

34

Fecha de presentación: agosto, 2023
Fecha de aceptación: octubre, 2023
Fecha de publicación: noviembre, 2023

MODELO DE GESTIÓN

PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN BASADO EN LA METODOLOGÍA PMBOK. CASO: PRODUCCIÓN MASIVA DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

MANAGEMENT MODEL FOR CONSTRUCTION PROJECT BASED ON THE PMBOK METHODOLOGY. CASE OF MASSIVE PRODUCTION OF SOCIAL HOUSING

Karina Alvarado Quito¹

E-mail: kalvarado@uteg.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2004-4441>

Daniela Merchán Sánchez¹

E-mail: arqdanielamerchan@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0526-5721>

¹Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil- UTEG, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Alvarado Quito, K. & Merchán Sánchez, D. (2023). Modelo de gestión para proyectos de construcción basado en la metodología PMBOK. Caso: producción masiva de viviendas de interés social. *Universidad y Sociedad* 15(6),344-354.

RESUMEN

Los proyectos de viviendas de interés social presentan un sin número de inconvenientes antes, durante y después de la ejecución de estos; en algunas ocasiones han existido retrasos en la entrega de obra. Entre las causas está el incumplimiento de una inadecuada planificación estratégica, lo que ha generado el incremento del valor de proyecto por no considerar los posibles riesgos. Por esta razón se aplica una metodología basada en la guía PMBOK séptima edición, donde analiza cada uno de los dominios con el propósito de mejorar y regularizar los procesos internos de la empresa, así como disminuir la incertidumbre, costos e incrementar la rentabilidad. El presupuesto utilizado para el proyecto Mirabella fue de \$944.660,41 por las 7 casas definidas en el Acta de Constitución, con un ROA de 75,20%, rentabilidad de 17,84%, esto debido a que los ingresos aumentan en 1% cada año, al igual que los costos. El flujo de caja del proyecto muestra un VAN positivo de \$3.693.967,8 mayor a la inversión realizada, lo que significa que el proyecto es rentable. La TIR es del 97,79%, superior a la del mercado 8% y el beneficio generado sobre los costos de adquisición son de \$1,26 por cada dólar invertido.

Palabras clave: Tiempo, Costo, Presupuesto, ROA, VAN, TIR

ABSTRACT

Social Interest Housing projects present a number of drawbacks before, during and after their execution; on some occasions there have been delays in the delivery of the work, on another noncompliance due to an inadequate strategic forecast, which has generated an increase in the value of the project for not considering the possible risks. For this reason, a methodology based on the PMBOK seventh edition guide was applied, where it analyzes each of the domains with the purpose of improving and regularizing the internal processes of the company, as well as reducing uncertainty, costs and increasing profitability. The budget used for the Mirabella project was \$944,660.41 for the 7 houses defined in the Articles of Incorporation, with an ROA of 75.20%, profitability of 17.84%, this is due to the fact that income increases by 1% each year, as well as costs. The cash flow of the project shows a positive NPV of \$3, 693,967.8 greater than the investment made, which means that the project is profitable. The IRR is 97.79%, 8% higher than the market, and the benefit generated over acquisition costs is \$1.26 for every dollar invested.

Keywords: Time, Cost, Budget, ROA, NPV, TIR.

INTRODUCCIÓN

Las construcciones de viviendas de todo tipo han evolucionado progresivamente en diferentes sectores del Ecuador, donde se ha evidenciado que la población actual representa el 0,2% del mundo y el 2% de América Latina y muestra una densidad poblacional de 52 personas por km cuadrados, similar a la densidad de Colombia con 43 personas por km cuadrados (INEC, 2012). Según el censo del 2010, existen 2'828.360 viviendas en Ecuador; existen aproximadamente 350.967 viviendas inhabitables (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2015).

Las empresas constructoras al pertenecer a las organizaciones orientadas a proyectos presentan sus propias características y atributos que deben ser considerados a la hora de seleccionar e implementar metodologías y prácticas (Machado et al., 2021).

La presente investigación desarrolla un modelo de gestión para la dirección de proyectos de construcción de viviendas de interés social basado en la metodología PMBOK (de las siglas en Inglés: Project Management Body of Knowledge), facilitando el cumplimiento en el tiempo estimado, costo y riesgo del proyecto, así como también la adecuada administración de los recursos.

