos de los meses transcurridos y los ingresos estimados para los meses futuros, a valores básicos y valores nominales.

Salidas

- **Curva de certificación real a valores corrientes:** Representación gráfica de los ingresos percibidos y esperados a valores corrientes.

- **Curva de certificación real a valores básicos:** Representación gráfica de los ingresos percibidos y esperados a valores contractuales.
- **Reporte de ingresos a la fecha de control:** Se puede resumir en un documento el avance económico del proyecto al momento de control, valorando el avance en porcentaje y valores monetarios (básicos y nominales).

A modo de ejemplo, se ilustra la curva de certificación real del proyecto mencionado anteriormente, actualizada con los certificados reales percibidos hasta la fecha de control (julio 2024). La Figura 4.7 representa la curva a valores bases del contrato, mientras que la Figura 4.8 representa la curva de certificación a valores corrientes. Es importante aclarar, que hasta julio 2024 cada certificado se actualizó con su índice mensual correspondiente (Tabla 4.5), y las certificaciones estimadas para los próximos meses se redeterminan con el último índice publicado, es decir con el índice correspondiente a julio 2024.



Figura 4.7- Ejemplo de certificación real a valores contractuales de un proyecto de construcción en Argentina.
Fuente: Producción propia.

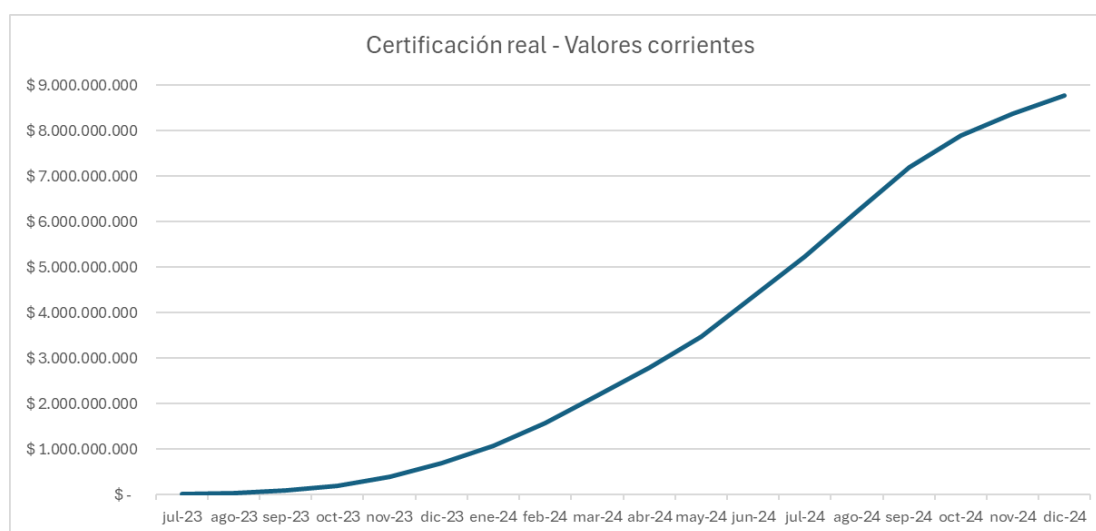


Figura 4.8- Ejemplo de certificación real a valores corrientes de un proyecto de construcción en Argentina.
Fuente: Producción propia.

4.5.2.3 (C.1.2.3)- Actualizar y proyectar los costos

El objetivo del presente proceso es obtener una visión actualizada de los costos reales incurridos a la fecha de control y los costos estimados para los meses próximos.

Los costos reales incurridos se encuentran a valores corrientes, y los costos estimados para los próximos meses se pueden estimar en base al último índice publicado. Como resultado del proceso, se obtiene una curva de costos a valores corrientes que se empleará como entrada en procesos siguientes para comparar el desempeño económico real del proyecto.

Cuando se recolectan los datos de los gastos reales, estos suelen expresarse en valores corrientes al valor nominal del mes en el que fueron incurridos. Para poder compararlos con los valores del costo objetivo, se deben convertir estos valores nominales a valores constantes empleando el índice de la obra o los índices que se consideren oportunos para deflacionar dichos costos. El proceso de análisis y comparación de costos se detalla en los próximos procesos.

Entradas

- **Costos reales incurridos hasta la fecha de control:** Estos datos pueden obtenerse de los registros contables provenientes de los sistemas de gestión, indicando el mes y año en que se devengó el gasto.
- **Curva de costo de real (obra):** Salida del proceso *C.1.1.4 Determinar el presupuesto y bases de control*. Corresponde a los costos estimados por el equipo de proyecto.
- **Cronograma actualizado:** Plan de trabajos actualizado de acuerdo con los avances reales.
- **Índice de obra y otros índices establecidos:** Salida del proceso *C.1.2.1 Actualizar el índice de obra*.

Herramientas y técnicas

- **Recolección de datos de costos reales:** Consiste en consolidar los gastos reales incurridos en el periodo de control, incluyendo los costos de mano de obra, materiales, maquinaria, servicios y subcontratos, entre otros.
- **Estimación de costos a futuro:** Consiste en el cálculo de los costos para los meses próximos, en función de las fechas actualizadas del cronograma.
- **Proyección del costo total:** Mediante la suma de los costos reales hasta la fecha y de los costos estimados a futuro, se puede conocer cuál es el costo total estimado para finalizar el proyecto.
- **Actualización de la curva de costos de obra:** Consiste en actualizar mensualmente los valores de la curva de costos estimada por el equipo de proyecto, con los costos reales a valores corrientes y los costos estimados para los meses futuros, con el fin de conocer el comportamiento económico actualizado del proyecto.
- **Método del dólar constante:** Determinar el índice de precio correspondiente a los meses en los que fueron devengados los costos y aplicar la fórmula de deflación para convertir el valor nominal de los gastos de cada mes en valores constantes.
- **Reuniones de equipo de obra:** Mediante reuniones periódicas entre el equipo de producción y equipo de control de costos se actualizan las proyecciones de los trabajos, lo que impacta en los costos futuros.

Salidas

- **Curva de costos reales y proyectados a valores corrientes:** Con los datos obtenidos, se puede representar de manera gráfica y analítica los costos reales acumulados y los proyectados hasta la culminación del proyecto.

- **Curva de costos reales y proyectados a valores básicos:** Representación gráfica y analítica los costos reales acumulados y los proyectados hasta la culminación del proyecto a valores contractuales.
- **Actualización del costo total:** En función del desempeño del proyecto y de las proyecciones futuras, se obtiene una nueva estimación de los costos totales del proyecto.

