

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Título del trabajo

**“OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS
INMOBILIARIOS EN ECUADOR MEDIANTE EL USO DE
HERRAMIENTAS BASADAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
(IA)”**

Previo la obtención del Título de:

**Magister en Ingeniería Civil con mención en Construcción y
Saneamiento.**

Presentado por:

Silvia Carolina Galarza Galarza

Luis Alberto Solano Jiménez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2024

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a mi valiente madre la Sra. Petita Galarza, la persona más valiosa, quien en su paso por la tierra siempre me brindó su amor incondicional hasta su último día de vida...

A mi esposo el Ing. Marcelo Jácome y a mis hijos Marcel y Matteo por ser mi principal motivación.

Silvia Carolina Galarza Galarza

El presente trabajo lo dedico a mis padres y hermanos, quienes siempre me han alentado, impulsado y trazado el camino para seguir preparándome y ser mejor profesional y persona.

A mi esposa y mis hijas que son la razón y el objetivo de mi superación

Luis Alberto Solano Jiménez

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme y fortalecerme en cada paso de mi vida.

A mi Padre Sr. Héctor Galarza que estuvo presente acompañándome.

A mis suegros Fam. Jácome Ospina, a mi esposo e hijos que siempre me apoyaron, sacrificaron momentos juntos mientras me dedicaba al desarrollo de este proyecto.

A mis hermanos Mariuxí, Héctor y Felicita por sus palabras de aliento.

Al Arq. Carlos Pampliega, PMP Tutor del proyecto por su invaluable ayuda.

Silvia Carolina Galarza Galarza

Agradecimiento especial a mi mamá y mi papá por el aliento y apoyo para seguir siempre el camino de la superación.

A mi esposa y mis hijas que sacrificaron su tiempo para acompañarme en este camino.

A nuestro Tutor, todo el equipo docente de la Maestría y el equipo que forma parte de la coordinación del postgrado.

Luis Alberto Solano Jiménez

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Silvia Carolina Galarza y Luis Alberto Solano Jiménez* y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Luis Alberto Solano
Jiménez

Silvia Carolina Galarza
Galarza

EVALUADORES

.....
Arq. Carlos Pampliega García M.Sc. PMP

PROFESOR TUTOR

.....
M.Sc. Nelson Sánchez Ortega.

PROFESOR COTUTOR

.....
M.Sc Samantha Hidalgo Astudillo.

PROFESOR DE LA MATERIA

.....
M.Sc Nadia Quijano Arteaga.

PROFESOR DE LA MATERIA

RESUMEN

Este proyecto se enfoca en la optimización de la gestión de proyectos inmobiliarios en Ecuador mediante el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial. La justificación de esta investigación radica en la necesidad de mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de proyectos en Ecuador, tomando como piloto al Proyecto Inmobiliario Vistana 2000 en el Cantón Daule, Provincia Guayas.

El objetivo principal es implementar herramientas de IA para abordar desafíos complejos en la planificación, como restricciones de tiempo, presupuesto y recursos. La hipótesis planteada es que la aplicación de la inteligencia artificial en la gestión de proyectos inmobiliarios mejorará la toma de decisiones estratégicas y la eficiencia.

Durante el desarrollo del proyecto, se utilizaron diversas técnicas, como el análisis de datos, la identificación de los riesgos y la optimización de recursos. Se emplearon herramientas de IA específicas, tales como sistemas basados en el conocimiento y la visión por computadora, para mejorar la gestión del proyecto. Además, se realizaron evaluaciones continuas para garantizar la eficiencia en la administración del presupuesto y la planificación del proyecto.

Los resultados obtenidos demostraron una gestión más precisa y ágil, con la capacidad de tomar decisiones estratégicas e informadas. Se logró una reducción significativa en los tiempos de ejecución y en los riesgos asociados con el proyecto. La implementación de herramientas de IA permitió una comunicación más efectiva entre los equipos de trabajo, mejorando la calidad de la planificación y la adaptabilidad a cambios inesperados en el entorno del proyecto.

En conclusión, la gestión de proyectos inmobiliarios mejorada por inteligencia artificial beneficia tanto a las empresas del sector como a la sociedad en general, contribuyendo al desarrollo urbano sostenible y eficiente.

Palabras Clave: Gestión de Proyectos, Inteligencia Artificial, Optimización, Resultados.

ABSTRACT

This project focuses on optimizing the management of real estate projects in Ecuador through the use of tools based on artificial intelligence. The justification of this research lies in the need to improve efficiency and precision in project management in Ecuador, taking as a pilot the Vistana 2000 Real Estate Project in the Daule Canton, Guayas Province.

The main goal is to implement AI tools to address complex challenges in planning, such as time, budget and resource constraints. The hypothesis raised is that the application of artificial intelligence in the management of real estate projects will improve strategic decision making and efficiency.

During the development of the project, various techniques were used, such as data analysis, risk identification and resource optimization. Specific AI tools, such as knowledge-based systems and computer vision, were employed to improve project management. Additionally, ongoing evaluations were conducted to ensure efficiency in budget management and project planning.

The results obtained demonstrated more precise and agile management, with the ability to make strategic and informed decisions. A significant reduction was achieved in execution times and risks associated with the project. The implementation of AI tools allowed more effective communication between work teams, improving the quality of planning and adaptability to unexpected changes in the project environment.

In conclusion, the management of real estate projects improved by artificial intelligence benefits both companies in the sector and society in general, contributing to sustainable and efficient urban development.

Keywords: *Project Management, Artificial Intelligence, Efficiency, Results.*

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	5
RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
CAPÍTULO 1	11
1. Introducción.....	11
1.1 Antecedentes.....	12
1.2 Localización.....	13
1.3 Estudios previos.	14
1.4 Problemática para resolver.....	15
1.5 Justificación.	16
1.6 Objetivos.....	18
1.6.1 Objetivo General.	18
1.6.2 Objetivos Específicos.....	18
CAPÍTULO 2.....	19
2. Desarrollo del proyecto	19
2.1 Marco Conceptual.....	19
2.1.1 ¿Qué es la inteligencia artificial?.....	19
2.1.2 Categorías de la Inteligencia Artificial.	19

2.1.3	Revisión Bibliográfica.....	20
2.1.4	Marco Teórico.....	21
2.2	Marco Metodológico.....	36
2.2.1	Trabajo de campo.....	37
2.2.2	Trabajo de laboratorio o gabinete.....	39
2.2.3	Tabulación de datos. (BENCHMARKING DE APLICATIVOS).....	49
2.2.4	Solución por diseñar.....	54
CAPÍTULO 3.....		56
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
3.1	Resultados.....	56
3.1.1	Requerimientos del proyecto inmobiliario Vistana 2000.....	56
3.1.2	Herramientas IA aplicados en la Gestión de Proyectos Inmobiliarios. ...	56
3.1.3	Comparativo de los procesos (PMI) mediante el uso de las herramientas de Inteligencia Artificial.....	58
3.2	Análisis de Resultados.....	82
3.2.1	Recomendaciones para aplicar (IA) en la Gestión de Proyectos.....	83
3.2.2	Diseño de la Solución.....	84
CAPÍTULO 4.....		86
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	86
4.1	Conclusiones.....	86
4.2	Recomendaciones.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....		90
ANEXOS.....		93

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral.
IA	Inteligencia Artificial.
GPT	Generative Pre-trained Transformer.
AI	Artificial Intelligence.
EDT	Estructura de Desglose del Trabajo.
PM	Project Manager (Gerente de Proyectos)
PMI	Project Management Institute.
PMBOK	Project Management Body of Knowledge (Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Localización del Proyecto.	14
Figura 2.1 Categoría de Inteligencia Artificial. Fuente: (Gerard, 2021)	20
Figura 2.2 Revisión del Estándar para la Dirección de Proyectos y la Migración de la Sexta Edición a la Séptima Edición de la Guía del PMBOK®.....	21
Figura 2.3 Dominio de Desempeño de los Interesados.	22
Figura 2.4 Dominio de Desempeño del Equipo.....	22
Figura 2.5 Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida. .	23
Figura 2.6 Dominio de Desempeño de la Planificación.....	23
Figura 2.7 Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto.....	24
Figura 2.8 Dominio de Desempeño de la Entrega.	24
Figura 2.9 Dominio de Desempeño de la Medición.	25
Figura 2.10 Dominio de Desempeño de la Incertidumbre.....	25
Figura 2.11 Dominios de Desempeño del Proyecto.....	27
Figura 2.12 Modelos, Métodos y Artefactos.....	28
Figura 2.13 Mapeo de los Modelos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).	29
Figura 2.14 Mapeo de los Método que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).	29
Figura 2.15 Mapeo de los Métodos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).	30
Figura 2.16 Mapeo de los Artefactos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).	30
Figura 2.17 Mapeo de los Artefactos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).	31
Figura 2.18 Mapeo de los Artefactos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).	31
Figura 2.19 Relación de los Dominio de Desempeño y los Grupos de Procesos.	32
Figura 2.20 Grupo de Procesos en la Gestión de Proyectos.	33
Figura 2.21 Encuesta sobre el Impacto de la IA en la Gestión de Proyectos.	39

Figura 2.22 Encuesta sobre el Impacto de la IA en la Gestión de Proyectos.	41
Figura 2.23 Impacto de la IA en la gestión de proyectos en los próximos 3 años.	41
Figura 2.24 Encuesta mundial sobre Inteligencia Artificial en Gestión de proyectos.	43
Figura 2.25 Encuesta realizada a 772 expertos según la industria.....	43
Figura 2.26 Resultados de la encuesta. Pregunta 7.	44
Figura 2.27 Resultados de la encuesta. Pregunta 10.	45
Figura 2.28 Resultados de la encuesta. Pregunta 12.	45
Figura 2.29 Resultados de la encuesta. Pregunta 17.	46
Figura 2.30 Resultados de la encuesta. Pregunta 21.	46
Figura 2.31 Estado de madurez de la IA en América Latina.....	48
Figura 2.32 Estado de madurez de la IA en América Latina.....	48
Figura 3.1 Método Tradicional de Acta de Constitución.....	59
Figura 3.2 Herramienta (IA) Teamwork para Acta de Constitución.....	59
Figura 3.3 Herramienta (IA) Webpilot para Acta de Constitución.....	60
Figura 3.4 Herramienta (IA) Chat GPT para Acta de Constitución.....	60
Figura 3.5 Herramienta (IA) Bard para Acta de Constitución.....	61
Figura 3.6 Herramienta (IA) PMI Infnit para Acta de Constitución.....	61
Figura 3.7 Método Tradicional de Lista de actividades.	61
Figura 3.8 Herramienta (IA) Teamwork Lista de actividades.	62
Figura 3.9 Herramienta (IA) Chat GPT para Lista de actividades.....	62
Figura 3.10 Herramienta (IA) Webpilot para Lista de actividades.....	63
Figura 3.11 Herramienta (IA) Bard para Lista de actividades.	63
Figura 3.12 Método Tradicional del Informe del Proyecto.....	64
Figura 3.13 Herramienta (IA) Humata para Informe del Proyecto.....	65
Figura 3.14 Herramienta (IA) Chat GPT para Informe del Proyecto.	65
Figura 3.15 Herramienta (IA) Webpilot para Informe del Proyecto.	66
Figura 3.16 Herramienta (IA) Smartsheet para Informe del Proyecto.....	66
Figura 3.17 Herramienta (IA) Asana para Informe del Proyecto.	66
Figura 3.18 Método Tradicional de Estructura de Desglose del Trabajo.	67
Figura 3.19 Herramienta (IA) Teamwork Estructura de Desglose del Trabajo.....	67
Figura 3.20 Herramienta Chat GPT para Estructura de Desglose del Trabajo.	68

Figura 3.21 Herramienta (IA) Webpilot Estructura de Desglose del Trabajo.	68
Figura 3.22 Herramienta (IA) Smartsheet Estructura de Desglose del Trabajo.	68
Figura 3.23 Método Tradicional de Presupuesto.	69
Figura 3.24 Herramienta Asana de Presupuesto	69
Figura 3.25 Herramienta (IA) Monday de Presupuesto.....	70
Figura 3.26 Método Tradicional de Cronograma del Proyecto.....	70
Figura 3.27 Herramienta Smartsheet de Cronograma de la ejecución.	71
Figura 3.28 Herramienta Jira de Cronograma de la ejecución.....	71
Figura 3.29 Herramienta Asana para Diagrama de Gantt.....	72
Figura 3.30 Herramienta Monday para Diagrama de Gantt.	72
Figura 3.31 Herramienta Chat GPT para el Diagrama de Gantt.	72
Figura 3.32 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Alcance.....	73
Figura 3.33 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Alcance.....	73
Figura 3.34 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Cronograma.....	74
Figura 3.35 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Cronograma.	74
Figura 3.36 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica) .	75
Figura 3.37 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica) .	75
Figura 3.38 Herramienta COPILOT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica) .	76
Figura 3.39 Herramienta COPILOT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica) .	76
Figura 3.40 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Costos.....	77
Figura 3.41 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Costos.	77
Figura 3.42 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Calidad.....	78
Figura 3.43 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Calidad.	78
Figura 3.44 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Comunicación.	79
Figura 3.45 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Comunicación.....	79
Figura 3.46 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Riesgos.....	80
Figura 3.47 Herramienta Chat GPT para la Gestión de Riesgos.	80
Figura 3.48 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Interesados.....	81
Figura 3.49 Herramienta Chat GPT para la Gestión de Interesados.	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Localización del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia.	14
Tabla 2.1 Metodología Secuencial para el cumplimiento de los objetivos.	36
Tabla 2.2 Hipótesis 1: 131/148 en 2022 vs. a 86/2314 en 2023.	40
Tabla 2.3 Benchmarking de Aplicativos de IA.....	49
Tabla 2.4 Aplicativos de IA utilizados en los Dominios de Desempeño.	54
Tabla 3.1 Aplicativos de IA utilizados en Vistana 2000.....	57

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1 Acta de Constitución del Proyecto Vistana 2000.
- ANEXO 2 Estructura de Desglose del Trabajo Vistana 2000.
- ANEXO 3 Presupuesto de Construcción Vistana 2000.
- ANEXO 4 Cronograma del Proyecto Vistana 2000.
- ANEXO 5 Lista de actividades Vistana 2000.
- ANEXO 6 Informe del Proyecto Vistana 2000.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de proyectos inmobiliarios representa un desafío constante en un entorno empresarial cada vez más dinámico y complejo. La creciente demanda de infraestructuras y espacios habitacionales impulsa la necesidad de optimizar los grupos de procesos de la gestión de proyectos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre (Esteban Villamizar et al., 2013)

Las soluciones basadas en inteligencia artificial (IA) para la gestión de proyectos inmobiliarios están revolucionando la manera en que los profesionales del sector manejan sus propiedades y toman decisiones clave y emergen como una estrategia tecnológica innovadora y prometedora. Al aprovechar la potencia de la inteligencia artificial, estas soluciones no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también perfeccionan la toma de decisiones estratégicas, reducen costos y elevan la satisfacción de los inversores inmobiliarios, compradores, propietarios de viviendas y agentes del sector (Kurby, 2023).