Aunado a esto crear una planificación precisa, contando con los procedimientos de control en los proyectos de construcción, contribuye a la reducción de tiempo y costos (Cheraghi et al., 2023). Por lo expuesto, el planteamiento del problema se expresa en la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la metodología PMBOK en el proceso de la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Guayaquil?

El objetivo general del presente artículo es mostrar los resultados de la implementación de un modelo de gestión para la dirección de proyectos de construcción de viviendas de interés social (Vecchia et al., 2020) mediante la metodología PMBOK (Faraji et al., 2022; Sobieraj et al., 2021) para mitigar riesgos de producción masiva en la ciudad de Guayaquil. Para ello se analizan los fundamentos teóricos más relevantes relacionados a la planificación estratégica, dirección de proyectos (PMBOK) y construcción de viviendas, se diagnostican la situación actual de la construcción de viviendas de interés social de las compañías constructoras de la ciudad de Guayaquil y se determinan los principales factores de riesgos que afectan a la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Guayaquil y se evalúa el modelo de gestión de proyectos propuesto mediante las directrices de la metodología PMBOK aplicada.

La relevancia de este estudio está dado a la mejora de la rentabilidad esperada por parte de las empresas constructoras con base en la organización que tienen al aplicar la metodología PMI, basada en la Guía PMBOK. Se pretende incrementar en 10% las ventas de Viviendas de Interés Social VIS.

Modelo de gestión para proyectos de construcción

El estudio de realizado por Carvajal (2021) en Ecuador, denominado: "Modelo de gestión para empresas constructoras e inmobiliarias del Distrito Metropolitano de Quito con un enfoque en el Project Management Institute (PMI)", tuvo como problemática que, la mayoría de empresas no disponen de profesionales especializados para dirigir empresas constructoras, existiendo diversas falencias en este sector, tales como: retrasos, ejecución de la obra y tiempos de entrega; además de no tener definir los procesos clave que forman parte de este tipo de proyectos.

En los últimos años ha existido un crecimiento en los programas de viviendas masivas en las economías emergentes (Kowaltowski et al., 2018) y la contribución que han tenido los proyectos de las empresas constructoras, por medio, de la vivienda social ha sido una alternativa idónea para integrar ciudades en las áreas urbanas (Scheba et al., 2021), promoviendo el desarrollo económico de estas (Grubbauer & Mader, 2021) y beneficiando en particular a las familias con ingresos bajos y medios (Olusayo et al., 2017).

En virtud de lo expuesto, el estudio pretende aplicar la metodología PMBOK, 2021 en la gestión de proyectos para la gestión de empresas constructoras, de tal manera que los objetivos se ajusten a las políticas de las pequeñas empresas del sector de construcción e inmobiliario en la ciudad de Guayaquil, de esta forma se analiza el ciclo de vida del proyecto, abordando las 12 áreas del conocimiento: integración, alcance, cronogramas, costos, calidad, recursos, comunicación, riesgos, adquisiciones, interesados, seguridad y ambiente y financiero.

Carvajal (2021) concluye en su estudio que en la ciudad de Quito se vendieron 73.574 viviendas entre el 2009 y 2017 con un promedio de 131 m^2 por unidad; el costo promedio del metro de construcción es de \$350, lo cual equivale aproximadamente \$45.850. Además, presenta que el 67% de la industria de la construcción son constructoras e inmobiliarias, seguidas por un 25% que corresponde sólo a constructoras; lo que demuestra que la mayoría se dedica a construir y vender de manera directa, mientras que el 8% restante son empresas exclusivas de sector inmobiliario. Otro de los hallazgos importantes fue que las empresas grandes tienen conocimiento sobre las áreas

de gestión de proyectos entre un 71 % y 75%, mientras que las pequeñas empresas se encuentran actualizando conocimientos.