En la Figura 4.9 se muestran los costos reales a valores corrientes a la fecha de control (julio 2024) de la obra mencionada, y en la Figura 4.10 se representan los costos reales a valores básicos de contrato. A partir de agosto 2024, los costos son estimaciones.

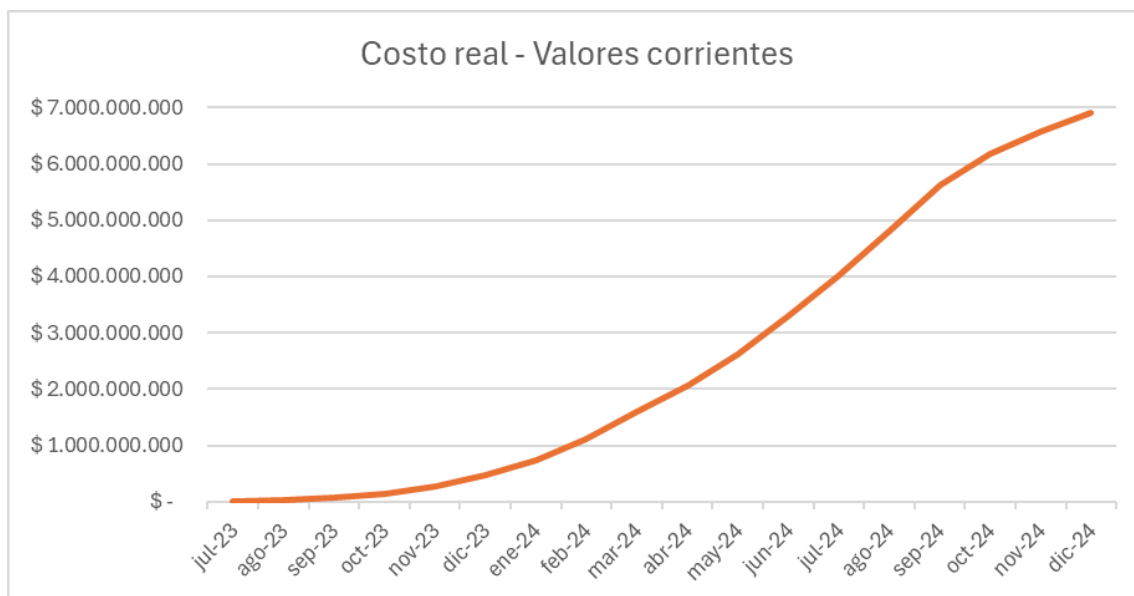


Figura 4.9- Ejemplo de costos reales a valores corrientes de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.



Figura 4.10- Ejemplo de costos reales a valores básicos de contrato de un proyecto de construcción en Argentina. Fuente: Producción propia.

4.5.2.4 (C.1.2.4)- Controlar el desempeño de ingresos y costos

En función del modelo económico de un proyecto de construcción, el control de los ingresos y los costos conviene efectuarlos de manera independiente para conocer el desempeño del cronograma y de los costos y, de manera conjunta para evaluar la rentabilidad del proyecto. Las causas de los desvíos de los ingresos o de los costos pueden ser las mismas, pero también pueden ser diferentes. Las razones más habituales suelen ser por diferencias en el cronograma, diferencias en cantidades o de precios o por efectos de la inflación.

A partir de los valores y curvas definidos en los procesos anteriores, de costos e ingresos a valores básicos de contrato y corrientes, se proponen tres procesos de control que se enmarcan dentro del proceso *C.1.2.4.1 Controlar el desempeño de ingresos y costos*, y que difieren entre sí por el objeto en estudio.

Mediante el control de los ingresos, es decir de la certificaciones, reales y objetivos ambos a valores base de contrato se monitorea el desempeño del cronograma. Se evalúa si el proyecto está generando ingresos al ritmo esperado según la planificación inicial. Por otro lado, se plantea el control y monitoreo de los costos objetivos y costos reales a valores básicos con el fin de evaluar el desempeño de la gestión de los costos, es decir la eficiencia operativa del proyecto. Por último, se propone un tercer proceso de control que consiste en el control de los ingresos y costos reales a valores corrientes con el fin de evaluar la rentabilidad del proyecto.

En la Tabla 4.7 se resumen los tres procesos a desarrollar, indicando los valores de entrada para cada uno de ellos y el objeto de control.

Tabla 4.7- Procesos de control de costos e ingresos. Fuente: Producción propia.

Proceso	Objeto	Entradas	Valores
C.1.2.4.1 Controlar los ingresos	Desempeño del cronograma	Ingresos objetivos y reales	Valores básicos
C.1.2.4.2 Controlar los costos	Desempeño de la gestión de costos	Costos objetivos y reales	Valores básicos
C.1.2.4.3 Evaluar el impacto de la inflación	Impacto de la inflación	Ingresos y costos reales Ingresos y costos objetivos	Valores corrientes Valores básicos

4.5.2.5 (C.1.2.4.1)- Controlar los ingresos

Este proceso consiste especialmente en controlar el cronograma, pero con un enfoque en el análisis financiero del avance físico, mediante la comparación entre los ingresos acumulados proyectados a la fecha de control y los ingresos realmente percibidos al momento. Mediante este análisis se pueden conocer las causas de variación con respecto a la línea base del cronograma.

El resultado de dicho proceso es información útil tanto para el contratista como para la dirección facultativa y/o promotor, ya que se evalúa si el avance financiero (ingresos reales) está alineado con el avance físico estimado en la planificación original.

En este estudio, se compara la curva de certificación estimada en la etapa de Inicio y Planificación con la curva de certificación real. La diferencia entre los valores de certificación acumulada al momento de control es la variación del avance entre los trabajos ejecutados versus el avance planificado. Esta diferencia puede expresarse en valores monetarios a base del contrato o en porcentaje.

Los valores de las curvas a comparar deben estar a valores base del contrato, de manera que ambos valores sean comparables. La necesidad de realizar el análisis a valores base se debe a que el monto de la certificación acumulada es la suma de las certificaciones mensuales, cuyas bases difieren por los efectos de la inflación, por lo que se realiza a valores base para eliminar los efectos de la inflación.

En resumidas palabras, la diferencia entre ambas curvas es un indicador que refleja si el proyecto avanza de acuerdo con lo planificado. Si los ingresos reales están por debajo de los ingresos objetivos, es posible que el proyecto presente atrasos con respecto a lo programado inicialmente, y esto afecta el flujo de caja. En cambio, si los ingresos reales se encuentran por encima de los ingresos objetivos, puede indicar que el proyecto está adelantado con respecto a lo planificado. Es importante destacar, que estas conclusiones son válidas si la curva de certificación real refleja el avance físico real, y no una proyección financiera arbitraria.