El tema de investigación científica aplicada se justifica por la imperiosa necesidad de mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos inmobiliarios, lo cual permitirá el aseguramiento del éxito integral. Según (Prifti, 2022) la gestión de proyectos con herramientas basadas en IA es una estrategia integral para abordar esta problemática, con un marco que permita la adaptación continua a los cambios del entorno y la optimización de los recursos disponibles.

La relevancia de este estudio radica en su contribución al avance de la gestión de proyectos inmobiliarios a través de la integración de tecnologías de vanguardia. Según (El Khatib & Al Falasi, 2021) al desarrollar un enfoque que combine la gestión de los proyectos con la inteligencia artificial, se espera mejorar la toma de decisiones estratégicas a largo plazo y proporcionar información valiosa sobre las tendencias del mercado y la eficiencia operativa del proyecto, asegurando el éxito integral

Es crucial reconocer las limitaciones inherentes a cualquier estudio. Este proyecto integrador se centrará en casos específicos de proyectos inmobiliarios en el cantón

Daule, provincia Guayas, Ecuador. Además, se reconocen las restricciones asociadas a la disponibilidad y calidad de los datos necesarios para entrenar modelos de IA de manera efectiva, y sujetas al uso de herramientas basadas en IA de uso libre, que presentan restricciones según la capacidad y comandos de interoperabilidad entre distintas herramientas.

Según (Siller, 2023) la implementación exitosa de la gestión de proyectos optimizada por IA beneficiará a las empresas del sector inmobiliario y tendrá un impacto positivo en la sociedad al mejorar la eficiencia en la entrega de proyectos para el desarrollo urbano y habitacional sostenible.

Finalmente, la elección del tema de estudio se fundamenta en la convicción de que la tecnología puede ser un catalizador para la mejora continua. La combinación del interés por la gestión de proyectos y en las tecnologías emergentes motivan la investigación sobre la convergencia de la gestión de proyectos y la inteligencia artificial. La creencia en el potencial transformador de este enfoque impulsa el compromiso personal con este proyecto integrador.

1.1 Antecedentes.

La gestión de proyectos de construcción inmobiliarios ha enfrentado desafíos significativos a lo largo del tiempo que van desde retrasos en los plazos de entrega, hasta incrementos de costos excesivos. Según (Abioye et al., 2021), el progreso de la industria de la construcción está restringido por muchos desafíos complejos, como sobrecostos y demoras relacionados con problemas de productividad y falta de personal calificado. Estos factores han sido determinantes en la elevada incidencia de errores humanos y fracasos en la ejecución exitosa y oportuna de proyectos.

Además, según investigaciones (Zaher et al., 2020) las demoras en los proyectos son uno de los mayores desafíos que enfrenta la industria de la construcción porque se derivan de la complejidad e incertidumbre que acompañan a las actividades de construcción.

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en proyectos de construcción ha crecido mucho en los últimos años, considerada una oportunidad significativa para

mejorar la productividad y eficiencia en la industria. Aunque el uso de la inteligencia artificial en diversos sectores no es una novedad, la industria de la construcción parece estar en un punto rezagado en cuanto a la implementación y adaptación de la IA en comparación con otras áreas. Los resultados indican que actualmente hay una extensa investigación en curso sobre la aplicación de la IA en proyectos de construcción (Bang & Olsson, 2022)

No obstante, de acuerdo con (PMideas, 2019), la tecnología está ejerciendo una influencia significativa en prácticamente todas las industrias, a través de la incorporación de herramientas como Artificial Intelligence, Building Information Modeling BIM, Lean Construction, Last Planner System, Integrated Project Delivery, etc., la gestión de proyectos de construcción puede abordar las deficiencias históricas al proporcionar herramientas analíticas avanzadas y mejora continua, conduciendo a una ejecución más eficiente y exitosa de los proyectos, por lo cual, la optimización entre la gestión y el uso de herramientas tecnológicas augura un horizonte prometedor en la gestión de proyectos inmobiliarios, marcado por avances significativos que transformarán la forma en que se conciben, ejecutarán y completarán los proyectos. A medida que avanzamos hacia el futuro, emergen varias perspectivas, delineando el impacto y la evolución esperada en este campo crucial.

Por lo tanto, conforme estas tecnologías evolucionan, se anticipa que la gestión de proyectos inmobiliarios no solo sea más eficiente, sino también más sostenible y orientada al cliente. La transición hacia estos paradigmas avanzados no solo potenciará la industria de la construcción, sino que también impulsará un desarrollo urbano más inteligente y eficaz.

1.2 Localización.

El presente proyecto integrador será abordado específicamente en el cantón Daule, Provincia Guayas, Ecuador, para lo cual se estudiará el proyecto inmobiliario Vistana 2000, ubicado en la Parroquia Urbana Satélite la Aurora, Km. 12.5 Av. León Febres Cordero. Avenida Principal atrás de la (Ciudadela Villa Club).

Tabla 1.1 Localización del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

SOLAR	LOTE R
NORTE	Villavicencio Verdelli Danilo con 1230,65 m.
SUR	Lote Vía Pública y Lote D6 con 1018,28 m.
ESTE	Lote D5 con 20,50 m.
OESTE	Lote T con 78,78 m.
AREA	136281,36 m2.

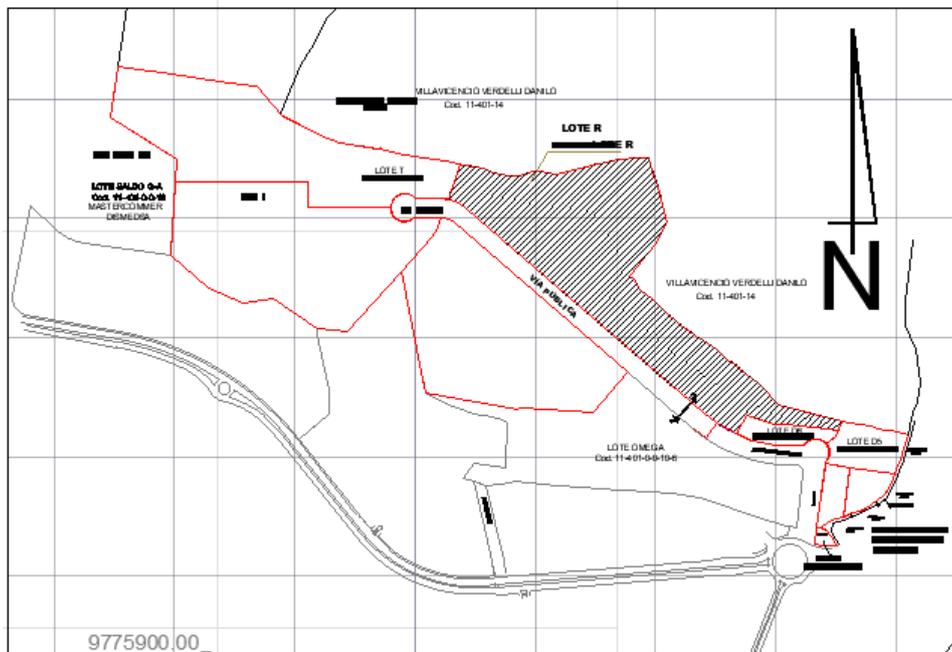


Figura 1.1 Localización del Proyecto.

Fuente y Elaboración: Proyecto Vistana 2000.

1.3 Estudios previos.

Antes de comenzar el proyecto de investigación, se dispondrá de los datos de los procesos, que incluirán contratos, planos de urbanización y especificaciones técnicas de las villas, los cuales serán examinados mediante un análisis minucioso de la obra. El enfoque del proyecto se centrará exclusivamente en optimizar la gestión de proyectos inmobiliarios mediante la aplicación de herramientas de inteligencia artificial.

1.4 Problemática para resolver.

En la estructura del sector de la Construcción, se observa una división predominante en cinco subsectores, siendo el más extenso aquel dedicado a la edificación de construcciones destinadas a satisfacer las necesidades habitacionales de la población, como edificios residenciales y viviendas familiares. En este contexto, al analizar la coyuntura económica nacional y el aumento en la expansión del sector de la construcción, es imperativo tener en cuenta el componente social al evaluar la relevancia y la necesidad de fomentar el desarrollo del sector inmobiliario. Este impulso contribuirá, a su vez, al crecimiento de las cadenas de suministro de las industrias que proveen los insumos esenciales para este sector (Díaz-Kovalenko et al., 2023). Por tal motivo, una efectiva gestión de proyectos inmobiliarios es esencial para el éxito y la rentabilidad de las empresas del sector. Sin embargo, la complejidad inherente a la coordinación de actividades y recursos en proyectos inmobiliarios ha llevado a la necesidad de optimizar las metodologías tradicionales de proyectos inmobiliarios existentes y ser más eficientes.

La presente investigación se enfoca en la optimización de la gestión de proyectos inmobiliarios mediante asistentes virtuales que usan Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la toma de decisiones estratégicas a largo plazo y proporcionar información valiosa sobre las tendencias del mercado y la eficiencia operativa del proyecto inmobiliario piloto “Vistana 2000” ubicado en el Cantón Daule – Guayas – Ecuador.

En el mismo orden de ideas, para abordar la investigación científica aplicada, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo optimizar la gestión de los proyectos Inmobiliarios en el Ecuador?

Por tal motivo, según (Abioye et al., 2021), las ramas específicas de la inteligencia artificial, tales como el aprendizaje automático, los sistemas basados en el conocimiento, la visión por computadora, la robótica y la optimización, han sido exitosamente implementadas en diversas industrias con el fin de mejorar la rentabilidad, eficiencia y seguridad de los proyectos. Finalmente, esta investigación contribuirá al avance de la gestión de proyectos inmobiliarios al proporcionar una visión integral y actualizada de cómo la IA puede potenciar la gestión de proyectos para lograr resultados óptimos en el desarrollo de la industria de la construcción.

1.5 Justificación.

La optimización de la gestión de proyectos inmobiliarios es esencial en entornos cambiantes, donde la toma de decisiones estratégicas es crucial. Por lo tanto, el proyecto de investigación en estudio propone abordar esta necesidad mediante la implementación de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (IA).

La gestión de proyectos inmobiliarios a menudo enfrenta desafíos complejos relacionados con la planificación, que incluyen restricciones de tiempo, presupuesto y recursos. Estos desafíos pueden conducir a retrasos, costos adicionales y, en última instancia, impactar negativamente en la rentabilidad. La relevancia del problema reside en la necesidad de mejorar la eficiencia y la precisión en la gestión del proyecto inmobiliario Vistana 2000 en el Cantón Daule, Guayas – Ecuador, para así enfrentar estos desafíos de manera más efectiva.

De igual manera, la investigación contribuirá al conocimiento introduciendo una metodología que combina métodos tradicionales de gestión de proyectos con herramientas basadas en IA. La síntesis de estas dos aproximaciones proporcionará una perspectiva única y avanzada para la gestión de proyectos inmobiliarios, ampliando el conocimiento existente en el campo de la gestión de proyectos y la aplicación de IA en entornos prácticos.

Desde el punto de vista práctico, la implementación de la IA en la gestión de proyectos inmobiliarios permitirá una toma de decisiones más rápida y precisa. Esto se traducirá en una ejecución más eficiente del proyecto, reduciendo los riesgos asociados y mejorando la capacidad de adaptación a cambios imprevistos durante el desarrollo. Además, desde el punto de vista académico, este proyecto abrirá nuevas líneas de investigación en la convergencia de la gestión de proyectos y la inteligencia artificial. La aplicación de estos principios en el sector inmobiliario proporcionará un aprendizaje valioso que puede extrapolarse a otros sectores industriales.

En este sentido, la optimización de la gestión de proyectos inmobiliarios beneficia a los inversores y promotores y a la sociedad en general. La optimización de la gestión de proyectos conduce al desarrollo sostenible y avanzar al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 9, Industria Innovación e Infraestructura, cumpliendo con la

meta del objetivo 9.5, que busca aumentar la investigación científica y la capacidad tecnológica de los sectores industriales, especialmente en países en desarrollo. Para el año 2030, se prevé fomentar la innovación, incrementar el número de personas dedicadas a la investigación y desarrollo por millón de habitantes, y aumentar los gastos públicos y privados en este ámbito. Así como el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) numeral 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, cumpliendo con la meta del objetivo 11.3 el cual busca para el año 2030 aumentar la capacidad de planificación participativa y de urbanización inclusiva y sostenible (United Nations, 2015). El desarrollo sostenible promueve el uso más eficiente de los recursos, reduciendo así los impactos ambientales, haciéndolo económicamente viable al reducir los costos y creando un plan para futuros inversores inmobiliarios.

Finalmente, los beneficios incluyen la optimización en los grupos de procesos y los dominios de desempeño de la gestión de los proyectos, agregando/combinando las herramientas y técnicas definidas en los flujos de trabajo de la Guía del PMBOK séptima edición, con asistentes virtuales basado en IA. Donde el proyecto de investigación busca abordar problemas críticos en la gestión de proyectos inmobiliarios, ofreciendo soluciones tecnológicas innovadoras y sofisticadas que pueden transformar positivamente la forma de planificar e implementarlo (Kurby, 2023).

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo General.

Optimizar la gestión de proyectos inmobiliarios en Ecuador, mediante la aplicación de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la toma de decisiones y el aseguramiento del éxito integral de los proyectos.

1.6.2 Objetivos Específicos.

- Establecer los requerimientos del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000 en Ecuador, proporcionando una base sólida para la formulación de una gestión eficiente y efectiva de los proyectos inmobiliarios.
- Evaluar las aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial para la gestión de proyectos de construcción inmobiliaria, utilizando un enfoque de benchmarking para analizar las tecnologías disponibles.
- Originar un informe comparativo de los procesos del Proyecto Inmobiliario al contrastar y analizar los resultados obtenidos a través de las herramientas tecnológicas de Inteligencia Artificial.

CAPÍTULO 2

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 Marco Conceptual.

2.1.1 ¿Qué es la inteligencia artificial?