Córdova (2021), realiza un estudio en Perú denominado: “Modelo de Gestión para la Dirección de proyectos de edificaciones, basado en la metodología PMBOK”, su problema de investigación se basa en el crecimiento poblacional mediante el cual necesitaban atender a la demanda de clientes que deseaban construir su propia vivienda, o propietarios de terrenos que deseaban construir edificios para atender a más personas. El estudio concluye que, es muy importante, conocer y analizar aspectos metodológicos relacionados a la Administración y Control de Proyectos basados en la Metodología PMBOK del PMI, así como también, definir los procesos y mecanismos de control y aseguramiento de la calidad. Es fundamental conocer la inversión que requiere el proyecto para su respectiva ejecución, teniendo como grupo de interesados o stakeholders (por sus siglas en inglés) a los clientes y equipo técnico liderado por el director de proyectos.

La aplicación de la metodología PMBOK influye en el estudio debido a su aporte en el mejor ahorro de costos, respecto a la forma tradicional de trabajo a causa de contratar especialistas y técnicos. Además, se puede analizar la forma en cómo se desarrolla la investigación, los principales factores que generaron cuellos de botella y la optimización de los recursos.

METODOLOGÍA

Los métodos de este trabajo son deductivos, porque parte de un razonamiento general o problemática para el desarrollo de los elementos que intervienen en dicho proceso y también es analítico, porque descompone el objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas de forma individual.

El diseño del presente estudio es de tipo descriptivo, para lo cual, a través de los datos de la empresa de estudio, se determinaron los tiempos y costos referenciales para el desarrollo de la propuesta y mediante un estudio exploratorio, se determinaron los principales factores que influyen en la gestión de proyectos VIS, de acuerdo con la metodología PMBOK Séptima Edición. Se analiza un modelo de gestión para la dirección de proyectos de construcción basado en la metodología PMBOK, caso producción masiva de viviendas de interés social. Siendo su delimitación mostrada en la tabla 1.

Tabla 1: Ficha técnica del estudio.

Categoría	Descripción
Ubicación	Guayaquil
Tipo de empresa	Constructora
Sector	Construcción
Principal actividad	Edificaciones de viviendas de interés social
Estándar	Dirección de Proyectos y Metodología PMBOK, Séptima edición
Periodo de evaluación	2022

Fuente: Elaboración propia.

El estudio tiene un enfoque mixto puesto que se combinan datos cuantitativos por medio del estudio de escritorio (Desk research), mediante el cual analiza la información financiera relacionada a los ingresos, costo de venta y presupuesto. Se aplicó el muestreo por conveniencia, dada la disponibilidad de las personas para formar parte de este estudio; el instrumento aplicado fue la entrevista, validado con un experto académico en pleno conocimiento de la gerencia de proyectos en el sector de la construcción. Se aplicó el instrumento a 2 expertos con cargos de gerente y jefe que han liderado proyectos VIS y con experiencia de 5 años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cinco fuerzas de Porter

Porter (2008), menciona que, la competitividad empresarial tiene cinco factores determinantes como son: poder de negociación de los compradores, poder de negociación de los proveedores, amenaza de productos sustitutos, amenaza de nuevos participantes y rivalidad entre competidores. A continuación, se detalla el análisis del sector:

Poder de negociación de los compradores: Los compradores de materia prima a gran escala obligan a rebajar precios en los sacos de cemento, arena, piedra y varillas debido al volumen de ventas que estos tienen.

Poder de negociación de los proveedores: Los proveedores cobran precios estandarizados sin considerados a los proyectos VIS, esto hace que disminuya la calidad de la infraestructura en algunas ocasiones.

Amenaza de productos sustitutos: Existen diferentes tipos de *bondex* que se utilizan, en algunos casos las constructoras usan el más económico en función del presupuesto asignado o sino utilizan uno de mediana calidad para ciertas partes de la casa y otros de baja calidad para lo restante.

Amenaza de nuevos participantes: Existen nuevos proveedores de materia prima que por lo general utilizan material fabricado en China por su bajo costo.

Rivalidad entre competidores: La mayoría de las empresas del sector de la construcción, compiten con base al espacio y diseño de la infraestructura, sin embargo, la mayoría presentan problemas en el tiempo de entrega y costo de esta.

Análisis del macro entorno: a matriz PESTEL analiza los factores: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que inciden en un modelo de negocios, dichos factores afectan de manera positiva o negativa el desempeño de un sector. En la tabla 2 se muestra el análisis realizado.

Tabla 2: Matriz PESTEL.