Entradas

- **Curva de certificación estimada a valores básicos:** Salida del proceso *C.1.1.4 Determinar el presupuesto y bases de control*. Corresponde a la curva de certificación planificada en la etapa de Inicio y Planificación. Es la curva que se emplea como referencia para evaluar el desempeño del progreso de los trabajos.
- **Curva de certificación real a valores básicos:** Salida del proceso *C.1.2.2 Actualizar y proyectar los ingresos*. Corresponde a la curva de certificación actualizada con los ingresos percibidos en los meses transcurridos y las certificaciones proyectadas a futuro en función del cronograma de trabajos actualizado.
- **Cronograma del proyecto actualizado:** Plan de trabajos revisado en función del avance físico real.
- **Otros planes de proyecto:** Puede resultar interesante considerar lo establecido en el de gestión del cronograma, plan de gestión de recursos y plan de gestión de costos.

Herramientas y técnicas

- **Análisis de variación:** Comparación entre valores planificados y reales. Se recomienda analizar la variación a nivel de actividades o componentes de la estructura de desglose del trabajo para facilitar la identificación de las causas de los desvíos.
- **Método del valor ganado:** Consiste en desarrollar un modelo simplificado, basado en el porcentaje de avance real de cada actividad y su presupuesto original.
- **Software de gestión de costos y cronogramas:** Excel, Primavera, MS Project, entre otros.
- **Juicio de expertos:** Para analizar y conocer las causas de los desvíos.
- **Reuniones de control:** Se recomienda realizar como mínimo reuniones mensuales.

Salidas

- **Informe de desempeño del cronograma:** Como resultado de la comparación de los valores de las curvas se puede conocer el desempeño del cronograma, pero con un enfoque económico.
- **Desvío acumulado del avance físico-financiero:** El desvío se puede conocer en valores monetarios y en porcentaje.
- **Causas de desvío:** Se puede conocer cómo impactan los desvíos en la programación de determinadas actividades en los ingresos a percibir.
- **Actualización de documentos:** En función de los resultados obtenidos, en caso de ser necesario, se deberá ajustar el cronograma, las estimaciones de ingresos, registro de lecciones aprendidas.
- **Solicitudes de cambio:** En caso de requerirse replanificar o corregir determinadas actividades.

En el siguiente gráfico (Figura 4.11) se detalla el estado de avance del proyecto de ejemplo a la fecha de control (julio 2024). Se puede observar que el proyecto al momento de control está atrasado con respecto a la planificación inicial, presentando un atraso acumulado del 10% (Tabla 4.8).

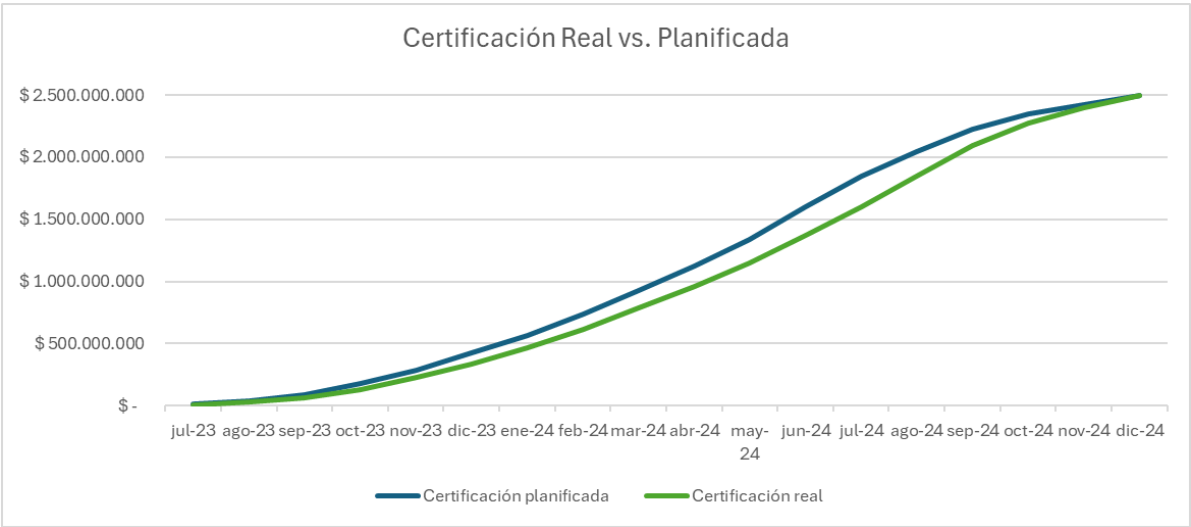


Figura 4.11- Ejemplo de curva de control de ingresos a valores básicos. Fuente: Producción propia.

Tabla 4.8- Ejemplo de valores de certificación real y planificada a fecha de control. Fuente: Producción propia.

		jul-24
		Ejecutado
Certificación planificada	%	10,00%
	Mensual	\$ 249.569.231
	%	74,00%
	Acumulado	\$ 1.846.812.311
Certificación real	%	9,00%
	Mensual	\$ 224.612.308
	%	64,05%
	Acumulado	\$ 1.598.490.926

4.5.2.6 (C.1.2.4.2) - Controlar los costos

Este proceso consiste en evaluar el desempeño de los costos, verificando si los costos incurridos se encuentran alineados con los costos estimados en la etapa de Inicio y Planificación, es decir con los costos objetivos. Esta revisión debe realizarse de manera periódica para detectar las variaciones en los costos de manera oportuna, y tomar las acciones necesarias para corregir dichos desvíos, de manera de asegurar que los costos estén alineados con los fondos autorizados y/o comprometidos para el periodo de análisis.

Con el estudio exhaustivo de las variaciones entre los gastos consumidos y los estimados, se pueden conocer las desviaciones con respecto a la línea base de costos. Además, realizar un análisis detallado de las variaciones permite conocer las causas y el grado de la desviación con respecto a lo planificado. Este proceso está enfocado en el control de los costos del proyecto desde la perspectiva de la empresa constructora. El objetivo es que el costo total real del proyecto sea igual o inferior al costo objetivo, de manera de asegurar los márgenes de ganancia y beneficios esperados.

Para controlar y monitorear los costos, se propone comparar la curva de costos objetivo con la curva de costos reales, ambas expresadas a valores base de contrato. Comparar a valores base permite aislar los impactos de la inflación y evitar que ésta distorsione el análisis, permitiendo detectar con mayor facilidad las causas de variación, ya sea por diferencias en cantidades, precios unitarios o desvíos en el cronograma.