La inteligencia artificial es la metodología con la que las máquinas pueden emplear algoritmos para procesar, gestionar y aplicar conocimientos adquiridos, para tomar decisiones de manera similar a la capacidad humana. (Rouhiainen, 2018) La inteligencia artificial es un campo o disciplina dedicada a desarrollar sistemas capaces de aprender a partir de experiencias previas y de reaccionar de manera similar a un ser humano. La inteligencia artificial es un concepto complejo de definir, aún no hay una definición formal y universalmente aceptada. (Plan de Recuperación, 2023).

2.1.2 Categorías de la Inteligencia Artificial.

El Machine Learning y el Deep Learning han adquirido gran popularidad como enfoques comunes para analizar modelos de datos, abarcando desde textos hasta números y gráficos. Este enfoque se utiliza para anticipar resultados potenciales, como en el caso de predecir los precios de acciones (Li & Pan, 2022).

- Machine Learning: Se trata de un conjunto de algoritmos que posibilitan que las máquinas aprendan a partir de datos almacenados, permitiendo realizar predicciones sin necesidad de ser programadas previamente (Gerard, 2020).

- Deep Learning: El aprendizaje profundo implica el uso de algoritmos basados en redes neuronales con el propósito de realizar predicciones y encontrar soluciones de manera similar a la capacidad humana. Además, el aprendizaje profundo se clasifica en tres tipos: supervisado, no supervisado y semi supervisado ('El-Amir & 'Hamdy, 2020).

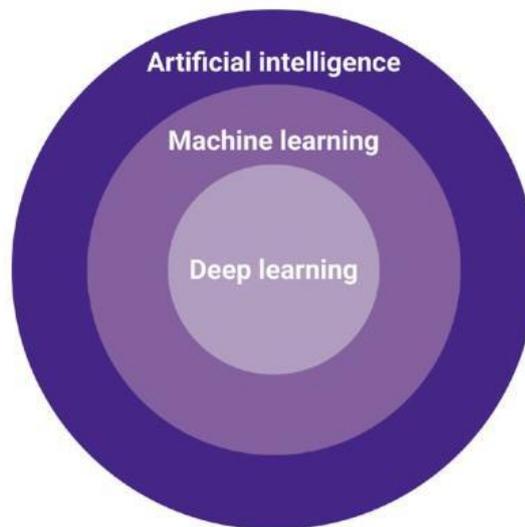


Figura 2.1 Categoría de Inteligencia Artificial. Fuente: (Gerard, 2021)

2.1.3 Revisión Bibliográfica.

El estudio de (Tamang et al., 2021), examina la implementación de la inteligencia artificial en proyectos de ingeniería civil, resaltando la creciente atención que esta tecnología ha recibido en dicho ámbito. Este análisis es relevante para la tarea, ya que se centra en la aplicación de la inteligencia artificial en ingeniería civil, aspecto fundamental en la gestión de proyectos inmobiliarios.

En el 26º Congreso Internacional de Gestión e Ingeniería de Proyectos (González M. et al., 2022) analiza las aplicaciones de la inteligencia artificial en la gestión de proyectos de innovación. Se destaca el impacto en áreas como la gestión del conocimiento, la toma de decisiones y la sostenibilidad. La digitalización y el uso de herramientas de IA benefician la adaptabilidad de los equipos ante cambios.

La IA en la gestión de proyectos ofrece varios usos prácticos, incluida la automatización de tareas, la generación de informes y la mejora de la colaboración y la comunicación entre los equipos del proyecto. Las ventajas y dificultades asociadas con la incorporación de la IA en la gestión de proyectos giran principalmente en torno a mejorar las capacidades de toma de decisiones, minimizar los riesgos y optimizar la asignación de recursos. Según (Sahadevan, 2023).

2.1.4 Marco Teórico.

2.1.4.1 Guide to the Project Management (PMBOK® Séptima Edición)

La Guía PMBOK, creada por el Project Management Institute (PMI), se presenta como un marco estándar para la gestión de proyectos. Su séptima edición, lanzada en 2021, introduce cambios significativos, como la adopción de principios en lugar de grupos de procesos y la modificación de las áreas de conocimiento, que ahora se denominan dominios de desempeño. Según (González M. et al., 2022) estos ajustes buscan proporcionar una visión integral de cómo los proyectos afectan a las organizaciones y generan valor.

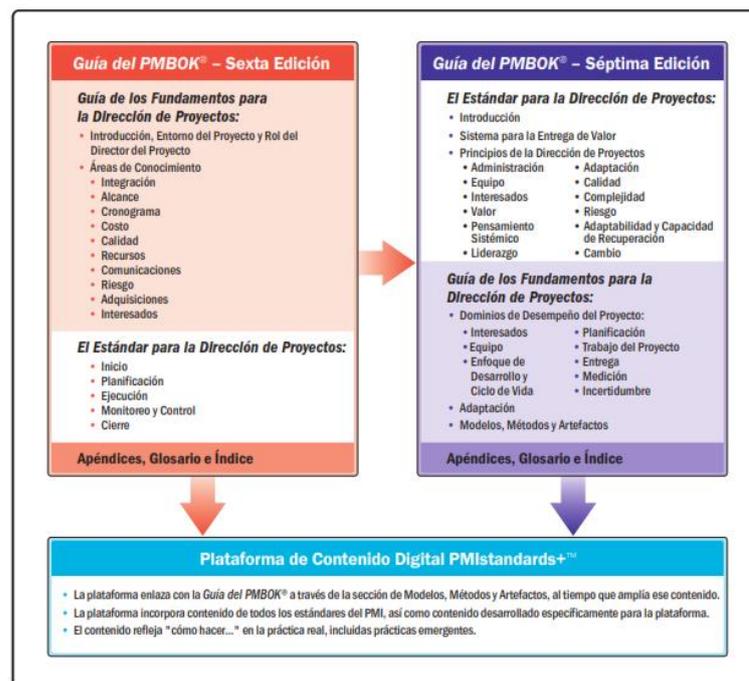


Figura 2.2 Revisión del Estándar para la Dirección de Proyectos y la Migración de la Sexta Edición a la Séptima Edición de la Guía del PMBOK®

Fuente y elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2 Dominios de Desempeño del Proyecto.

Un conjunto de tareas vinculadas a un proyecto es un dominio de desempeño esencial para la entrega efectiva de los resultados de los proyectos. Las áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes son los dominios de desempeño del proyecto que trabajan juntos para lograr los resultados deseados del proyecto.

2.1.4.2.1 Dominio de Desempeño de los Interesados.

Se centra en identificar, analizar y comprometer proactivamente a las partes interesadas para lograr el éxito del proyecto.



Figura 2.3 Dominio de Desempeño de los Interesados.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2.2 Dominio de Desempeño del Equipo.

Se centra en crear un entorno colaborativo y de alto rendimiento, promoviendo el liderazgo y el desarrollo del equipo de proyecto.



Figura 2.4 Dominio de Desempeño del Equipo.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2.3 Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida.

Se centra en la selección y aplicación del enfoque de desarrollo y ciclo de vida más adecuados para optimizar la entrega de valor y la realización de beneficios del proyecto.

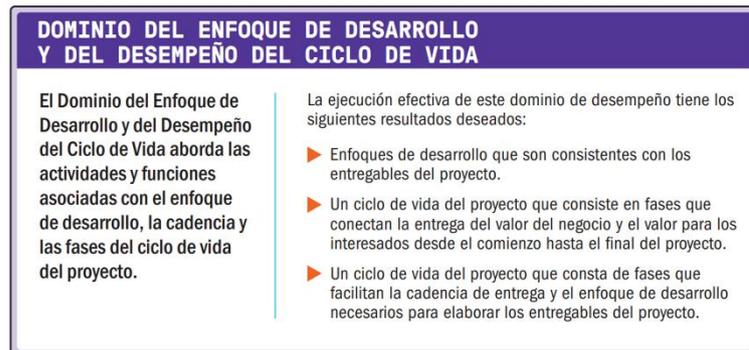


Figura 2.5 Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021)

2.1.4.2.4 Dominio de Desempeño de la Planificación.

Se centra en la organización y coordinación de las actividades requeridas para entregar los elementos y resultados del proyecto.

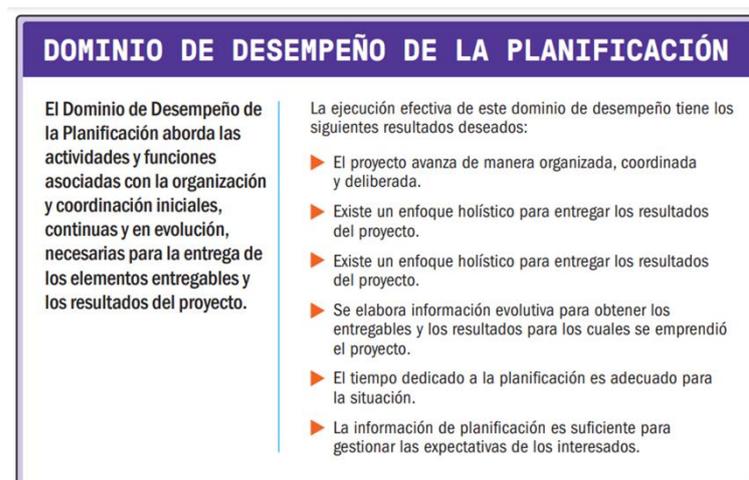


Figura 2.6 Dominio de Desempeño de la Planificación.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2.5 Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto.

Se centra en la creación de procesos, gestión de recursos físicos y promoción de un entorno de aprendizaje para generar los entregables del proyecto.

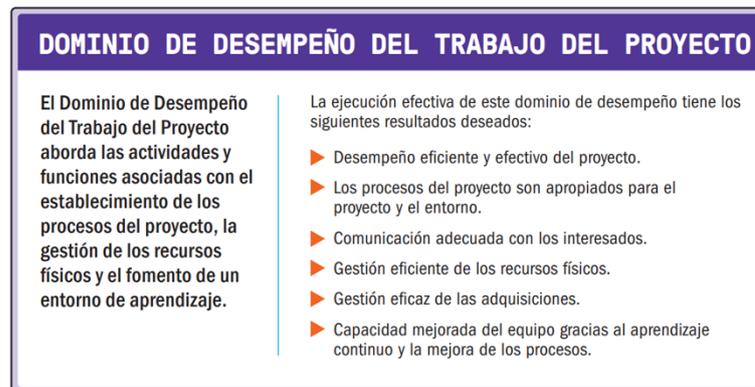


Figura 2.7 Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2.6 Dominio de Desempeño de la Entrega.

Se centra en finalizar el trabajo del proyecto y entregar los resultados planificados a los interesados pertinentes.

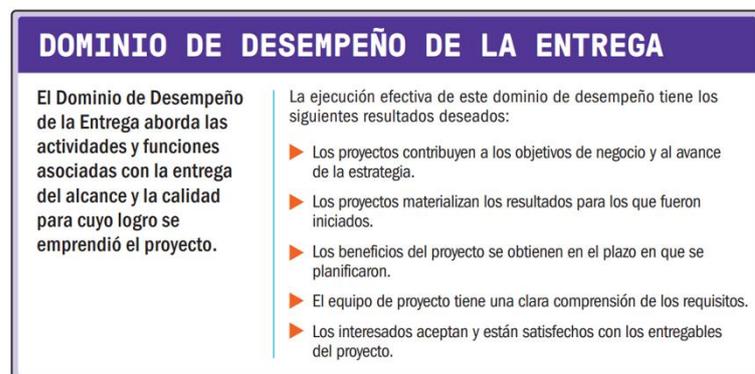


Figura 2.8 Dominio de Desempeño de la Entrega.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2.7 Dominio de Desempeño de la Medición.

Se centra en la evaluación del desempeño del proyecto y la implementación de medidas adecuadas para mantener un rendimiento óptimo, utilizando métricas y líneas base.



Figura 2.9 Dominio de Desempeño de la Medición.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.2.8 Dominio de Desempeño de la Incertidumbre.

Se enfoca en la exploración, evaluación y gestión de amenazas y oportunidades en proyectos, derivadas de entornos con diferentes niveles de incertidumbre.



Figura 2.10 Dominio de Desempeño de la Incertidumbre.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

La evolución constante de la Guía PMBOK (2021) ha incorporado consistentemente prácticas destacadas de diversos sectores. La séptima edición no solo refleja esta evolución, sino que también presenta innovaciones y ajustes cruciales para adaptarse a la dinámica cambiante de la gestión de proyectos, destacando la importancia de la adaptabilidad y la mejora continua.

Una característica destacada de esta edición es la inclusión de PMIstandards+™, una plataforma digital diseñada para mejorar las capacidades de los miembros del PMI.

2.1.4.3 Estándar para la Dirección de Proyectos.

Según (Project Management Institute, 2021), los 12 principios de dirección de proyectos surgieron de aportes globales de profesionales diversos, guiando la efectividad en diferentes contextos y proyectos tras múltiples rondas de retroalimentación.

Los Principios de la Dirección de Proyectos.

- **ADMINISTRADOR:** Ser un gestor eficiente, cortés y atento en el ejercicio de la administración.
- **EQUIPO:** Establecer un entorno de colaboración para el equipo de trabajo del proyecto.
- **INTERESADOS:** Comprometerse de forma efectiva con las partes interesadas.
- **VALOR:** Enfoque en el valor.
- **PENSAMIENTO SISTÉMICO:** Identificar, analizar y actuar frente a las interacciones dentro del sistema.
- **LIDERAZGO:** Demostrar comportamientos de líder.
- **ADAPTACIÓN:** Adaptarse en función del contexto.
- **CALIDAD:** Incorporar la calidad en los procesos y los entregables del proyecto
- **COMPLEJIDAD:** Manejar la complejidad de manera efectiva
- **RIESGO:** Optimizar las respuestas a los riesgos
- **ADAPTABILIDAD Y RESILIENCIA:** Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia.
- **CAMBIO:** Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto.

2.1.4.4 Relación Entre La Guía Del Pmbok® y El Estándar Para La Dirección De Proyectos.

La conexión entre la Guía del PMBOK y el Estándar para la Dirección de Proyectos es fundamental para el manejo de proyectos.

La Guía del PMBOK, en su séptima edición, se fundamenta en 12 principios de entrega de proyectos y 8 dominios de desempeño, mientras que el Estándar para la Dirección de Proyectos establece requisitos mínimos para la dirección de proyectos. Ambos trabajan para dar una visión completa y estandarizada de la dirección de proyectos.