Factores Políticos	Factores Económicos	Factores Sociales
<ul style="list-style-type: none"> Limitados estudios de asignación de viviendas a familias vulnerables. Falta de reubicación de viviendas en malas condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la materia prima, arena, cemento, bloques, bondex, varillas. Fijación de impuestos en la construcción de obras civiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseños estándar para 4 personas por inmobiliario. Ubicación geográfica de acuerdo con la vulnerabilidad del sector.
Factores Tecnológicos	Factores Ecológicos	Factores Legales
<ul style="list-style-type: none"> Escasa infraestructura diseñada con tecnología de punta. Falta del acceso a internet. 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos Naturales: inundaciones, deslizamientos. Servicio de limpieza Municipal limitado. 	<ul style="list-style-type: none"> Escasa protección de la integridad de los habitantes.

Fuente: elaboración propia.

Análisis del micro entorno

La Matriz FODA se aplica con el propósito de realizar una adecuada planeación estratégica, que permita identificar las fortalezas, aprovechar las oportunidades, corregir debilidades y mitigar amenazas, estas se detallan en la tabla 3.

Tabla 3: Matriz FODA – Empresa de estudio.

Factores Internos			
Fortalezas (F)		Debilidades (D)	
F01	Satisface necesidades del cliente	D01	Falta de control de stock
F02	Insumos de buena calidad	D02	Escasa cultura empresarial
F03	Equipos sofisticados	D03	Inadecuado almacenamiento
F04	Capacidad operativa	D04	Limitada planificación
Factores externos			
Oportunidades		Amenazas	
O01	Aplicar metodología PMBOK	A01	Pandemia – Covid-19
O02	Estandarizar procedimientos	A02	Inflación
O03	Optimizar presupuesto	A03	Inseguridad social
O04	Potencializar imagen corporativa	A04	Aumento de precios

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de la situación actual de la empresa.

Una vez identificadas las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se formulan las estrategias, las que se detallan en la tabla 4.

Tabla 4: Matriz de Estrategias según el análisis FODA.

Estrategias Ofensivas Fortalezas + Oportunidades		Estrategias de Reorientación Debilidades + Oportunidades	
F01 + O04	Satisfacer las necesidades del cliente y mejora imagen Institucional.	D01 + O01	Implementar nuevas metodologías para evitar retrasos de obras y alto costo
F02 + O03	Optimizar el presupuesto del proyecto y materia prima de buena calidad.	D02 + O04	Socializar proyectos y actividades con sus empleados para mejorar la imagen corporativa y estos se sientan identificados.
F03 + O02	Estandarizar procesos desde la planificación hasta adquisición de equipos sofisticados.	D03 + O02	Estandarizar procesos para almacenar correctamente los productos.
F04 + O01	Implementar nuevas metodologías administrativas	D04 + O03	Planificar el presupuesto para optimizar los recursos
Estrategias Defensivas Fortalezas + Amenazas		Estrategias de Supervivencia Debilidades + Amenazas	
F04 + A01	Mejorar capacidad Operativa para afrontar la Pandemia Covid-19	D01 + A01	Controlar niveles de stock ante la pandemia Covid-19.
F03 + A02	Optimizar la adquisición de equipos pese a la inflación económica en el sector tecnológico.	D02 + A04	Socializar con los empleados los precios de los productos para mejorar la comunicación cultural organizacional
F02 + A03	Asegurar el traslado de la materia prima y evitar riesgos de inseguridad social.	D03 + A02	Almacenar correctamente la mercadería y evitar pagar impuestos innecesarios debido a la inflación de productos.
F01 + A04	Analizar el mercado por medio del personal capacitado para realizar cambios en los precios.	D04 + A03	Planificar gestiones de compra y transporte para mitigar los riesgos de inseguridad social.

Fuente: elaboración propia a partir de la estrategia empresarial.

Matriz de Hallazgos

Para obtener un mejor enfoque y resumen de las opiniones de los expertos, identificando los elementos más importantes y los factores de riesgos se presenta la siguiente matriz de hallazgos (ver tabla 5), esta información contribuye al cumplimiento del tercer objetivo de este trabajo.

Tabla 5: Matriz de Hallazgos.