Entradas

- **Curva de costo objetivo:** Salida del proceso *C.1.1.4 Determinar el presupuesto y bases de control*. Corresponde a la proyección de los costos a valores contractuales definidos en la etapa de Inicio y Planificación.
- **Curva de costos reales a valores básicos:** Salida del proceso *C.1.2.3 Actualizar y proyectar los costos reales*. Son los costos reales acumulados y los proyectados hasta la culminación del proyecto a valores constantes.
- **Cronograma del proyecto actualizado:** Plan de trabajo revisado en función del avance físico real.
- **Otros planes de proyecto:** Puede resultar interesante considerar lo establecido en el de gestión del cronograma, plan de gestión de recursos y plan de gestión de costos.

Herramientas y técnicas

- **Análisis de variación:** Comparación entre costos objetivos y costos reales. La comparación puede realizarse a nivel global o por partidas totales. Se recomienda llevarlo a cabo a nivel de actividades o componentes de la estructura de desglose del trabajo para facilitar la identificación de las causas de los desvíos, ya sea por sobrecostos, cambios en cantidades, precios unitarios o desviaciones en el cronograma.
- **Método del valor ganado:** Se puede utilizar esta metodología si se precisa mayor precisión.
- **Software de gestión de costos y cronogramas:** Excel, Primavera, MS Project, entre otros.
- **Juicio de expertos:** Para analizar y conocer las causas de los desvíos.
- **Reuniones de control:** Se recomienda realizar como mínimo reuniones mensuales.

Salidas

- **Informe de desempeño de costos:** Como resultado de la comparación de los valores de las curvas se puede conocer el desempeño de la gestión de los costos del proyecto. Se puede conocer la estimación del costo total para completar el proyecto, y determinar si el mismo se encuentra alineado con el costo objetivo.
- **Desvío acumulado del costo:** El desvío se puede conocer en valores monetarios y en porcentaje.
- **Causas de desvío:** Mediante el análisis de variación de los costos por partidas o actividades, se puede conocer las razones de las variaciones.
- **Actualización de documentos:** En función de los resultados obtenidos, en caso de ser necesario, se deberá ajustar el cronograma, el plan de gestión de costos, registro de lecciones aprendidas.
- **Solicitudes de cambio:** En caso de requerirse replanificar o corregir determinadas actividades.

Retomando el ejemplo del proyecto de construcción en análisis, a partir de los datos recogidos sobre los costos incurridos hasta julio 2024 y de las proyecciones estimadas para los próximos meses, se confecciona la curva de costos reales y de costo objetivo para visualizar las desviaciones (Figura 4.12). A la fecha de control, julio 2024, se observa que los costos reales acumulados son inferiores a los costos objetivos, esto se debe al atraso en las tareas de ejecución. Sin embargo, la estimación final del costo real se encuentra por encima del costo objetivo, superándolo en un 3% (Tabla 4.9).

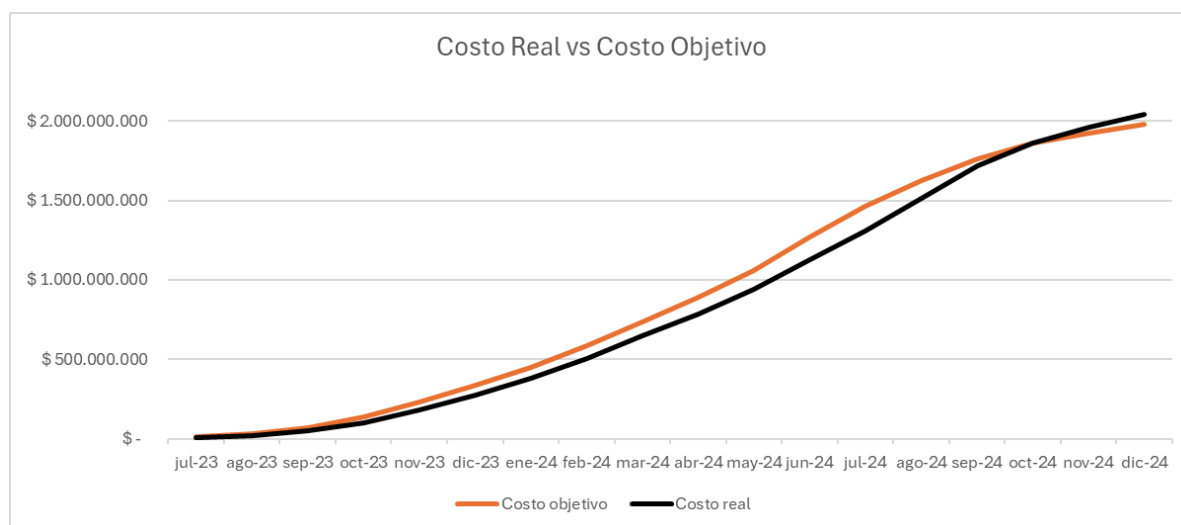


Figura 4.12- Ejemplo de curva de control de ingresos a valores básicos. Fuente: Producción propia.

Tabla 4.9- Ejemplo de control de costo real y costo objetivo a la fecha de control. Fuente: Producción propia.

		Ejecutado jul-24	Proyectado	Total
Costo objetivo	Acumulado	\$ 1.465.724.056	\$ 514.984.128	\$ 1.980.708.184
	%	74%	26%	
Costo real	Acumulado	\$ 1.309.262.357	\$ 734.708.246	\$ 2.043.970.603
	%	64%	36%	
Desvío		-11%	43%	3%

A modo de ejemplo, en la Tabla 4.11 se detalla un análisis de variación de los costos correspondientes a la estructura de hormigón del proyecto en análisis, es decir se actualizan las cantidades y los costos de la Tabla 4.3 con los datos reales. Se puede observar la variación entre los costos objetivos y los costos reales, clasificados por partidas. En la Tabla 4.10 se muestra a modo de ejemplo, el análisis detallado para una partida, en este caso para el hormigón H35. En ésta se detalla la cantidad y costo objetivo, y los costos reales de las compras efectuadas detallando la fecha, de modo de deflacionar los montos y compararlos a valores básicos. Esto mismo se realiza para todas las partidas que componen el proyecto, de manera que la suma total de las partidas son el costo total del proyecto (costo total licitado y costo total real), obteniéndose así el desvío total del costo del proyecto.

Tabla 4.10- Ejemplo de análisis de variación de una partida. Fuente: Producción propia.