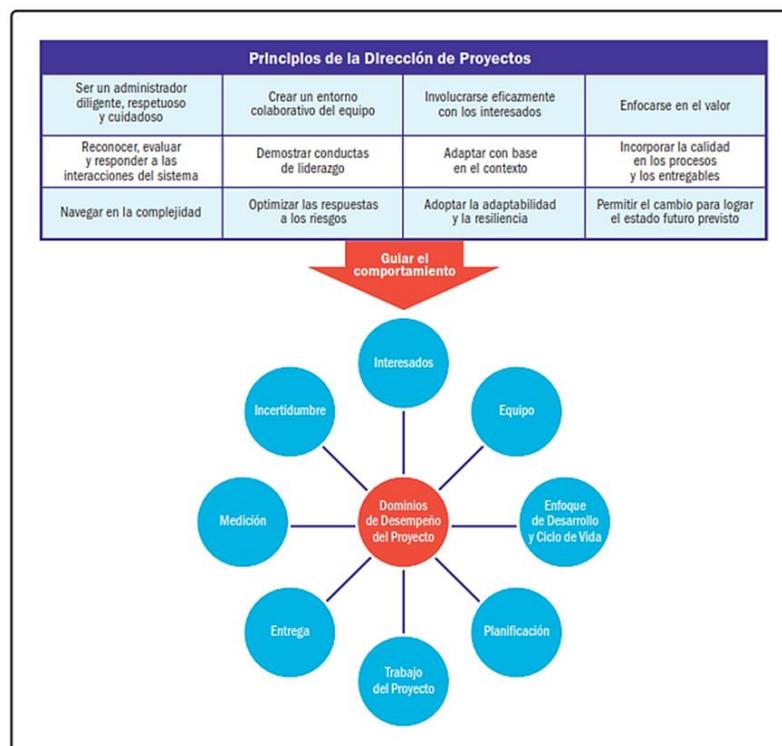


Figura 2.11 Dominios de Desempeño del Proyecto.

Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

Los Principios del (Project Management Institute, 2021) guían el comportamiento, brindan orientación a las actividades en cada uno de los dominios y los Dominios de desempeño representan amplias áreas de enfoque en las que demuestran ese comportamiento.

La transición de un estándar orientado a procesos a otro centrado en principios requiere una perspectiva diferente para abordar los aspectos de la gestión de proyectos. Así, los dominios de rendimiento del proyecto comprenden actividades interrelacionadas cruciales para lograr resultados efectivos.

La adaptación implica ajustar conscientemente el enfoque, la gobernanza y los procesos de la gestión de proyectos para que se adecuen mejor al entorno y la tarea específica. Este proceso se guía por los principios, valores organizativos y cultura.

Modelos, Métodos y Artefactos.

La Guía del (Project Management Institute, 2021) reconoce la diversidad de enfoques en proyectos y ofrece modelos, métodos y artefactos comunes para ayudar a los profesionales a gestionar los procesos de dirección de proyectos, se definen los términos de la siguiente manera:

- **Modelo:** una estrategia conceptual para explicar un proceso, marco de referencia o fenómeno.
- **Método:** el medio para alcanzar un efecto, resultado o entrega en el proyecto.
- **Artefacto:** elemento documento generado como parte del proyecto, como una plantilla, documento, resultado o entrega.

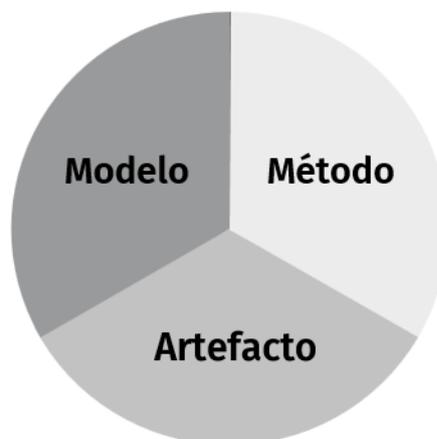


Figura 2.12 Modelos, Métodos y Artefactos.

Fuente y Elaboración Propia.

Modelo	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de planeación y ciclo de vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Modelos de Liderazgo Situacional:								
Situational Leadership® II	X				X			
OSCAR	X				X			
Modelos de Comunicación:								
Comunicación intercultural	X	X		X	X			
Efectividad de los canales de comunicación	X	X		X	X			
Brecha de ejecución y evaluación		X				X		
Modelos de Motivación:								
Factores de higiene y de motivación	X			X	X			
Motivación intrínseca versus extrínseca	X			X	X			
Teoría de las necesidades	X			X	X			
Teoría X, Teoría Y y Teoría Z	X			X	X			
Modelos de Cambio:								
Gestión del Cambio en las Organizaciones		X		X	X			
ADKAR®		X		X	X			
Proceso de 8 Pasos para liderar el Cambio		X		X	X			
Transición		X		X	X			
Modelos de Complejidad:								
Marco de referencia Cynefin			X	X	X	X		X
Matriz de Stacey			X	X	X	X		X
Modelos de Desarrollo del Equipo de Proyecto:								
Escalera de Tuckman	X				X			
Desempeño del Equipo de Drexler/Sibbet	X				X			
Otros Modelos:								
Conflicto	X	X			X			
Negociación		X		X	X	X		
Planificación			X	X	X			
Grupos de Procesos				X	X	X	X	
Prominencia		X		X	X			

Figura 2.13 Mapeo de los Modelos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

Método	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de planeación y ciclo de vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Métodos para Recopilación y Análisis de Datos:								
Análisis de alternativas				X	X	X		X
Análisis de supuestos y restricciones				X		X		X
Estudios Comparativos						X	X	
Análisis de justificación del negocio				X			X	
Plazo de recuperación		X	X				X	
Tasa interna de retorno			X				X	
Retorno de la inversión			X				X	
Valor actual neto			X	X		X	X	
Relación costo-beneficio				X			X	
Hoja de verificación						X	X	
Costo de la calidad				X		X	X	
Análisis mediante árbol de decisiones				X				
Análisis del valor ganado				X			X	
Valor monetario esperado				X				
Pronósticos							X	
Diagrama de influencias				X				
Evaluación del ciclo de vida				X				
Análisis de hacer o comprar				X	X			
Matriz de probabilidad e impacto				X				X
Análisis de procesos				X	X	X	X	
Análisis de regresión				X			X	
Análisis de causa raíz					X	X		
Análisis de sensibilidad				X	X	X		
Simulación				X			X	
Análisis de interesados		X		X	X			
Análisis FODA				X				X
Análisis de tendencias							X	
Mapeo del flujo de valor				X	X	X		
Análisis de variación							X	
Análisis de escenarios "¿Qué pasa si...?"				X				X

Figura 2.14 Mapeo de los Método que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

Método	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Métodos de Estimación:								
Agrupamiento de afinidad				X				
Estimación análoga				X				
Puntos de función				X				
Estimación multipunto				X				
Estimación paramétrica				X				
Estimación relativa				X				
Estimación puntual				X				
Estimación por punto de historia				X				
Delphi de banda ancha				X				
Métodos de Reuniones y Eventos:								
Perfeccionamiento de la lista de trabajos pendientes		X		X	X	X		
Conferencia de oferentes		X		X	X			
Comité de control de cambios					X	X		
Reunión diaria de pie (daily standup)				X	X			
Revisión de la iteración		X			X	X		
Planificación de la iteración		X		X	X	X		
Lanzamiento	X	X			X			
Lecciones aprendidas		X		X	X	X		
Planificación				X				
Cierre del proyecto	X	X			X			
Revisión del proyecto		X			X	X	X	
Planificación de la liberación		X		X				
Retrospectiva	X			X				
Revisión del riesgo					X			X
Estatus					X		X	
Comité de dirección		X			X			
Otros Métodos:								
Mapeo de impacto	X	X		X		X	X	
Modelado						X		
Puntuación Neta del Promotor		X					X	
Esquema de priorización		X			X			
Período de tiempo preestablecido			X	X	X	X	X	

Figura 2.15 Mapeo de los Métodos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Artefactos de Estrategia:								
Caso de negocio		X		X				
Informe del proyecto		X		X				
Acta de constitución del proyecto		X		X				
Declaración de la visión del proyecto		X		X				
Hoja de ruta		X	X	X				
Artefactos de Bitácora y Registro:								
Registro de supuestos				X	X	X		X
Lista de trabajo pendiente				X	X	X		
Registro de cambios					X	X		
Registro de incidentes					X			
Registro de lecciones aprendidas					X			
Lista de trabajo pendiente ajustada al riesgo				X				X
Registro de riesgos				X	X	X		X
Registro de interesados		X		X				
Artefactos de Plan:								
Plan de control de cambios				X	X	X		
Plan de gestión de las comunicaciones		X		X	X			
Plan de gestión de los costos				X				
Plan de iteración				X				
Plan de gestión de las adquisiciones				X	X			
Plan para la dirección del proyecto		X		X	X			
Plan de gestión de la calidad				X	X	X		
Plan de liberación				X		X		
Plan de gestión de los requisitos				X		X		
Plan de gestión de los recursos				X	X			
Plan de gestión de los riesgos				X	X			X
Plan de gestión del alcance				X		X		

Figura 2.16 Mapeo de los Artefactos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Plan de gestión del cronograma				X	X	X		
Plan de involucramiento de los interesados		X		X				
Plan de pruebas				X	X	X	X	
Artefactos de Diagramas Jerárquicos:								
Estructura de desglose de la organización	X	X		X				
Estructura de desglose del producto				X		X		
Estructura de desglose de recursos	X			X	X		X	
Estructura de desglose del riesgo					X			X
Estructura de desglose del trabajo				X		X	X	
Artefactos de Línea base:								
Presupuesto				X	X		X	
Cronograma de hitos			X	X	X		X	
Línea base para la medición del desempeño				X	X	X	X	
Cronograma del proyecto				X	X		X	
Línea base del alcance				X	X	X	X	
Artefactos de Datos e Información Visuales:								
Diagrama de afinidad				X	X			
Gráfica de trabajo pendiente o realizado				X		X	X	
Diagrama de causa y efecto					X	X		X
Diagrama de tiempo de ciclo						X	X	
Diagrama de flujo acumulativo						X	X	
Tablero					X		X	
Diagrama de flujo				X	X	X		
Diagrama de Gantt				X	X		X	
Histograma							X	
Radiador de información					X		X	
Diagrama de tiempo de entrega						X	X	
Matriz de priorización		X			X	X		

Figura 2.17 Mapeo de los Artefactos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Diagrama de red del cronograma del proyecto				X	X			
Matriz de trazabilidad de requisitos				X		X	X	
Matriz de asignación de responsabilidades				X	X			
Diagrama de dispersión					X	X	X	
Curva S				X			X	
Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados		X		X	X			
Story map (mapa de historia)				X		X		
Diagrama de rendimiento						X	X	
Caso de uso				X		X		
Mapa del flujo de valor					X	X	X	
Diagrama de velocidad						X	X	
Artefactos de Informes:								
Informe de calidad					X	X	X	
Informe de riesgos					X			X
Informe de estatus					X			
Acuerdos y Contratos:								
Precio fijo		X		X	X	X	X	X
Costo reembolsable		X		X	X	X	X	X
Tiempo y materiales		X		X	X	X	X	X
Entrega Indefinida/Cantidad Indefinida (IDIQ)		X		X	X	X	X	X
Otros acuerdos		X		X	X	X	X	X
Otros Artefactos:								
Lista de actividades	X	X		X	X			
Documentos de las licitaciones		X		X	X			
Métricas				X		X	X	
Calendarios del proyecto	X			X	X			
Documentación de requisitos		X		X		X	X	
Acta de constitución del equipo de proyecto	X				X			
Historia de usuario		X		X		X		

Figura 2.18 Mapeo de los Artefactos que Probablemente se Usarán en Cada Dominio de Desempeño. Fuente y Elaboración: (PMI 2021).

2.1.4.5 Optimización de Procesos en Proyectos.

La mejora constante de la eficiencia en los proyectos mediante la optimización de procesos es vital. Al examinar este concepto, se pone de manifiesto la estrecha relación entre la optimización de procesos y la gestión de proyectos, resaltando su papel significativo en la Séptima Edición de la Guía PMBOK 2021. Esta edición, al incorporar los principios de los grupos de procesos y redefinir las áreas del conocimiento como dominios de desempeño, enfatiza la importancia de una perspectiva sistémica. Al analizar su relevancia, se subraya cómo la optimización de procesos está emergiendo como un elemento fundamental para alcanzar la eficiencia y la mejora continua, en sintonía con los cambios dinámicos y las demandas de la gestión de proyectos moderna. Según (Prifti, 2022).

Interrelación entre los Dominios de Desempeño y los Grupos de Procesos de la Dirección de los Proyectos.								
Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos	Dominios de Desempeño de la Guía del PMBOK - Séptima Edición							
	Interesados	Equipo	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida.	Planificación.	Trabajo de Proyecto.	Entrega	Medición	Incertidumbre.
INICIO	Identificación de interesados clave.	Establecimiento de roles y responsabilidades del equipo.	Selección del enfoque de desarrollo y definición del ciclo de vida del proyecto.	Desarrollo de una visión inicial del plan del proyecto.	Identificación de actividades y tareas iniciales.		Identificación de métricas y medidas clave.	Identificación de posibles riesgos e incertidumbres.
PLANIFICACION	Desarrollo de estrategias de gestión de interesados.	Desarrollo de un plan de recursos humanos y gestión del equipo.	Desarrollo de planes detallados para cada fase del ciclo de vida.	Desarrollo detallado de todos los planes del proyecto.	Desarrollo de un plan detallado para la ejecución del trabajo del proyecto.	Desarrollo de un plan detallado para la entrega de productos o servicios.	Desarrollo de un plan de medición y evaluación.	Desarrollo de estrategias de gestión de riesgos e incertidumbres.
EJECUCION	Implementación de estrategias para involucrar y comunicarse con los interesados.	Coordinación y liderazgo efectivo del equipo.	Implementación del enfoque de desarrollo elegido.	Desarrollo detallado de todos los planes del proyecto.	Implementación de las actividades planificadas y gestión de recursos.	Implementación de estrategias de entrega y garantía de calidad.	Recopilación y análisis sistemático de datos de desempeño.	Implementación de estrategias para abordar la incertidumbre.
MONITOREO Y CONTROL	Evaluación continua de la satisfacción y expectativas de los interesados.	Evaluación del desempeño del equipo y toma de medidas para mejorar la eficacia.	Evaluación continua de la efectividad del enfoque y ajustes según sea necesario.	Evaluación y ajuste continuo de los planes.	Seguimiento del progreso y ajuste según sea necesario.	Evaluación continua de la entrega y ajuste según sea necesario.	Evaluación continua del rendimiento y ajuste del plan de medición.	Evaluación continua de los riesgos e incertidumbres y ajuste de estrategias según sea necesario.
CIERRE	Revisión y documentación de lecciones aprendidas relacionadas con los interesados.	Evaluación del rendimiento del equipo y reconocimiento de logros.	Revisión y documentación del éxito del enfoque de desarrollo.	Revisión y documentación del éxito de la planificación.	Evaluación de la ejecución del trabajo del proyecto y documentación de lecciones aprendidas.	Revisión y documentación del éxito de la entrega.	Documentación de métricas finales y lecciones aprendidas relacionadas con la medición.	Documentación de lecciones aprendidas relacionadas con la gestión de incertidumbre.