Expertos	Factores de éxito	Orden de actividades	Estrategia metodológica	Factores de riesgos	Cumplimiento del proyecto VIS.
Experto 1	Compromiso de los participantes, presupuesto y tiempo.	Fase 1: Planificación estratégica, objetivos, tiempo, alcance y costos. Fase 2: Equipo de trabajo, materiales. Fase 3: Cronograma	Basados en productos de excelente calidad y mejora continua de la misma en los proyectos VIS.	Riesgos ergonómicos, químicos y de una inadecuada planificación estratégica.	Tiempo, debido a la carga horaria por parte de sus operarios, eliminación de tiempo ocio en el desarrollo de actividades o exceso de holgura.

Expertos	Factores de éxito	Orden de actividades	Estrategia metodológica	Factores de riesgos	Cumplimiento del proyecto VIS.
Experto 2	Definir objetivos y el compromiso del equipo de trabajo.	Inicio: planificación de actividades, objetivos, presupuesto y equipo de trabajo Proceso: cronograma, desagregación de actividades, tiempo y costo. Cierre: riesgos, mejora continua e indicadores.	Plan de contingencia para afrontar imprevistos y evitar incumplimiento en el plazo de entrega de la obra.	Limitado presupuesto y falta de mano de obra especializada.	El tiempo y presupuesto son los principales factores que influyen en la entrega a tiempo de viviendas de interés social.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 6 muestra la proyección del presupuesto de la empresa de estudio para el periodo 2022-2025, mediante el cual se observa que este tiene un crecimiento progresivo, debido a que se consideran aumento en materiales de construcción.

Tabla 6: Proyección del Presupuesto de la empresa de estudio, 2022-2025.

		12	24	36	37	38	
CONCEPTO	VR. INICIAL	44.896	45.261	45.627	45.658	45.689	TOTAL
EGRESOS	4.387.582	87.462	183.884	52.661			4.388.408
INGRESOS	5.733.000	97.179	433.674	188.077	-80.000	-80.000	5.288.297
Saldo Mensual		9.717	249.789	135.416	-80.000	-80.000	
Saldo Acumulado		35.152	322.822	1.430.179	1.350.17	1.270.179	

Fuente: elaboración propia.

Se muestra que los ingresos tienen un comportamiento variante debido que al término del primer año alcanza un valor de \$97.179, luego disminuye en más del 50%.

Propuesta

Modelo de Gestión con metodología PMBOK para proyectos VIS.

Empresa dedicada a hacer gestores de proyectos, se coordinan procesos desde el inversionista inicial, adquisición del lote hasta la entrega final y se analiza la parte técnica y comercial hasta que se entreguen las viviendas en la urbanización. Actualmente se desarrolla el proyecto Mirabella, proyecto de vivienda de interés social destinado a construir 77 casas.

Desempeño de los interesados

Los interesados del proyecto Mirabella o stakeholders (de las siglas en inglés), deben tener una relación productiva a lo largo del proyecto, es decir, gozar de una excelente gestión de la comunicación donde existan acuerdos y compromisos.

Desempeño del equipo

En esta fase, el equipo debe tener un alto desempeño en cada una de las actividades, liderazgo aplicable y habilidades interpersonales demostradas por los miembros del equipo. Para el presente proyecto se detallaron las funciones que el equipo debe tener:

Desempeño del Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida

En la etapa de inicio, se autoriza formalmente el proyecto mediante el Acta de Constitución donde se establecen las especificaciones técnicas. En la planificación, se plantean todas las actividades que se desarrollan en el proyecto VIS. Luego en la ejecución, se pone en marcha el plan de gestión de proyectos. Después, en la etapa de control, se mide y supervisan los avances; y finalmente en la etapa de cierre, se formaliza la aceptación del proyecto VIS entregado a la entidad competente.

Desempeño de la Planificación

Se estima que el tiempo más probable por cada actividad en promedio sea de diez (10) días laborales, el tiempo más optimista que sea de ocho (8) días laborales y tiempo de retraso (más pesimista), que sea de quince (15) días; entonces el promedio de la duración esperada (TE)(ver ecuación 1) es:

$$TE = \frac{8 + 10 + 15}{3} = 11 \text{ días} \quad (1)$$

Para que cada actividad se desarrolle de la mejor manera, tomarán en promedio 11 días.