Código	Partida	Un	Licitado		Real					Desvío	
			Cant.	P. Total	Cant.	P. Total Nominal	Mes	Índice	P. Total Básico	%	\$
HOR-35	Hormigón H35	m3	2025	\$ 70.395.902	750,0	\$ 48.750.000	nov-23	1,97	\$ 24.775.191	4%	\$ 2.693.949
					900,0	\$ 87.300.000	ene-24	3,06	\$ 28.567.586		
					582,0	\$ 67.221.000	mar-24	3,40	\$ 19.747.074		

Tabla 4.11- Ejemplo de análisis de variación de las partidas de estructura de hormigón. Fuente: Producción propia.

Código	Partida	Un	Licitado		Real		Desvío	
			Cant.	P. Total	Cant.	P. Total	%	\$
HOR-35	Hormigón H35	m3	2025	\$ 70.395.902	2232	\$ 73.089.851	4%	\$ 2.693.949
HOR-00	Bomba de Hormigón	un	197	\$ 1.822.175	217	\$ 2.008.462	10%	\$ 186.287
HOR-01	Ensayos de hormigón	un	590	\$ 1.571.687	650	\$ 1.732.365	10%	\$ 160.678
INS-03	Polietileno	m2	11796	\$ 131.110	9987	\$ 99.903	-24%	-\$ 31.207
HIE-01	Hierro ADN 420 Ø12MM	kg	157280	\$ 68.683.229	150345	\$ 65.983.030	-4%	-\$ 2.700.199
HIE-00	Transporte hierro	kg	2359	\$ 26.260	2255	\$ 25.102	-4%	-\$ 1.158
MDO-01	Mano de obra	hh	29490	\$ 73.443.479	34576	\$ 82.665.529	13%	\$ 9.222.050
ENC-01	Encofrados	m2	1907	\$ 36.962.725	1907	\$ 40.289.370	9%	\$ 3.326.645
TOTAL ESTRUCTURA				\$ 253.036.566		\$ 265.893.612	5%	\$ 12.857.046

4.5.2.7 (C.1.2.4.3) - Evaluar el impacto de la inflación

El presente proceso tiene como objetivo evaluar el impacto de la inflación en la rentabilidad del proyecto. Se busca determinar si la inflación ha sido absorbida correctamente por las condiciones del contrato, si el margen de utilidad esperado se mantiene o disminuye por los efectos del incremento de los precios. Asimismo, se pretende conocer si las redeterminaciones de los ingresos compensan realmente el aumento de los costos reales.

Para dicho estudio, se comparan los ingresos corrientes, es decir los montos que realmente se facturan, con los costos corrientes que ya incluyen el efecto de la inflación. La diferencia entre estos valores permite determinar si los ingresos ajustados son suficientes para cubrir el incremento de los costos debido a la inflación, y evaluar la rentabilidad del proyecto.

Entradas

- **Curva de certificación real a valores corrientes:** Salida del proceso *C.1.2.2 Actualizar y proyectar los ingresos*. Registro de ingresos reales incluyendo los ajustes por determinaciones de precios.
- **Curva de costos reales a valores corrientes:** Salida del proceso *C.1.2.3 Actualizar y proyectar los costos reales*. Corresponde al registro de gastos incurridos a valores nominales, incluyendo los efectos de la inflación y ajustes del mercado.
- **Presupuesto original:** Salidas del proceso *C.1.1.4 Determinar el presupuesto y bases de control*. Pueden emplearse la curva de costo objetivo y la curva de certificación estimadas en la etapa de Inicio y Planificación para comparar los márgenes planificados mensualmente contra los reales.

Herramientas y técnicas

- **Comparación de ingresos y costos a valores corrientes:** Diferencia en los ingresos y los gastos incurridos en el mes de control, lo que permite visualizar si los ajustes cubren los incrementos reales.
- **Análisis de variación de márgenes:** Consiste en comparar el margen real con el margen esperado inicialmente.
- **Análisis de tendencias:** Consiste en estudiar la evolución de la rentabilidad del proyecto mensualmente, en función de la tendencia de los índices de precios.

- **Revisión de cláusulas de indexación:** En función de los resultados obtenidos del análisis de variación de márgenes y análisis de ingresos/costos, se evalúa la efectividad de las cláusulas de redeterminación contractuales frente al incremento de los precios.

Salidas

- **Registro de la rentabilidad del proyecto:** Informe sobre el impacto de la inflación en la rentabilidad del proyecto, mostrando los cambios del margen real durante el desarrollo del proyecto, evaluando si éste se mantiene, mejora o reduce con el tiempo.
- **Recomendaciones de ajuste de cláusulas contractuales:** En función de los resultados obtenidos, puede sugerirse la reformulación o cambios en las cláusulas de indexación del contrato al promotor.
- **Actualización de la matriz de riesgos del proyecto:** Inclusión, modificación o eliminación de riesgos financieros en la matriz de riesgos del proyecto.
- **Registro de lecciones aprendidas:** Oportunidades de mejora de las cláusulas de redeterminación de los ingresos para próximos proyectos.

En la Tabla 4.12 se presenta un análisis resumido de la evaluación de la rentabilidad del proyecto. Aunque en el ejemplo se muestra el margen acumulado para los meses ya ejecutados y los próximos meses, el cálculo debe realizarse de manera mensual para identificar aquellos meses en los que se presenten relevantes variaciones de los precios, o los costos superen los ingresos.

Tabla 4.12- Ejemplo de análisis de la evolución de la rentabilidad del proyecto. Fuente: Producción propia.

		Ejecutado	Proyectado	Total
		jul-24		
Objetivo (Valores básicos)	Ingresos	\$ 1.846.812.311	\$ 648.880.001	\$ 2.495.692.312
	Costos	\$ 1.465.724.056	\$ 514.984.128	\$ 1.980.708.184
	Margen	21%	21%	21%
Real (Valores corrientes)	Ingresos	\$ 5.230.000.126	\$ 3.531.980.795	\$ 8.761.980.921
	Costos	\$ 4.009.055.528	\$ 2.892.299.829	\$ 6.901.355.357
	Margen	23%	18%	21%

B. Gestión Estratégica de Activos

4.5.2.8 (C.2.2)- Controlar los flujos de caja

Durante la ejecución del proyecto, y a partir de la actualización de los ingresos reales y costos incurridos, se propone realizar un seguimiento y control del flujo de caja del proyecto. Se pretende con dicho control garantizar la disponibilidad de fondos, detectar desviaciones y adoptar medidas correctivas o preventivas.

Entradas

- **Curva de certificación real a valores corrientes:** Salida del proceso *C.1.2.2 Actualizar y proyectar los ingresos*. Registro de ingresos reales incluyendo los ajustes por redeterminaciones de precios.
- **Curva de costos reales a valores corrientes:** Salida del proceso *C.1.2.3 Actualizar y proyectar los costos reales*. Corresponde al registro de gastos incurridos a valores nominales, incluyendo los efectos de la inflación y ajustes del mercado.