Figura 2.19 Relación de los Dominio de Desempeño y los Grupos de Procesos.

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.4.6 Grupo de Procesos en la Gestión de Proyectos.

En la Séptima Edición de la Guía PMBOK 2021, la gestión de los dominios de desempeño se relaciona con los cinco grupos de procesos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La gestión de proyectos basada en procesos se organiza en cinco grupos:

- Inicio: Definición del proyecto o fase y autorización para comenzar.
- Planificación: Establecimiento del alcance, refinamiento de objetivos y definición del curso de acción.
- Ejecución: Dirección del proyecto para satisfacer requisitos.
- Monitoreo y Control: Seguimiento, análisis y regulación del progreso y desempeño del proyecto.
- Cierre: Finalización formal del proyecto, fase o contrato.



Figura 2.20 Grupo de Procesos en la Gestión de Proyectos.

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.4.7 Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos.

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la gestión de proyectos es un paso adelante crucial. La guía del PMBOK (Project Management Institute, 2021) identifica áreas específicas donde se puede integrar la IA, como la planificación y el control del alcance según (Taboada et al., 2023).

Los casos de uso específicos incluyen la automatización de tareas repetitivas y la mejora de la toma de decisiones mediante análisis predictivos. El análisis de sinergias con la Séptima Edición muestra cómo las herramientas de IA permiten nuevos enfoques, como la adopción de principios hacia grupos de procesos. La evaluación muestra la adaptabilidad de la IA a principios y métodos y, por lo tanto, marca un paso significativo hacia la eficiencia y la innovación en la gestión de proyectos.

2.1.4.8 Herramientas Basadas en IA.

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la gestión de proyectos al mejorar las capacidades de análisis predictivo, automatización, colaboración y comunicación. Las herramientas de análisis predictivo mejoran la planificación y ejecución de proyectos al identificar riesgos, optimizar recursos y brindar alertas tempranas de desviaciones (López T., 2023). La automatización agiliza ciertos procesos propuestos en la Guía del PMBOK en su séptima edición, como los informes automatizados y la asignación de tareas y recursos. Al gestionar proyectos inmobiliarios, se puede utilizar la IA para optimizar los procesos de producción, detectar anomalías y crear ofertas personalizadas. Estas herramientas mejoran los nuevos enfoques y procesos introducidos en la séptima edición y se alinean con los principios y metodologías de la Guía PMBOK.

2.1.4.9 Adaptabilidad de la Guía PMBOK en el Sector Inmobiliario Ecuatoriano.

La adaptabilidad de la Guía PMBOK – Séptima Edición en el sector inmobiliario en Ecuador es crítica para una implementación efectiva. Evaluar cómo podría adaptarse la séptima edición a las especificidades del mercado inmobiliario ecuatoriano requirió

ajustes específicos para optimizar su aplicabilidad. La norma técnica ecuatoriana INEN-ISO 21500 y la Guía PMBOK (2017) en su sexta edición son referentes importantes en el contexto local. La adaptabilidad de la Guía PMBOK (2021) en Ecuador es esencial para asegurar que los proyectos inmobiliarios se gestionen de manera efectiva y eficiente, de acuerdo con las prácticas y regulaciones locales

2.1.4.10 Ventajas de la IA en Proyectos Inmobiliarios según la Séptima Edición.

La séptima edición de la guía PMBOK promueve la adopción de inteligencia artificial (IA) en proyectos inmobiliarios, ofreciendo soluciones a desafíos específicos. En este contexto, la IA resuelve obstáculos únicos, como la gestión de datos complejos y la optimización de la toma de decisiones según (Sahadevan, 2023). Ejemplos de la vida real muestran cómo la IA mejora la eficiencia de la gestión de proyectos, desde la planificación hasta la ejecución. Estas contribuciones se alinean con los nuevos enfoques de la séptima edición, lo que marca un avance significativo en el aprovechamiento de los beneficios de la IA para optimizar procesos y superar desafíos específicos de la industria de proyectos inmobiliarios.

La investigación ofrece soluciones prácticas basadas en las teorías de gestión de proyectos y en las técnicas y etapas del Project Management Institute (PMI) mediante el uso de la inteligencia artificial (IA). Estas herramientas se consideran esenciales para interrelacionar los grupos de procesos y dominios de desempeño, denominadas técnicas administrativas, guiando así a los futuros gerentes en dirección de proyectos.

Estos casos ejemplifican que la aplicación del PMI está ganando relevancia a nivel mundial debido a los éxitos obtenidos en diversos tipos de proyectos. Esto consolida al PMBOK como una guía práctica fundamental en la dirección de proyectos, especialmente en el sector de construcción e inmobiliario (Culmia, 2023).

2.2 Marco Metodológico.

Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos desde el inicio de este documento, se empleará la Metodología Tradicional o Secuencial. La tabla 2.2 identifica las herramientas que se utilizarán para lograr los objetivos específicos de este trabajo, y será bajo estas que se llevará a cabo la implementación detallada de la metodología que se describe a continuación.

Tabla 2.1 Metodología Secuencial para el cumplimiento de los objetivos.

Fuente: Elaboración Propia.

	Objetivo Específico	Herramientas
1	Establecer los requerimientos del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000 en Ecuador, proporcionando una base sólida para la formulación de una gestión eficiente y efectiva de los proyectos inmobiliarios.	Proyecto Inmobiliario.
2	Evaluar las aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial para la gestión de proyectos de construcción inmobiliaria, utilizando un enfoque de benchmarking para analizar las tecnologías disponibles.	Artículos de memorias, revistas y sitios web.
3	Originar un informe comparativo de los procesos del Proyecto Inmobiliario al contrastar y analizar los resultados obtenidos a través de las herramientas tecnológicas de Inteligencia Artificial.	Aplicaciones de IA.

El establecimiento de los requerimientos del caso de estudio se llevará a cabo en el proyecto inmobiliario Vistana 2000. Este proyecto proporcionará información para obtener los resultados esperados y deseados en la implementación de herramientas de (IA) para la gestión de proyectos inmobiliarios. Es importante señalar que, debido a la novedad de la inteligencia artificial de estas aplicaciones, la información sobre este caso de estudio es limitada. La literatura existente sugiere que la inteligencia artificial (IA) puede desempeñar un papel crucial en la optimización de los dominios de desempeño establecidos por el Project Management Institute (PMI 2021) en su Guía del PMBOK-Séptima Edición.

Así como también se llevará a cabo una revisión bibliográfica de casos de aplicación de inteligencia artificial en la gestión de proyectos inmobiliarios, abarcando aplicaciones en ingeniería, inmobiliaria, ingeniería civil y construcción. Se utilizarán palabras clave como "inteligencia artificial", "ingeniería civil", "Industria de la construcción", "ingeniería & construcción " para buscar artículos en la plataforma Scopus, Science Direct. Esta revisión recopilará técnicas y algoritmos de IA revisados en publicaciones científicas y artículos web, así como tecnologías y aplicaciones de IA ya presentes en el mercado.

Según (Noteboom et al., 2023), el análisis de la información recopilada y los resultados obtenidos con diversas herramientas permitirán conocer el estado actual de la inteligencia artificial en el desarrollo de proyectos inmobiliarios y la gestión de proyectos de construcción. La revisión bibliográfica permitirá identificar las principales líneas de investigación en curso sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la gestión de proyectos, así como las aplicaciones existentes y futuras. La comparación de perspectivas entre profesionales en cuanto al desarrollo de los procesos de gestión de proyectos vs las nuevas técnicas e innovaciones basadas en inteligencia artificial. Este enfoque permitirá alcanzar los objetivos planteados inicialmente y, al mismo tiempo, identificar las ventajas y desventajas del uso de la inteligencia artificial, así como reconocer experiencias de uso y posibles impactos e implicaciones en proyectos de gestión de proyectos en el futuro.

2.2.1 Trabajo de campo.

En este estudio, se presentará de manera concisa la información clave del proyecto, abordando aspectos esenciales como interesados, equipo, enfoque de desarrollo, planificación, ejecución, entrega y medición del rendimiento.

A continuación, se detalla la información proporcionada por el Proyecto Vistana 2000.

- **Informe del proyecto - Dominio Interesados:** Un informe del proyecto da una perspectiva superior sobre los objetivos, resultados esperados y procesos asociados.

- **Acta de constitución del proyecto - Dominio Interesados:** Un acta de constitución de proyecto es un documento oficial emitido por el iniciador o patrocinador del proyecto, que formaliza la creación del proyecto y otorga al director la autoridad para utilizar los recursos organizativos en sus actividades.
- **Plan de gestión de la calidad – Dominio Planificación:** Este plan constituye una parte integral del plan para la dirección del proyecto o programa, detallando la manera en que se ejecutarán las políticas, procedimientos y directrices correspondientes para lograr los objetivos de calidad.
- **Plan de gestión del alcance - Dominio Planificación y Entrega:** Este proceso se centra en desarrollar una descripción detallada del alcance del proyecto, lo que incluye especificaciones técnicas específicas.
- **Plan de gestión de los riesgos – Dominio Planificación:** Detalla la estructura y ejecución de las actividades de gestión de riesgos.
- **Plan de liberación o recepción - Dominio Planificación:** Este plan define las anticipaciones con respecto a las fechas, características y/o resultados que se pretende lograr a lo largo de diversas iteraciones.
- **Estructura de desglose del trabajo - Dominio Planificación:** Este esquema representa un desglose jerárquico de la totalidad del alcance de trabajo que debe realizar el equipo del proyecto para alcanzar los objetivos del proyecto y producir los entregables necesarios.
- **Presupuesto - Dominio Medición:** Un presupuesto es la estimación oficial para el proyecto o cualquier parte específica de la estructura de desglose del trabajo (EDT) o actividad en el cronograma.
- **Cronograma de hitos – Dominio Enfoque de Desarrollo:** Este tipo de cronograma muestra fechas planificadas para hitos clave.
- **Cronograma del proyecto - Dominio Planificación:** El cronograma del proyecto resulta de un modelo de programación que presenta actividades relacionadas, junto con fechas planificadas, duraciones, hitos y asignaciones de recursos.
- **Diagrama de Gantt - Dominio Planificación:** Este diagrama visual representa las tareas del proyecto en una línea de tiempo, mostrando las fechas de inicio y finalización previstas para cada tarea.

- **Informe de calidad - Trabajo del Proyecto:** El informe del proyecto aborda gestión de calidad, acciones correctivas y resume conclusiones del control de calidad, pudiendo contener sugerencias para mejorar procesos, proyectos y productos.
- **Informe de Riesgos - Incertidumbre:** Este resumen de los riesgos particulares del proyecto y su nivel general.
- **Lista de actividades – Equipo:** Este informe proporciona una tabla detallada de las actividades en el cronograma, con descripciones, identificadores y detalles del alcance del trabajo para la comprensión del equipo de proyecto.

2.2.2 Trabajo de laboratorio o gabinete.

Se presentarán las siguientes encuestas para complementar la metodología del caso de estudio y obtener una visión más amplia sobre el uso de la inteligencia artificial en la gestión de proyectos, abarcando ramas y disciplinas.

2.2.2.1 Impacto de la IA en la gestión de proyectos Suecia 2022 vs 2023.

En la encuesta desarrollada en Suecia sobre Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos dirigido a gerentes de proyectos con respecto a los 30 capítulos del PMI, participaron 26 países con un total de 32 gerentes de proyecto, según (Nilsson & Strömberg, 2023).



Figura 2.21 Encuesta sobre el Impacto de la IA en la Gestión de Proyectos.

Fuente y elaboración: Europe Leadership Institute (2023).

Los resultados destacados del proyecto de encuesta de IA concluyen:

La adopción de la IA aún está en sus inicios: la adopción de la IA aún está en sus inicios, pero está aumentando constantemente. Al comparar los resultados de la encuesta AI en la gestión de proyectos (PM) de 2022 para Suecia con las respuestas recopiladas en 2023, esperamos brindar información sobre el impacto potencial de desarrollos como ChatGPT de OpenAI en la madurez.

Tabla 2.2 Hipótesis 1: 131/148 en 2022 vs. a 86/2314 en 2023.

Fuente: Europe Leadership Institute (2023).

VARIABLES	2022	2023
Conocimiento de IA como nivel básico o principiante.	47 %	57 %
No experiencia.	26 %	16 %
Competente.	4 %	7 %
La IA tiene un alto impacto en la gestión de proyectos.	40,5%	66 %
Mentalidad innovadora.	72 %	42 %
Decisiones basadas en datos.	61,63 %	Sin valoración >7
Ética en IA.	56,98%	Sin calificación >7
Cree casos de negocios con IA Aplicaciones.	77 %	Sin calificación
Recopilación de datos.	73 %	25 %

- El 72% de los encuestados reconocieron que la IA tiene un impacto significativo en la gestión de proyectos.
- Se identificaron la mentalidad innovadora y la recopilación de datos como áreas clave en las que la IA está teniendo un impacto significativo.
- Se ha notado un incremento en la competencia del conocimiento de IA, con un 26% de los encuestados que actualmente desarrollan trabajos con IA.



Figura 2.22 Encuesta sobre el Impacto de la IA en la Gestión de Proyectos.

Fuente y Elaboración: Europe Leadership Institute (2023).