Desempeño del Trabajo del proyecto

Este dominio se basa en el desempeño eficiente y eficaz del mismo donde existe una gestión de la comunicación adecuada de los interesados, teniendo una efectiva gestión de adquisiciones y una mejora en la capacidad del equipo de trabajo.

Desempeño de la Entrega

La guía recomienda dar prioridad a las actividades asociadas con el alcance y a la calidad del proyecto, entre los principales entregables mostrados en la tabla 7 se tiene: alcance, calidad, costos y la Estructura de Descomposición del Trabajo EDT.

Tabla 7: Estructura de Descomposición del Trabajo, proyecto Maribella.

Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel
Preliminares	Estudios y Licencias	Estudios de Suelos Licencia de Demolición Licencia de Ventas Licencia de Construcción
	Diseños	Diseño Arquitectónico Diseño Estructural Diseño Hidráulico y Gas Diseño Eléctrico
Construcción	Estructuras	Cimentación Estructura
	Obra gris	Mampostería Friso Mortero
	Obra blanca	Enchape, muros y pisos Pintura de muros. Pintura de techos
	Acabados	Equipos eléctricos Equipos sanitarios Carpinterías Ornamentación y aluminios Aseo final
Cierre	Prueba de instalaciones Entrega de vivienda al cliente. Cierre Contractual Cierre administrativo Cierre del proyecto	

Fuente: elaboración propia.

Gestión del costo

Con base al diseño definido en el alcance para el proyecto VIS, la empresa debe cotizar los costos directos del proyecto siempre y cuando no excedan del presupuesto definido.

Entonces el costo esperado (CE) del presente estudio de acuerdo con las tres estimaciones realizadas es:

Distribución triangular (ecuación 2):

$$cE = \frac{cO+cM+cP}{3} = \frac{1.444.917+361.229,25+433.475,10}{3} = \mathbf{\$746.540,45} \quad (2)$$

Distribución beta (ecuación 3):

$$cE = \frac{cO+4cM+cP}{6} = \frac{1.444.917+4(361.229,25)+433.475,10}{6} = \mathbf{\$553.884,85} \quad (3)$$

Para este estudio se considera el costo de la distribución triangular por ser más sensible al promedio de los escenarios, despejando el grado de incertidumbre.

Gestión de calidad

Para el presente proyecto se definen las siguientes especificaciones técnicas de urbanismo y de casas: Modelo 1: vivienda de 76 metros cuadrados que contiene 3 dormitorios, sala comedora, cocina, 2 baños completos y baño de visita. Modelo 2: vivienda de 87 metros cuadrados que contiene cuatro dormitorios, sala, comedor, cocina, 3 baños completos y patio posterior. Casas: adosadas de un lado con un retiro de 1 metro.

Desempeño de las Métricas

En este apartado se considera importante analizar la situación financiera de la empresa mediante indicadores que permitan realizar evaluaciones confiables del proyecto para la toma de decisiones, donde se pueda determinar el ajuste que se deba hacer en caso de imprevistos, todo esto con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos. En la tabla 8 se muestra la determinación del presupuesto referencial de la obra.

Tabla 8: Costo del presupuesto.

Área de construcción	Costo por m ²	Valor total	Presupuesto utilizado	Indicador
15.946,04	\$59,24	\$944.660,41	\$944.660,41	<i>Valor referencial</i> <i>Presupuesto utilizado</i>

Fuente: elaboración propia.

El proyecto Mirabella ha utilizado el 100% del presupuesto lo que significa que se ha planificado bien la optimización de los recursos. El tiempo de entrega de obra está determinado por urbanismo, 8 meses y edificaciones, 4 meses para la construcción de una casa. Por lo general se realizan contratos de 7 casas, es decir que aproximadamente la entrega se realiza en 8 meses colocando hitos de entrega por casas. Los permisos para un proyecto urbanístico: anteproyecto, toma de 6 a 8 meses obtenerlo y del proyecto puede ser de 6 meses o el anterior. Si se excede de este tiempo, entra en una fase de riesgo el proyecto por incumplimiento.

El proyecto Maribella señala que el 75,20% de sus activos son productivos para el desarrollo de este proyecto, ver ecuación 4.

$$ROA = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversionistas} + \text{Préstamo Bancario}} * 100$$

$$= \frac{902.470}{500.000 + 700.000} * 100 = 0,7520 * 100 = 75,20\%$$
(4)

El proyecto Maribella genera el 17,84% de rentabilidad sobre las ventas (ver ecuación 5).