- **Cronograma del proyecto actualizado:** Plan de trabajo actualizado con la reprogramación de actividades.
- **Cronograma de adquisiciones:** Programación de las distintas contrataciones y compras.
- **Registro de anticipos entregados y/o recibidos:** Porcentaje, monto y fecha en que se realizó el pago o recibo de anticipos.

Herramientas y técnicas

- **Revisión de liquidez:** Mediante la diferencia entre ingresos percibidos y a percibir, y pagos efectuados y a efectuar, se verifica la liquidez y el acumulado.
- **Análisis de tendencias:** Mediante las proyecciones se pueden evaluar patrones de ingresos y costos, y anticipar y mitigar los posibles impactos de la inflación.
- **Herramientas de gestión:** Software financiero, Excel, Power BI, entre otros.
- **Análisis causa-raíz:** En caso de detectarse desvíos.

Salidas

- **Cash Flow actualizado:** Plan de flujo de caja del proyecto actualizado al momento de control.
- **Sugerencias para pago de anticipos y redeterminación de adquisiciones:** En función de valores obtenidos y las proyecciones a futuro, se pueden realizar recomendaciones sobre posibles cláusulas de redeterminación de precios, plazos y formas de pago a los proveedores y contratistas, con el objetivo de mitigar los efectos de la inflación.
- **Solicitudes de cambio:** En caso de desviaciones en la rentabilidad o falta de liquidez, se pueden efectuar cambios en la planificación.
- **Lecciones aprendidas:** Para retroalimentar futuros proyectos.

4.5.3. Etapa de cierre

El proyecto de construcción no finaliza con la entrega de la obra, sino que continúa aún durante el período de garantía. Una vez concluidos los trabajos de ejecución, es decir finalizada la obra, el contratista hace entrega formal de la obra al cliente, pero debe garantizar el correcto funcionamiento de ésta dentro del período de garantía establecido en el contrato.

En esta etapa de cierre intervienen algunos costos no previstos inicialmente que surgen como consecuencia de trabajos correctivos, reclamos del cliente o ajustes finales. Estos costos también forman parte del costo total del proyecto e influyen en el margen final obtenido.

Se recomienda que los costos incurridos en esta fase sean medidos y registrados, de modo de mejorar la estimación y planificación de futuros proyectos al contar con datos reales sobre la etapa de post-venta del proyecto. Además, este control permite evaluar el desempeño del equipo en función de la calidad del proyecto entregada y la necesidad de realizar correcciones futuras de los trabajos.

En resumen, el análisis de los costos de la etapa de post-venta aporta una visión completa del desempeño financiero y técnico del proyecto, promoviendo la mejora continua.

A. Gestión del Proyecto

4.5.3.1 (C.1.3.1)- Controlar los costos de post-venta

Este proceso propone identificar, registrar y controlar los costos derivados de las actividades correctivas, reclamos y ajustes ejecutados en la etapa de post-venta, con el objetivo de evaluar el desempeño técnico y financiero del proyecto.

Entradas

- **Costos de post-venta:** Son los costos incurridos en el período de garantía de la obra, que corresponden a las actividades correctivas y/o de ajustes.
- **Período de garantía:** Es el plazo de tiempo establecido en el contrato en el que la empresa constructora debe responder por los fallos.
- **Costos de post-venta estimados:** En algunos proyectos, aunque no es una práctica habitual, se prevén los costos de post-venta en el presupuesto inicial.

Herramientas y técnicas

- **Identificación y registro de costos:** Consiste en identificar con un nuevo código o centro de costos específico los costos incurridos en el período de garantía.
- **Comparación de costos reales y costos estimados:** En caso de haberse previsto costos para la etapa de post.venta en la planificación, se evalúa si los costos reales están alineados con los costos planificados.
- **Consolidación de los costos:** Los costos derivados de las actividades correctivas se adicionan al costo total del proyecto y se calcula el margen total del proyecto.

Salidas

- **Margen final del proyecto:** Se conoce la rentabilidad final del proyecto.
- **Indicadores de desempeño:** Monto y porcentaje de costos de post-venta por sobre costo total, número total de reclamos en post-venta, costo medio de actividad correctiva, entre otros.
- **Lecciones aprendidas:** Registro de intervenciones y recomendaciones para futuros proyectos.
- **Acta de cierre:** Culminado el período de garantía.

CONCLUSIONES

Este trabajo tuvo como objetivo investigar y analizar cómo la inflación impacta en la gestión de proyectos, enfocado principalmente en los proyectos de construcción, y a partir de los resultados obtenidos, proponer buenas prácticas y herramientas orientadas a optimizar la gestión de costos en estos contextos.

A partir de la investigación sobre el estado de situación de las economías de Latinoamérica y de Europa, se puede concluir que la inflación ha sido un fenómeno recurrente en muchas de estas regiones en los últimos años, impactando de manera directa en la gestión integral de los proyectos. Los principales efectos observados son los atrasos en la finalización o entrega de los proyectos y los sobrecostos. En el caso específico de los proyectos de construcción, estos impactos suelen estar asociados al aumento de los precios de los materiales y mano de obra. En ocasiones, para evitar o mitigar estos sobrecostos, se opta por postergar la ejecución de ciertas actividades, esperando que la situación económica se estabilice, lo que desencadena en mayores costos indirectos y tensiones entre las partes interesadas. Frecuentemente, los proyectos absorben estos incrementos, resignando parte de la rentabilidad esperada.

Los proyectos de construcción son proyectos complejos de gestionar, debido a la diversidad de actores que intervienen, cada uno persiguiendo un interés económico específico. Cuando a esta complejidad se adiciona el fenómeno de la inflación, la gestión de éstos se vuelve aún más compleja, derivando en negociaciones constantes sobre la distribución de los impactos, estimaciones de la rentabilidad, y ajustes en la programación de las actividades según las necesidades de flujos de caja, entre otros. Por estas razones, resulta necesario implementar una sólida gestión de costos adaptada a estos contextos económicos.

Si bien las principales metodologías y estándares internacionales sobre la gestión de costos mencionan la necesidad de considerar la inflación en los procesos de gestión de costos, en general, no detallan procesos que definan cómo abordarla, y limitándose a mencionarla en la fase de control y monitoreo. A partir de esto y del análisis del comportamiento de los proyectos en contextos inflacionarios, se concluye que es necesario plantear un esquema para la gestión de costos adaptada para estos contextos económicos.