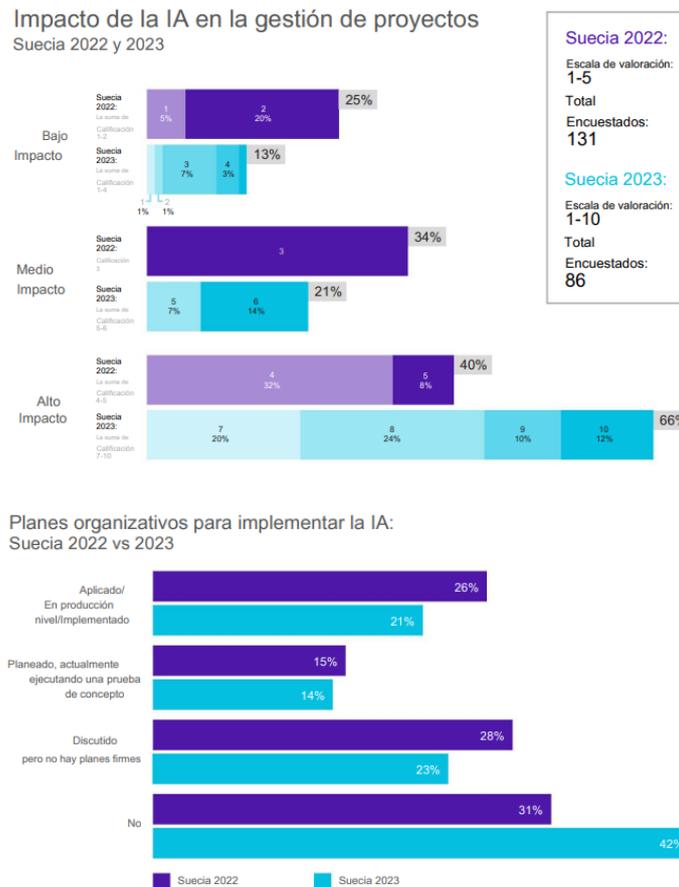


Figura 2.23 Impacto de la IA en la gestión de proyectos en los próximos 3 años.

Fuente y Elaboración: Europe Leadership Institute (2023).

2.2.2.1.1 Inteligencia Artificial en América Latina.

Los aspectos más importantes de la Inteligencia Artificial (IA) en América Latina, según (Nilsson & Strömberg, 2023), incluyen:

- Desarrollo de estrategias nacionales de IA: Algunos gobiernos de la región han avanzado en el desarrollo de estrategias nacionales de IA y en la experimentación con la tecnología en el sector público.
- Liderazgo en IA: Chile, Brasil, Colombia, Uruguay y Argentina, que se ubican consistentemente en términos de desarrollo e implementación de IA.
- Madurez de la IA: Los gobiernos han desarrollado o están desarrollando estrategias nacionales de IA han logrado avances significativos en el desarrollo de políticas y la implementación de la IA en el sector público.
- Habilidades Tecnológicas: Aunque se han logrado avances regulatorios en cuestiones fundamentales relacionadas con la IA, la región aún está por detrás del promedio mundial en términos de habilidades tecnológicas relacionadas con la IA.

Según (Nilsson & Strömberg, 2023), los objetivos de la encuesta es evaluar la conciencia e interés de los encuestados en la adopción de la inteligencia artificial (IA) de la gestión de proyectos, identificar el nivel de conocimiento de la IA, comprender cómo la IA está impactando y cambiará la profesión de gestión de proyectos, y mapear la implementación y el interés en la IA en la comunidad global de gestión de proyectos.

2.2.2.2 Primera Encuesta Mundial sobre Inteligencia Artificial en Gestión de Proyectos.

La encuesta mundial realizada por (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023) sobre inteligencia artificial en la gestión de proyectos contó con la participación de 772 expertos de diferentes países y exploró temas como las preocupaciones éticas, mejoras en la ejecución de proyectos, habilidades urgentes para adoptar y la evolución futura de la IA en la gestión de proyectos.

Se espera que la inteligencia artificial asuma alrededor del 60% de las actividades actuales de gestión de proyectos y PMO en los próximos quince años. Esta proyección refleja un reconocimiento creciente del potencial de la IA para impactar significativamente los procesos y flujos de trabajo en la gestión de proyectos a largo plazo.

Primera encuesta mundial sobre Inteligencia artificial en Gestión de proyectos



Prof. Antonio Nieto-Rodríguez



Prof. Ricardo Viana Vargas, Ph.D.

Figura 2.24 Encuesta mundial sobre Inteligencia Artificial en Gestión de proyectos.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023).

Los resultados proporcionan información valiosa sobre cómo la IA está cambiando la gestión de proyectos y cómo los expertos están respondiendo a estos cambios.

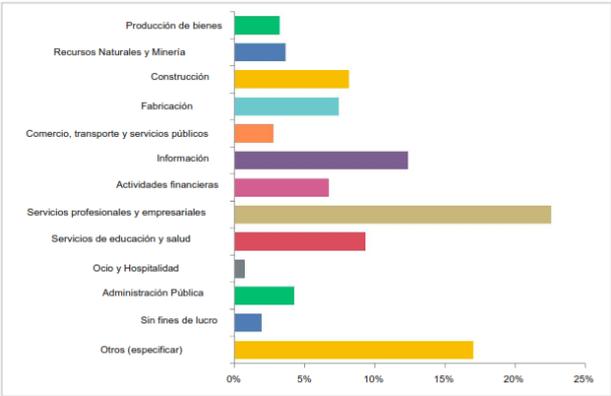


Figura 2.25 Encuesta realizada a 772 expertos según la industria.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023)

Basado en los resultados de la encuesta proporcionada, las preguntas más importantes en términos de porcentaje son:

- Pregunta 7: ¿Qué proporción de las actividades actuales de gestión de proyectos y PMO asumirá la inteligencia artificial en los próximos quince años?

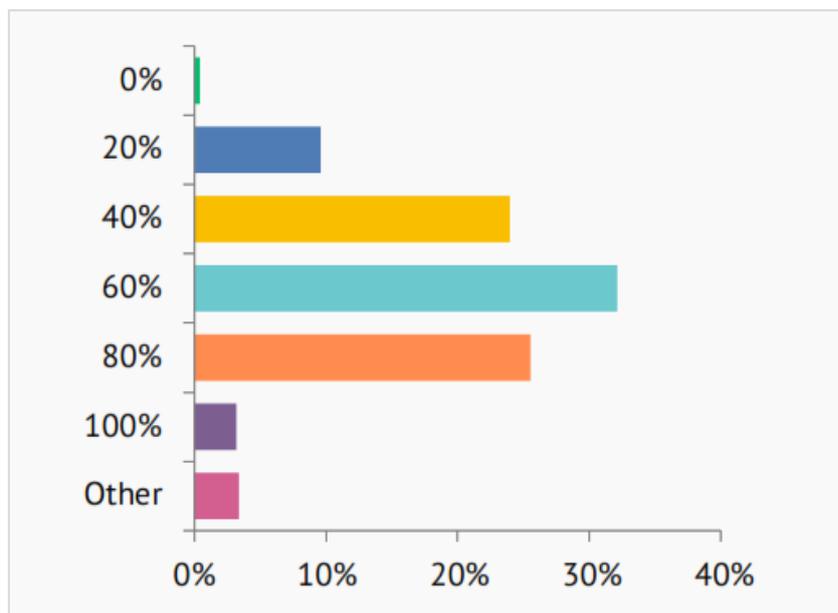


Figura 2.26 Resultados de la encuesta. Pregunta 7.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023)

El 32,12% estima que la IA se hará cargo de alrededor del 60% de las actividades, mientras que el 25,52% prevé una absorción del 80%.

- Pregunta 10: ¿Cuán cómodo se siente con la incorporación de tecnologías de inteligencia artificial en los procesos de gestión de proyectos?

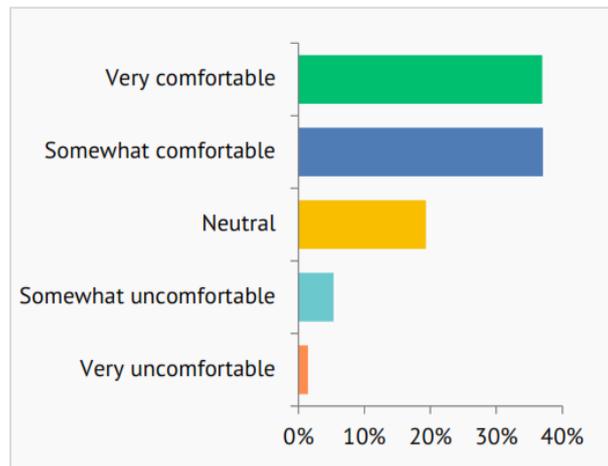


Figura 2.27 Resultados de la encuesta. Pregunta 10.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023)

El 36,92% se siente muy cómodo y otro 37,05% se siente algo cómodo.

- Pregunta 12: ¿En qué medida será necesario ajustar las habilidades del director del proyecto (0% ninguna, 100% todas las habilidades)?

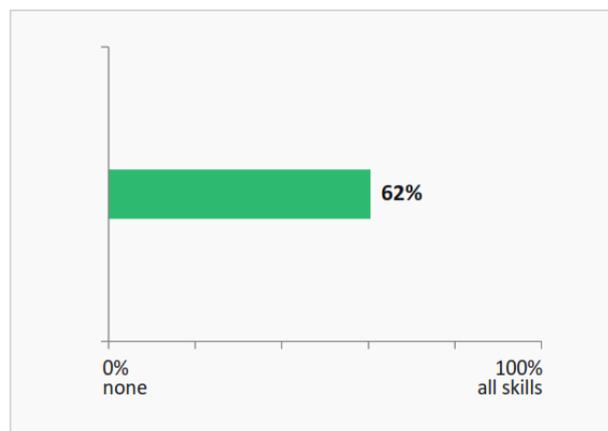


Figura 2.28 Resultados de la encuesta. Pregunta 12.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023)

El 62% de los expertos resalta la urgencia de adquirir nuevas habilidades.

- Pregunta 17: ¿Cuál es la importancia de incorporar consideraciones de sostenibilidad en las estrategias de gestión de proyectos?

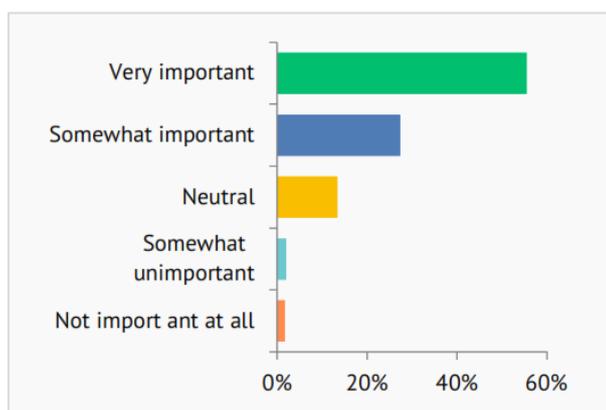


Figura 2.29 Resultados de la encuesta. Pregunta 17.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023)

El 55,48% de los encuestados reconoce la sostenibilidad como importante.

- Pregunta 21: ¿Cuán preocupado está de que la inteligencia artificial pueda tomar el control de su trabajo en los próximos 15 años (0% en absoluto, 100% extremadamente)?

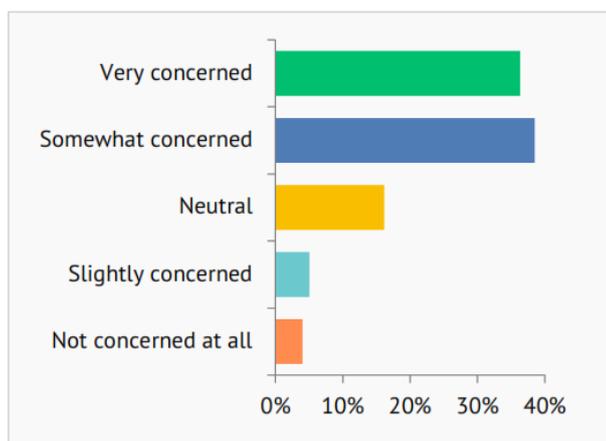


Figura 2.30 Resultados de la encuesta. Pregunta 21.

Fuente y Elaboración: (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023)

El 40% de los encuestados manifiesta preocupación.

Según (Nieto-Rodríguez & Viana Vargas, 2023) estas preguntas destacan porcentajes clave en la encuesta, abordando la adaptación a las habilidades necesarias para la Inteligencia Artificial, la relevancia de la sostenibilidad en la gestión de proyectos, la inquietud ética sobre la IA en la toma de decisiones, y la confianza en que la IA asumirá actividades significativas en la gestión de proyectos.

Aunque se reconoce su potencial transformador, se enfatiza que la IA no reemplazará por completo a los gerentes de proyectos humanos ni eliminará la necesidad de la experiencia humana en la toma de decisiones y la gestión de relaciones. Se destaca la importancia de adoptar estratégicamente la IA para potenciar resultados exitosos y mantenerse actualizado con los avances tecnológicos en el campo.

2.2.2.3 La Inteligencia Artificial y la Gestión de Proyectos (encuesta global 2024).

En enero 2024 el PMI presentó su reporte (Project Management Institute - Sweden, 2024), en donde se indican de forma resumida la madurez en la que se encuentra la inteligencia artificial en la gestión de proyectos, en qué procesos es más utilizada y en cuáles hay un bajo nivel de implementación. Los reportes están separados por continentes y para América Latina se ha tomado los siguientes indicadores como base para conocer el estado de madurez de la IA y en qué ámbitos se puede mejorar, los cuales se presentan en las siguientes figuras.