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Ventas}} * 100 = \frac{1.203.293}{5.733.000} * 100$$

$$= 0,1784 * 100 = 17,84\%$$
(5)

VAN: Valor Actual Neto

El proyecto Maribella muestra la proyección de ingresos y costos donde las ventas incrementan en 1% como política de la empresa y los costos se estiman que aumenten también en 1% anualmente, de acuerdo con la situación de mercado, tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9: Flujo de caja del proyecto MARIBELLA.

DESCRIPCIÓN	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
VENTAS		5.733.000,00	5.790.330,00	5.848.233,30	5.906.715,63	5.965.782,79
COSTOS INCREMENTALES		4.529.707,14	4.575.004,21	4.620.754,25	4.666.961,79	4.713.631,41
INVERSIÓN	1.200.000,00					
FLUJO DE CAJA	-1.200.000,00	1.203.292,86	1.215.325,79	1.227.479,05	1.239.753,84	1.252.151,38

Fuente: elaboración propia.

TIR (Tasa Interna de Retorno): El flujo de caja del proyecto en mención muestra un VAN positivo de \$3.693.967,8 lo que significa que el proyecto es rentable por ser mayor a la inversión. La tasa interna de retorno es del 97,79%, superior a la del mercado 8% y el beneficio generado sobre los costos de adquisición son de \$1,26 por cada dólar invertido.

Desempeño de la Incertidumbre

Para tener una eficiente gestión de riesgos, primero se crean reuniones con personas involucradas tanto líderes, gerentes y responsables de cada departamento para socializar los posibles riesgos que puede presentar el proyecto.

Luego se mide el impacto del proyecto a través las escalas, que se evalúan de acuerdo con los objetivos, tal como se presenta en la tabla 10.

Tabla 10: Escalas de impacto del proyecto VIS – Maribella.

Objetivo del proyecto	Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80
Coste	Aumento mínimo del costo	Aumento del coste menor que 10%	Aumento del coste del 10% - 20%	Aumento del coste del 20% - 40%	Aumento del coste mayor que 40%
Tiempo	Aumento mínimo del tiempo	Aumento del tiempo menor que 5%	Aumento del tiempo del 5% - 10%	Aumento del tiempo del 10% - 20%	Aumento del tiempo mayor que 20%
Alcance	Disminución del alcance	Áreas secundarias afectadas	Principales áreas afectadas	Reducción in-aceptable	Proyecto inservible.

Calidad	Degradación de la calidad	Aplicaciones exigentes están afectadas.	Reducción de la calidad requiere aprobación del patrocinador.	Reducción de la calidad inaceptable.	Proyecto inservible.
Recursos Humanos	Disminución del personal menor que 5%	Disminución del personal menor que 10%	Se trabaja con el 75% del personal.	Se trabaja con el 50% del personal.	Paralización de la obra.
Comunicación	Reuniones frecuentes.	Cada semana.	Reuniones parciales.	1 vez al mes.	Sin comunicación.
Adquisiciones	Disminución de materiales de excelente calidad.	Trabajar con material de similar calidad a la actual.	Compras compartidas, materiales de calidad media y alta	Compras compartidas, materiales de calidad media y baja.	Trabajar con material de menor calidad.

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Resulta imprescindible el análisis los fundamentos teóricos más relevantes relacionados a la planificación estratégica para arribar a necesidades concretas en la empresa, en función de ello se utilizaron las herramientas administrativas como las 5 fuerzas de Michael Porter y análisis FODA, con el propósito de analizar la situación actual del sector.

El diagnóstico de la situación actual de la construcción de viviendas de interés social de las compañías constructoras de la ciudad de Guayaquil, permite determinar que una de sus principales fortalezas son los insumos de buena calidad, así como la capacidad operativa del personal capacitado que posee en la construcción de viviendas de interés social. Entre las debilidades se tiene la falta de stock de materia prima, por lo que en algunas ocasiones los materiales planificados tienen que ser reemplazados por otros de una calidad similar. De aquí que se determinan los principales factores de riesgos que afectan a la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Guayaquil, entre ellos se encuentran los riesgos, ergonómicos y químicos por el inadecuado uso de los implementos de seguridad y materiales de trabajo desde el punto de vista técnico. Desde el punto de vista administrativo, uno de los principales factores de riesgo, es el desconocimiento pleno del proyecto y de los principios básicos de planificación estratégica y metodología PMBOK.