La propuesta metodológica desarrollada en el presente trabajo se enfoca en la gestión de los costos desde la concepción del proyecto hasta su entrega final, integrando procesos tanto a nivel operativo como a niveles estratégicos, entendiendo que la inflación impacta a los proyectos incluso antes de su inicio formal y sus efectos trascienden del ámbito operativo del proyecto, influyendo también a nivel organizacional. El esquema propuesto se estructura en fases sucesivas, compuestas por un total de 17 procesos. Muchos de estos procesos, los que se definen en la fase de Ejecución y Control deben realizarse de manera continua durante toda la ejecución del proyecto, por lo que la adopción de este enfoque implica destinar recursos específicos y contar con un equipo especializado en gestión de costos. En ocasiones esto puede percibirse como un gasto adicional, sin embargo, una eficiente gestión de costos debe entenderse como una inversión que permite la toma de decisiones más informadas y bien fundamentadas, principalmente en contextos de gran incertidumbre.

A partir de lo desarrollado, este trabajo contribuye a optimizar la gestión de costos, principalmente enfocado a proyectos de construcción, mediante la propuesta de nuevas prácticas útiles en contextos inflacionarios. En conclusión, esta propuesta metodológica es un aporte hacia la gestión de proyectos para enfrentar la incertidumbre económica desde una planificación estratégica y adaptada. Sería

interesante desarrollar nuevas líneas de investigación a futuro, extendiendo el análisis del impacto de la inflación en otras áreas de gestión de los proyectos, como la gestión de riesgos, adquisiciones o recursos.

BIBLIOGRAFÍA

- AACE International. (2015). *Total Cost Management (TCM) framework: An integrated approach to portfolio, program, and project management* (2nd ed.). AACE International.
- Acosta Rangel, M. L., Bazante Beltrán, Y. L., Ojeda Yacumal, Y. V. (2016). Factores que inciden en la toma de decisiones financieras de las pymes del sector construcción. *Libre Empresa*, 14 (1) 147-165.
- Alvarado-Acuña, L., Iturra-Molina, R., Gómez-Valdés, M., & Acevedo-Acevedo, S. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Tecnología en Marcha*, 36 (Extra 7), 66–77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9086662>
- Appendino, M. (2021). El problema de la inflación en América Latina. Fondo Monetario Internacional. <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2021/11/16/latin-americas-inflation-challenge>
- Archibald, R.D., Di Filippo, I., Di Filippo, D., Archibald, S.C. (2014). Linking the Comprehensive Six-Phase Project Life Cycle Model and Project Team Cognitive Readiness with the TCM Framework. *PM World Journal*, 3 (12).
- Ballard, G., & Howell, G. (1998). *What is lean construction?* En *Proceedings of the 6th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-6)* (pp. 1–10). Guarujá, Brazil. Recuperado de <https://iglc.net>
- Baloi, D., Wilkinson, S. (2017). TCM implementation on international projects. Planning Planet. http://www.planningplanet.com/sites/default/files/guild_articles/11/170523_tcm_implementation_on_international_projects.pdf
- Banco Central del Ecuador. (s.f.). Dolarización. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Dolarizacion/dolarizar.html>
- Banco de España. (s. f.). ¿Qué es la inflación? Banco de España. <https://www.bde.es/wbe/es/areas-actuacion/politica-monetaria/preguntas-frecuentes/politica-monetaria-y-estabilidad-precios/que-es-la-inflacion.html>
- Banco de España. (s. f.). ¿Cómo se mide la inflación? <https://www.bde.es/wbe/es/areas-actuacion/politica-monetaria/preguntas-frecuentes/politica-monetaria-y-estabilidad-precios/como-se-mide-la-inflacion.html>
- Bassó, E.G. (2017). Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública. (Tesis doctoral, Universitat de Girona). https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/15482/tegb_20180305.pdf?sequence=1
- Carella, I. R. (2 de abril de 2025). Por qué es mal momento para construir y hay preocupación en sector inmobiliario. iProfesional. <https://www.iprofesional.com/realestate/425340-por-que-es-mal-momento-para-construir-y-hay-preocupacion-en-sector-inmobiliario>
- CBRE. (2025, 21 de marzo). Impacto del aumento de los costes de construcción en el sector inmobiliario. <https://www.cbre.es/insights/reports/impacto-del-aumento-de-los-costes-de-construccion-en-el-sector-inmobiliario>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2024, 18 de diciembre). Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2024. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/81104>
- de la Vega, P. C., Zack, G., Calvo, J., & Libman, E. (2024). Determinantes de la inflación en Argentina, 2004-2022. *Ensayos Económicos*, (83), 1–28. Banco Central de la República Argentina. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/240276>
- Do, D., Chen, C., Ballard, G., & Tommelein, I. D. (2014). Target value design as a method for controlling project cost overruns. *International Group for Lean Construction*, 22.
- FasterCapital. (s.f.). *Ajustado por inflación: el poder del análisis del dólar constante*. <https://fastercapital.com/es/contenido/Ajustado-por-inflacion--el-poder-del-analisis-del-dolar-constante.html>
- FasterCapital. (s.f.). *Guía paso a paso para implementar el enfoque del dólar constante*. <https://fastercapital.com/es/tema/gu%C3%ADa-paso-a-paso-para-implementar-el-enfoque-del-d%C3%B3lar-constante.html>
- Foro de Análisis Económico de la Construcción. (2023, abril). *FAEC – DT 55 – Necesidad de indexación por inflación v02*. Economic Trends. <https://economictrends.com.ar/wp-content/uploads/2023/04/faec-dt-55-necesidad-de-indexacion-por-inflacion-v02.pdf>
- Frenkel, R. (1986). Salarios e inflación en América Latina. Resultados de investigaciones recientes en la Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica y Chile. *Desarrollo económico*, p. 587-622.
- Goyal, S. (2017). Effect of inflation on project costs in Rajasthan. En *Proceedings of the SARC-CAN International Conference*, New Delhi, India.
- Hollmann, J. K., & Dysert, L. R. (2007). *Escalation estimation: Working with economics consultants*. AACE International Transactions. https://validest.com/uploads/1/3/6/0/136072948/hollmann_dysert_escalation.pdf
- Instituto Nacional de Estadística. (30 de diciembre de 2024). Nota de prensa: Indicador adelantado del Índice de Precios de Consumo (IPC). Indicador adelantado del Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA). Diciembre 2024. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/es/adIPC1224.htm>
- Intereconomía. (21 de marzo de 2025). Los costes de la construcción residencial subieron un 50% más que la inflación en 2024. <https://www.intereconomia.com/noticia/empresas/los-costes-de-la-construccion-residencial-subieron-un-50-mas-que-la-inflacion-en-2024-20250321-1156/>
- International Project Management Association. (2015). *Individual competence baseline for project, programme & portfolio management: ICB version 4.0*. International Project Management Association.
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction* (Technical Report No. 72). Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University.
- LinkedIn Advice. (s.f.). *¿Cómo puede tener en cuenta la inflación en sus estimaciones de costos de construcción?* <https://www.linkedin.com/advice/1/how-can-you-account-inflation-your-construction-utuvf?lang=es>

- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021). Metodología ICSC base 2021. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/metodologiaicscbase2021.pdf
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (s. f.). Índice de costes del sector de la construcción. CNAE 2009. Base 2010. <https://apps.fomento.gob.es/BoletinOnline/?nivel=2&orden=08000000>
- Musarat M.A, Alaloul W.S., Liew, M.S. (2020). Impact of inflation rate on construction projects budget: A review, *Ain Shams Engineering Journal*, 12 (1), p. 407-414. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.009>
- Orozco Álvarez, J.E, Piamba Cabrera, C.H. (2023). La indexación en el sector de la construcción en Colombia: Una propuesta de ajuste en el crecimiento en el ICCV bajo el supuesto de cambio estructural en la serie de tiempo. En E. Martínez Robles (Ed.), *Finanzas Corporativas: aplicación a mercados emergentes*, (pp. 180-190). Editorial Universitaria Autónoma del Cauca.
- Pacce, M. (2022). El reciente proceso inflacionario en España y la zona del euro: un análisis de su anatomía y causas. *ICE, Revista de Economía*, (929).
- Pampliega, C. J. (26 de octubre de 2013). *Gestión de interesados en los proyectos de construcción*. PMI Madrid. <https://pmi-mad.org/socios/articulos/gestion-de-interesados-en-los-proyectos-de-construccion>
- Perez, M. A. A., Pellicer-Armiñana, E., & Soler-Severino, M. J. (2018). Target Value Design: A different way of approaching the constructive process in Spain. *The Journal of Modern Project Management*, 5(3).
- Pons Achell, J. F. & Rubio Pérez I. (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa. Metodología del Last Planner System*. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Poza, D. (2024). *Herramientas de monitorización de proyectos* [Presentación de PowerPoint]. Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Raisin. (s. f.). ¿Qué es la inflación? Raisin. <https://www.raisin.es/educacion-financiera/que-es-la-inflacion-definicion-y-ejemplos/>
- Rapoport, M. (2011). Una revisión histórica de la inflación argentina y de sus causas (en línea). https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/20183/mod_resource/content/1/la_inflaci%C3%B3n.pdf
- Ríos, M. A. G. (2002). LA INFLACION: una discusión sobre sus causas y efectos. Páginas: *Revista académica e institucional de la UCPR* (63), 4.
- Roca, R. (1999). *Teorías de la Inflación*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sanquiz Romero, D. (2023). La inflación en América Latina: causas, dinámica comparativa y posibles soluciones [Artículo de LinkedIn]. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/la-inflaci%C3%B3n-en-am%C3%A9rica-latina-causas-din%C3%A1mica-y-sanquiz-romero/>

Statista. (2023, diciembre). Países por tasa de inflación en América Latina y el Caribe [Gráfico]. <https://es.statista.com/estadisticas/1280168/paises-por-tasa-de-inflacion-en-america-latina-y-el-caribe/>

Synergy Insurance Solutions. (6 de junio de 2024). Evolución del precio de los materiales de construcción en España. <https://www.synergyinsurance.eu/evolucion-del-precio-de-los-materiales-de-construccion-en-espana/>

Universidad de Valladolid. (s.f.). *Índice de precios al consumidor*. <https://www5.uva.es/estadmed/datos/indices/indices6.htm>

Villafáñez Cardeñoso, F. A. (2025). *Normativa y Aspectos Legales en la Dirección de Proyectos* [Diapositivas de PowerPoint]. Máster en Dirección de Proyectos. Universidad de Valladolid.

Vinueza, A. (2023). Evolución de la inflación en Latinoamérica: determinantes fiscales, monetarios e internacionales (en línea). En: Fondo Latinoamericano de Reservas. <https://flar.com/wp-content/uploads/2023/08/Andres-Vinueza-Evolucion-de-la-Inflacion-en-Latinoamerica.pdf>

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.

Zalazar, M. (7 de julio de 2024). Por la crisis del sector, hay 4.465 constructoras menos en actividad que el año pasado. Infobae. <https://www.infobae.com/economia/2024/07/07/por-la-crisis-del-sector-hay-4465-constructoras-menos-en-actividad-que-el-ano-pasado/>

ANEXOS

		Impacto				
		1=Muy bajo	2=Bajo	3=Medio	4=Alto	5=Muy Alto
Probabilidad	5=Muy Alta	5	10	15	20	25
	4=Alta	4	8	12	16	20
	3=Media	3	6	9	12	15
	2=Baja	2	4	6	8	10
	1=Muy baja	1	2	3	4	5

Leyenda:

	Los riesgos pueden ser aceptados. Planes de contingencia pueden ser desarrollados.
	Los riesgos no pueden ser aceptados y debe desarrollarse una estrategia de respuesta al riesgo (evitar, reducir, transferir y/ compartir)
	Inaceptable – se requiere una respuesta inmediata de reducción del riesgo o de eliminación.

Figura A.1- Matriz de probabilidad e impacto de riesgos del PM2. Fuente: Comisión Europa, 2018.

Tabla A.1- Ejemplo de riesgos económicos de un proyecto de construcción. Fuente: Producción propia.

ID	Título	Descripción	P	I	Nivel de riesgo	Estrategia de respuesta	Detalle de la acción
R1	Aumento costo de materiales	Incremento del precio del acero por inflación en	2	3	6	Reducir	Compra anticipada con parte del anticipo financiero del cliente.
R2	Aumento costo mano de obra	Ajustes salariales por inflación o presión sindical	3	3	9	Transferir	Subcontratar trabajos. Contratos con cláusulas de ajustes
R3	Mayor costo financiero	Presión sobre las tasas de interés ocasionado por la inflación	1	3	3	Evitar	Negociar líneas de crédito a tasa fija
R4	Variación en el tipo de cambio	Incremento de costos de materiales importados por el tipo de cambio	3	2	6	Reducir	Contratos en moneda local, anticipar la compra de materiales
R5	Reducción de poder adquisitivo del cliente	Reducción del alcance del contrato por pedido del cliente por incrementos derivados de la inflación	1	4	4	Compartir	Cláusula en el contrato de % máximo de economías al contrato