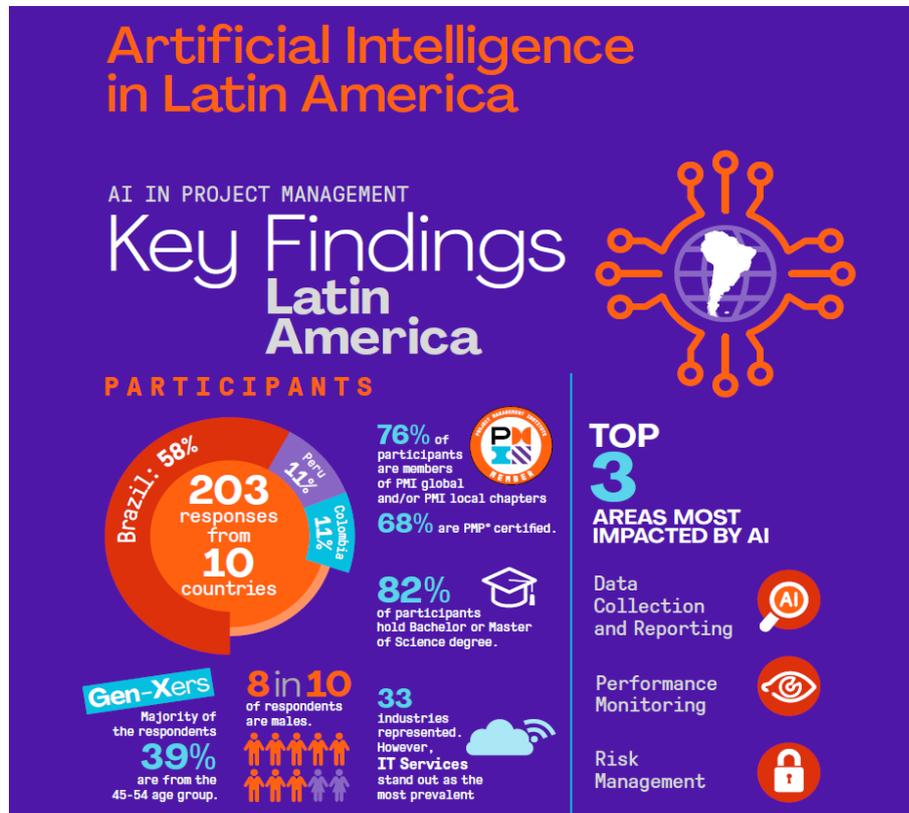


Figura 2.31 Estado de madurez de la IA en América Latina

Fuente y Elaboración: (Project Management Institute - Sweden, 2024)

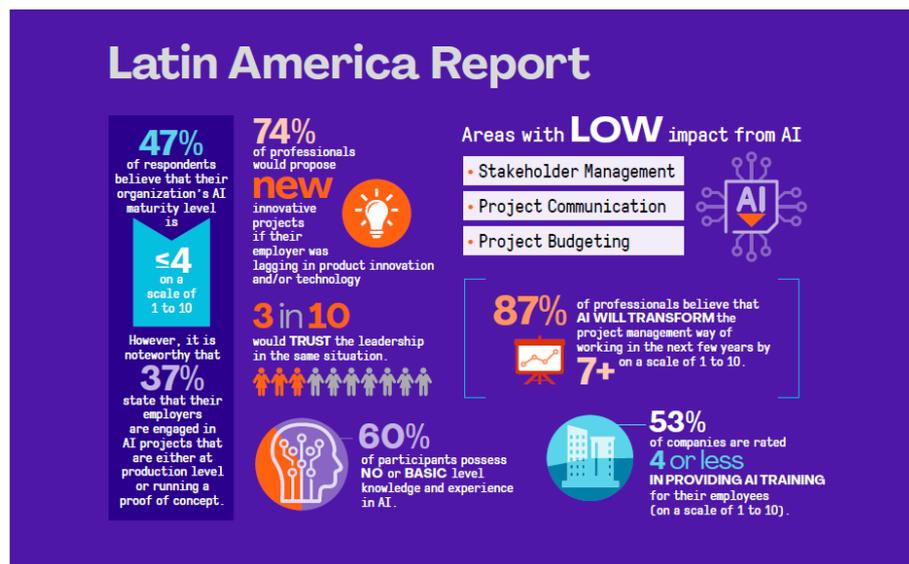


Figura 2.32 Estado de madurez de la IA en América Latina

Fuente y Elaboración: (Project Management Institute - Sweden, 2024)

En América Latina, el desarrollo de la inteligencia artificial muestra avances regulatorios y estrategias nacionales en países como Chile. A pesar de la falta de habilidades tecnológicas relacionadas, hay interés en aprender sobre IA, especialmente entre las generaciones más jóvenes. Se destaca el potencial transformador de la IA en la gestión de proyectos, con un enfoque en la inclusión y adaptación cultural. A pesar de los desafíos, se observa un impulso por parte de gobiernos y organizaciones para aprovechar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial en la región latinoamericana.

2.2.3 Tabulación de datos. (BENCHMARKING DE APLICATIVOS)

Se ha recopilado información sobre 35 herramientas y/o aplicativos que mejoran la Gestión de Proyectos, respaldados por Inteligencia Artificial. La tabla 2.3 detalla sus funciones principales. Es esencial destacar que esta lista no es exhaustiva ni definitiva, ya que constantemente surgen nuevas herramientas y plataformas. Además, existen otras ya establecidas para usos específicos en la gestión de proyectos. En última instancia, la elección de la mejor plataforma para un gerente de proyectos depende de sus necesidades y preferencias específicas.

Tabla 2.3 Benchmarking de Aplicativos de IA.

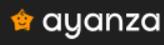
Fuente: Elaboración Propia.

	Herramientas (IA)	Dominio de Desempeño de Gestión de Proyecto.	Descripción / Función.	URL.
1		Interesados. Equipo y Planificación	Plataforma que usa IA para optimizar la planificación y programación de tareas, asegurando que se mantengan las prioridades correctas y se cumplan los plazos establecidos.	https://www.pmotto.ai/
2		Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto	Plataforma de gestión de proyectos y colaboración en línea que permite a los equipos organizar tareas, compartir archivos, comunicarse y colaborar en un entorno virtual.	https://basecamp.com
3		Interesados, Equipo y Planificación	Plataforma de gestión de proyectos basada en la nube que permite a los equipos de cualquier tamaño	https://www.teamwork.com

			organizarse y trabajar juntos de forma eficaz.	
4		Equipo y Planificación	Plataforma de trabajo y colaboración en línea. Proporciona herramientas para la planificación, seguimiento y colaboración en proyectos, así como para la gestión de tareas y la comunicación entre los miembros del equipo.	https://monday.com/lang/es
5		Trabajo del Proyecto, Entrega, Medición	Plataforma de gestión de trabajo y colaboración en línea. Ofrece una interfaz de hoja de cálculo familiar, pero con funcionalidades adicionales diseñadas para la gestión de proyectos y la colaboración en equipo.	https://es.smartsheet.com/
6		Equipo, Planificación, Trabajo del Proyecto, Entrega.	Plataforma de gestión de trabajo y colaboración que usa IA y que ayuda a los equipos a organizar y realizar sus proyectos de manera eficiente. Ofrece herramientas para la planificación, seguimiento y gestión de tareas, así como para la colaboración en equipo.	https://asana.com/es/product/ai
7		Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto	Plataforma de análisis de datos basada en la nube que usa IA y que permite a los usuarios visualizar y analizar datos de forma rápida y sencilla.	https://www.tableau.com/es-es
8		Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto	Google Data Studio es una herramienta de Google que permite convertir datos empresariales en informes y paneles para interpretar, consultar y compartir.	https://lookerstudio.google.com/
9		Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto, Incertidumbre.	Power BI está más integrado con Microsoft 365. Power BI ofrece una serie de funciones que están específicamente diseñadas para proyectos, como la gestión de los cambios.	https://app.powerbi.com/
10		Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto Tiene funciones específicas para gestión de la energía, seguridad y sostenibilidad	Plataforma middleware* que está integrada con una Common Data Environment*, que nos permite extraer información de los modelos BIM sin riesgo de pérdida de información desde distintos softwares como IFC, Autodesk Revit, Bentley AECOsim y Trimble Tekla. EcoDomus es una plataforma de gestión de edificios inteligentes basada en la nube que permite a los usuarios controlar y automatizar los sistemas de un edificio, como la iluminación, la calefacción, la refrigeración y la seguridad.	https://primepmo.com/ecodomus/
11		Gestión del Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto	Uso de IA para generar distintas alternativas de planificación, modificando la distribución de mano de obra, equipos, entre otros. Se integra con BIM	https://www.alicetechnologies.com/home

12		<p>Planificación, Incertidumbre y Trabajo del Proyecto</p> <p>Incluye funciones específicas como: Gestión de la sostenibilidad, gestión de los riesgos y gestión de los recursos</p>	<p>Software de gestión de riesgos de Enablon permite a las organizaciones garantizar la identificación, documentación y evaluación de riesgos, realizar la gestión del control y la identificación de problemas e implementar planes de recomendaciones y correcciones para minimizar los riesgos y ahorrar dinero.</p>	<p>https://www.wolterskluwer.com/en/solutions/enablon</p>
13		<p>Gestión de Trabajo del proyecto.</p>	<p>Jira es una herramienta de gestión de proyectos basada en la nube que ofrece una amplia gama de funciones</p>	<p>https://www.atlassian.com/es/software/jira/features</p>
14		<p>Gestión de Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del proyecto.</p>	<p>Uso de IA para el análisis y aseguramiento de riesgos basados en datos históricos de planificación. Pronóstico de plazos</p>	<p>https://www.nplan.io/</p>
15		<p>Gestión de Interesados, Equipo, Planificación, Enfoque de Desarrollo y Trabajo del proyecto.</p>	<p>Distribuye trabajo, detecta desvíos en cronograma y detecta riesgos críticos. Integra IA, BIM y Blockchain en la gestión del proyecto.</p>	<p>https://bimtrazer.com/</p>
16		<p>Gestión de Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del proyecto.</p>	<p>Plataforma basada en la nube que proporciona herramientas para comunicar a los interesados, incluidas salas de chat, mensajes directos y calendarios compartidos.</p>	<p>https://www.webpilot.ai/</p>
17		<p>Gestión de Interesados, Equipo, Planificación, Trabajo del proyecto y Entrega.</p>	<p>Midjourney es una herramienta de creación de imágenes generativas basada en IA que permite a los usuarios crear imágenes, ilustraciones, diseños y otros tipos de contenido creativo.</p>	<p>https://www.midjourney.com/</p>
18		<p>Gestión de los Interesados.</p>	<p>Synthesia es una plataforma de inteligencia artificial (IA) que permite crear vídeos con personas virtuales, conocidas como avatares</p>	<p>https://www.synthesia.io/homepage</p>
19		<p>Gestión de los Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del proyecto.</p>	<p>Gestión de tareas para reemplazar aplicaciones como Trello. Gestión de proyectos para reemplazar aplicaciones como Asana y Jira. Correo electrónico para reemplazar Slack (te permite sincronizar con Gmail o Outlook) Eventos para reemplazar TeamGantt y SmartSheet (te permite sincronizar con Google Calendar) Hojas de cálculo para reemplazar las hojas de Google y Excel. Recordatorios para reemplazar los recordatorios de iOS Seguimiento de objetivos y tiempo</p>	<p>https://clickup.com/</p>

20		Gestión de Interesados, Equipo, Planificación, Trabajo del proyecto y Entrega.	Azure AI es una plataforma de inteligencia artificial (IA) que ofrece una amplia gama de servicios, incluidos servicios de aprendizaje automático, servicios de visión artificial y servicios de procesamiento del lenguaje natural.	https://azure.microsoft.com/es-es/solutions/ai
21		La aplicación de esta tecnología en la gestión de proyectos dependerá de cómo se integre en los procesos de la organización y de la creatividad con la que se utilice para abordar situaciones específicas en la gestión de proyectos.	Genera texto similar al humano Traduce idiomas Escribe contenido creativo. Responde preguntas de forma informativa.	https://chat.openai.com/
22		La aplicación de esta tecnología en la gestión de proyectos dependerá de cómo se integre en los procesos de la organización y de la creatividad con la que se utilice para abordar situaciones específicas en la gestión de proyectos.	Genera texto Traduce idiomas Escribe contenido creativo. Responde preguntas de forma informativa.	https://bard.google.com/
23		Gestión del Alcance, tiempo y costo Gestión de la calidad	La IA de Offolio optimiza la gestión de la cartera de proyectos y proporciona información estratégica para la priorización de proyectos en empresas de gran escala.	https://www.offolio.com/
24		Gestión del alcance, tiempo y costo Calidad, Gestión del riesgo Gestión de las comunicaciones	Mejora la visibilidad y transparencia Mejora de la colaboración Mejora del seguimiento y la notificación	https://www.wrike.com/
25		Gestión del alcance, tiempo y costo, calidad, riesgo, Comunicaciones, Recursos, proveedores	Herramienta basada en tableros que permite a los usuarios crear, asignar, rastrear y administrar tareas. La herramienta se basa en el concepto de tarjetas, que representan tareas, y listas, que representan grupos de tareas.	https://trello.com/
26		Gestión del alcance, Gestión del riesgo Gestión de las comunicaciones	ScopeMaster utiliza IA para optimización del Alcance y Cronograma del Proyecto.	https://www.scopemaster.com/es/
27		Gestión de Planificación, Trabajo de Proyecto e Incertidumbre.	Ayuda a los project managers a identificar riesgos potenciales y tomar decisiones informadas para mejorar la planificación y ejecución de proyectos.	https://predictnow.ai/

28		Gestión del alcance, tiempo y costos	Herramienta de inteligencia artificial (IA) que ayuda a los desarrolladores a escribir código de forma más rápida y eficiente. Copilot utiliza un modelo de lenguaje de aprendizaje automático para generar código, completar tareas y proporcionar sugerencias.	https://copilot.microsoft.com/
29		Gestión de Interesados, Equipo, Planificación, Trabajo del proyecto y Entrega.	Asistente de IA en PMI.org: Facilita información, orientación y recursos a profesionales de gestión de proyectos, mejorando eficiencia y toma decisiones.	https://aiassistant.pmi.org/chat
30		Gestión del Equipo.	Ayanza sirve para la gestión colaborativa de tareas y la optimización de flujos de trabajo en proyectos empresariales mediante IA.	https://ayanza.com/
31		Gestión de Medición y Planificación. Gestión de Costos del Proyecto.	En este dominio, la gestión de costos incluye actividades como la estimación de costos, la elaboración de presupuestos y el seguimiento y control de los gastos del proyecto.	https://www.forecastpro.com/
32		Gestión del Equipo.	ProofHub es una herramienta de gestión de proyectos que facilita la colaboración, la organización y la ejecución eficiente de tareas.	https://www.proofhub.com/
33		Gestión del Equipo, Trabajo del proyecto.	Hive es una herramienta de gestión de proyectos que sirve para coordinar tareas, asignar recursos y seguir el progreso del trabajo.	https://hive.com/
34		Gestión del Equipo, Trabajo del proyecto.	TARA es una herramienta de gestión de proyectos que sirve para coordinar tareas, asignar recursos y seguir el progreso del trabajo.	https://tara.ai/
35		Gestión del Equipo, Trabajo del proyecto.	Generación de Informes Detallados y Análisis de Datos.	https://www.humata.ai/

- **Middleware:** Software que proporciona un enlace entre aplicaciones de softwares independientes, facilitando el intercambio de información entre ambos softwares.
- **Common Data Environment:** Herramienta informática que se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos y documentos de un proyecto.

2.2.4 Solución por diseñar.

En esta sección se describe las aplicaciones de inteligencia artificial (IA) que se usarán para gestionar el proyecto VISTANA 2000. Estas aplicaciones han sido escogidas en base a publicaciones de ANTONIO NIETO-RODRIGUEZ 2023 en donde se describe las mejores aplicaciones para la gestión de proyectos, otras también fueron escogidas de un listado proporcionado por la (IA) en donde se consultó a CHAT GPT cuáles son las herramientas de IA más utilizadas actualmente para la Gestión de Proyectos.

Se presenta un listado de 10 herramientas de IA, en donde con las primeras 8 aplicaciones se gestionarán procesos y se compararán con procesos gestionados de la forma tradicional y también se compararán con los resultados que presenten las herramientas de chat bots como son el Chat GPT y Google Bard. El factor para comparar será la eficiencia en la que se presenten los resultados para la toma de decisiones.