Se evalúa el modelo de gestión de proyectos propuesto mediante las directrices de la metodología PMBOK séptima edición, aplicada a la empresa RES REAL STATE SOLUTION de acuerdo con los dominios del desempeño del interesado, del equipo, del enfoque de desarrollo y ciclo de vida, de la planificación, del trabajo del proyecto, de la entrega, de la medición y desempeño de la incertidumbre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvajal, C. (2021). *Modelo de gestión para empresas constructoras e inmobiliarias del Distrito Metropolitano de Quito con un enfoque en el Project Management Institute (PMI)*. [Tesis de Maestría]. Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8189/1/T3574-MAECarvajal-Modelo.pdf>
- Cheraghi, E., Zohrehvandi, S., Vanhoucke, M., & Mohamadpour Tosarkani, B. (2023). A multiproject scheduling and resource management model in projects construction. *Engineering Construction & Architectural Management* (09699988), 30(4), 1578–1600. <https://doi.org/10.1108/ECAM-02-2021-0177>
- Córdova, P. (2021). *Modelo de Gestión para la Dirección de proyectos de edificaciones, basado en la metodología PMBOK del PMI - Caso Construcción de un edificio de 20 pisos desarrollado por la empresa Córdova Company EIRL*. [Tesis de Maestría]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1677>
- Grubbauer M. and Mader P. (2021). Housing microfinance and housingfinancialisation in a global perspective. *International Journal of Housing Policy*, 21(4), 465–483. <https://doi.org/10.1080/19491247.2021.1922165>
- Faraji, A., Rashidi, M., Perera, S., and Samali, B. (2022). Applicability-Compatibility Analysis of PMBOK Seventh Edition from the Perspective of the Construction Industry Distinctive Peculiarities. *Buildings*, 12(2), 210. <https://doi.org/10.3390/buildings12020210>
- INEC. (2012). *País Atrevido: La nueva Cara Sociodemográfica del Ecuador*. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wpcontent/descargas/Libros/Economia/Nuevacarademograficadeecuador.pdf>

- Kowaltowski, D., Daniel, E., Granja, A., De Carvalho, D., Piochi, S. and Ríos, M. (2019). A critical analysis of research of a mass-housing programme. *Building Research & Information*, 47(6), 716-733. <https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1458551>
- Machado, F., Duarte, N., Amaral, A., and Barros, T. (2021). *Project Management Maturity Models for Construction Firms*. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(12), 571. <https://doi.org/10.3390/jrfm14120571>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2015). *Informe Nacional de Ecuador. Quito: Subsecretaría de Hábitat y Asentamientos Humanos - SHAH*. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/National-Report-Ecuador-spanish.pdf>
- Olusayo, A., Liyanage, C. and Akintoye A., (2017). Critical Success Factors (CSFs) for achieving sustainable social housing (SSH). *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6(1), 16-227, ISSN 2212-6090. <https://doi.org/10.1016/j.ijjsbe.2017.03.006>
- PMBOK. (2021). *A Guide to the Project Management Body Of Knowledge*. https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok?sc_camp=D750AAC10C2F4378CE6D51F8D987F49D
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77. https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/34248/MEX_529_S1_MICHEL_PORTER_CAP_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Scება, A., Turok, I. and Visagie, J. (2021). The role of social housing in reducing inequality in South African cities. *AFD Research Papers*, 1-79. <https://www.cairn-int.info/revue-afd-research-papers-2021-202-page-1.htm?contenu=resume>
- Sobieraj, J., Metelski, D. and Nowak, P. (2021). PMBoK vs. PRINCE2 in the context of Polish construction projects: Structural equation modelling approach. *Arch. Civ. Eng.*, 67, 551–579. <https://doi.org/10.24425/ace.2021.137185>
- Vecchia L. and Kolarevic B. (2020). Mass Customization for Social Housing in Evolving Neighborhoods in Brazil. *Sustainability* 12(21), 9027. <https://doi.org/10.3390/su12219027>