Tabla 2.4 Aplicativos de IA utilizados en los Dominios de Desempeño.

Fuente: Elaboración Propia.

	Herramientas (IA)	Dominio de Desempeño de Gestión de Proyecto.	URL.
1		Gestión de Interesados, Equipo	https://www.teamwork.com
2		Gestión de Interesados.	https://www.humata.ai/
3		Gestión de Planificación	https://es.smartsheet.com/
4		Gestión de Enfoque de Desarrollo. Planificación, Trabajo del Proyecto y Entrega	https://asana.com/es/product/ai
5		Gestión de Equipo y Planificación	https://monday.com/lang/es

6	 Jira Software	Gestión de Planificación y Trabajo del Proyecto.	https://www.atlassian.com/es/software/jira/features
7	 Copilot	Gestión del alcance, tiempo y costos	https://copilot.microsoft.com/
8	 Webpilot	Gestión de Interesados, Equipo, Planificación y Trabajo del Proyecto.	https://www.webpilot.ai/
9	 ChatGPT	Gestión de Proyectos.	https://chat.openai.com/
10	Bard Experimental	Gestión de Proyectos.	https://bard.google.com/

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados.

3.1.1 Requerimientos del proyecto inmobiliario Vistana 2000.

Para llevar a cabo la gestión del proyecto inmobiliario Vistana 2000 de Ecuador, se establecen los requerimientos para gestionar un proyecto inmobiliario:

- Elaborar una planificación del proyecto que incluya la definición de alcance, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos.
- Administrar el presupuesto de manera eficiente, estableciendo un presupuesto realista desde el principio y llevando a cabo un seguimiento constante de los gastos.
- Llevar a cabo una evaluación final del proyecto y documentar las lecciones aprendidas para aplicarlas en proyectos futuros.

3.1.2 Herramientas IA aplicados en la Gestión de Proyectos Inmobiliarios.

En el marco del Instituto de Gestión de Proyectos (PMI), el uso de herramientas de Inteligencia Artificial en los procesos de gestión de proyectos inmobiliarios es fundamental para aumentar la eficiencia y la eficacia en la ejecución de proyectos. Al analizar datos complejos, identificar patrones, predecir obstáculos y optimizar la asignación de recursos, la IA permite una gestión más precisa y ágil. Al incorporar la IA a los procesos PMI, se pueden lograr decisiones más estratégicas e informadas, se pueden reducir los tiempos de ejecución y se pueden reducir los riesgos asociados con los proyectos inmobiliarios. Estas herramientas también facilitan la comunicación entre

los equipos de trabajo, mejoran la calidad de la planificación y ayudan a los equipos a adaptarse a los cambios imprevistos en el entorno del proyecto.

Tabla 3.1 Aplicativos de IA utilizados en Vistana 2000.

Fuente: Elaboración Propia.

	Herramientas (IA)	Dominio Gestión de Proyecto.	Artefacto PMI (Project Management Institute) Asistido.	URL.
1		Interesados, Equipo Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del Proyecto. • Lista de Actividades. • Plan de Gestión. 	https://www.teamwork.com
2		Interesados	<ul style="list-style-type: none"> • Informe del Proyecto. 	https://www.humata.ai/
3		Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de Desglose del Trabajo. • Plan de Gestión de Costos. • Presupuesto. • Cronograma. 	https://es.smartsheet.com/
4		Planificación Trabajo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Gantt • Cronograma de Hitos. 	https://asana.com/es/product/ai
5		Equipo y Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Gantt 	https://monday.com/lang/es
6		Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma. 	https://www.atlassian.com/es/software/jira/features
7		Gestión de los Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los indicados. 	https://copilot.microsoft.com/
8		Interesados, Equipo, Planificación y	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del Proyecto. • Lista de Actividades. • Plan de Gestión. 	https://www.webpilot.ai/

		Trabajo del Proyecto.		
9		Gestión de los Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los indicados. 	https://chat.openai.com
10		Gestión de los Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los indicados. 	https://bard.google.com/

3.1.3 Comparativo de los procesos (PMI) mediante el uso de las herramientas de Inteligencia Artificial.

La comparación del uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en los procesos del Instituto de Gestión de Proyectos (PMI) revela una notable transformación en la gestión de proyectos. La IA mejora de manera significativa la toma de decisiones al permitir el análisis de datos complejos, la identificación de patrones y la predicción de posibles obstáculos. Esto conlleva una planificación más exhaustiva, una asignación de recursos más eficiente y una reducción de riesgos. Además, las herramientas de IA elevan la calidad de la planificación, fomentan la comunicación entre equipos y facilitan la adaptación a cambios imprevistos en el entorno del proyecto. Por el contrario, los procesos PMI tradicionales pueden carecer de estas capacidades analíticas y predictivas avanzadas, lo que podría resultar en decisiones menos fundamentadas y en una gestión menos eficiente.

La integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en la gestión de proyectos ha transformado la forma en que los equipos organizan, ejecutan y supervisan las tareas. Estas herramientas ofrecen funcionalidades avanzadas que superan los métodos convencionales de gestión de proyectos, permitiendo la automatización de actividades, la anticipación de resultados y la toma de decisiones más acertadas en proyectos inmobiliarios.

3.1.3.1 Acta de Constitución del Proyecto - Dominio de Interesados.



ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO				
CÓDIGO 100 - 001				
versión 001				
PROYECTO	URBANIZACION VISTANA 2000			
PATROCINADOR	PETROLI S. A			
PREPARADO POR:	Ing. Bernardo Zambrano – Jefe De Proyectos.	FECHA	02	03
REVISADO POR:	Ing. Ricardo Zambrano – Gerente de Proyectos	FECHA	15	05
APROBADO POR:	Ing. Fernando Zambrano – Gerente General	FECHA	29	06
REVISIÓN (Correlativo)	DESCRIPCIÓN (REALIZADA POR) (Motivo de la revisión y entre paréntesis quien la realizó)	FECHA (de la revisión)		
01	Preparación de Acta de Constitución (Ing. Bernardo Zambrano)	02	03	23
02				

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO DEL PROYECTO
(Características, funcionalidades, soporte entre otros)

El presente proyecto busca promover la construcción de una urbanización para la clase A Premium, el cual se encuentra ubicado estratégicamente en el cantón Daule, Provincia del Guayas – Ecuador y cuenta con unas vistas privilegiadas. Las villas contarán con acabados de primer nivel, y acabados que combinan vanguardia con tradición. Vistana 2000, contará con 182 viviendas que contarán con áreas comunes, parque de mascotas, piscinas de adultos y niños teniendo un club social para disfrutar y 4 torres de departamentos con ascensor directo, cada departamento contará con su propia terraza y una vista privilegiada al paisaje, con una excelente distribución y además se dará la opción al cliente de personalizar sus departamentos. Adicionalmente contará con áreas comunes equipadas como: un elegante y amplio lobby, un área de parrillas con piscina y terraza en el último nivel.

Figura 3.1 Método Tradicional de Acta de Constitución.

Fuente: Elaboración Propia.

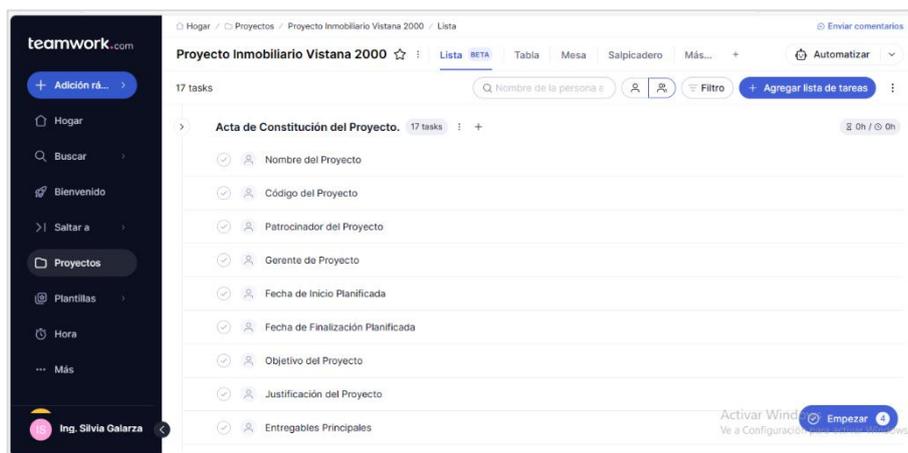


Figura 3.2 Herramienta (IA) Teamwork para Acta de Constitución.

Fuente: Elaboración Propia.

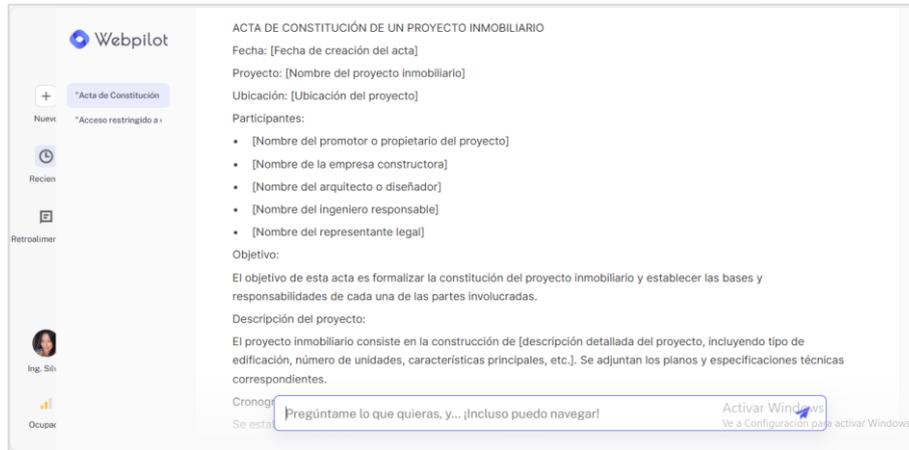


Figura 3.3 Herramienta (IA) Webpilot para Acta de Constitución.

Fuente: Elaboración Propia.

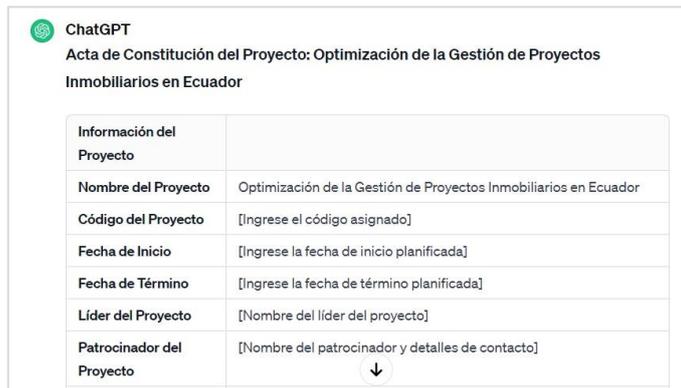


Figura 3.4 Herramienta (IA) Chat GPT para Acta de Constitución.

Fuente: Elaboración Propia.

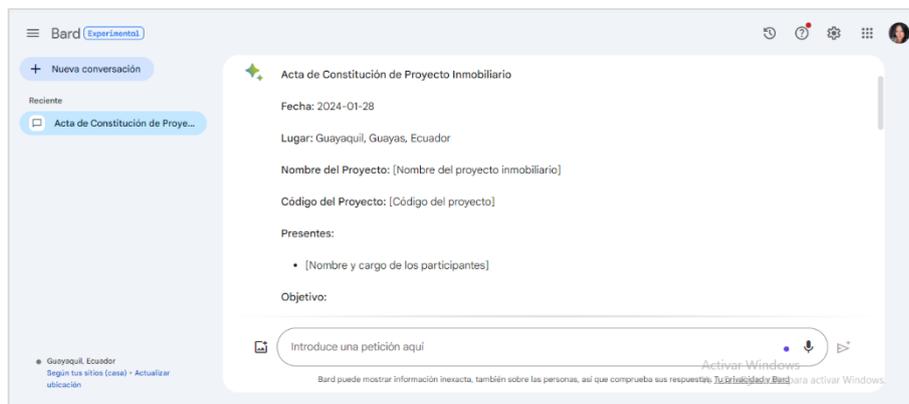


Figura 3.5 Herramienta (IA) Bard para Acta de Constitución.

Fuente: Elaboración Propia.

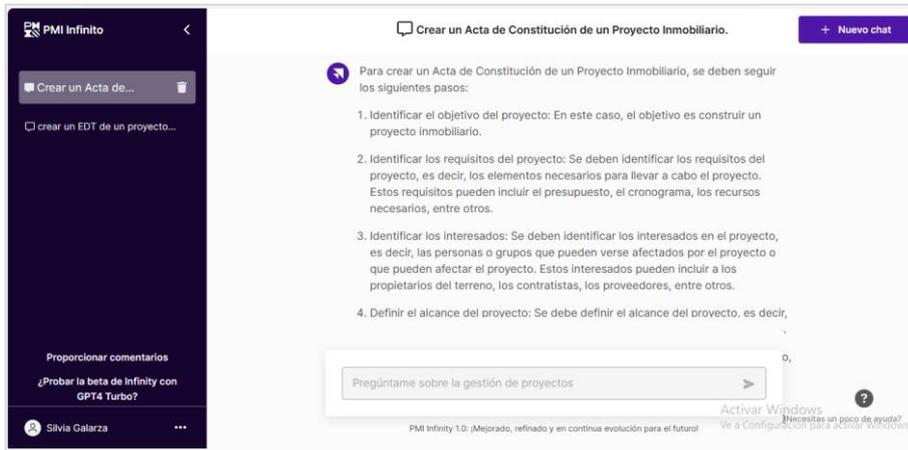


Figura 3.6 Herramienta (IA) PMI Infinito para Acta de Constitución.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.2 Lista de Actividades – Equipo.

Check List.		Porcentaje completado
#	Mz: SI:	Descripciones
Obra Gris Villas		
1	Cimientos y Estructuras	
1.1	Niveles de Terreno	Revisar niveles
1.2	Revisión de Cimentación	Retiros, Ejes, hierro, separación de hierro
1.3	Revisar Sección de Riestras y Plintos	Revisar Sección de Riestras y Plintos
1.4	Plástico Negro	Plástico Negro
1.5	Puntos Eléctrico	Revisar Puntos Eléctricos
1.6	Puntos Sanitarios	Revisar Puntos Sanitarios
1.7	Galletas en Cimentación	Galletas superiores, inferiores y laterales (5 cm)
1.8	Fundición de Cimentación	Vibrador y Toma de Cilindros
1.9	Nivelación Cimentación y Curado	Nivelación después de fundido y Curado por siete días
1.10	Revisión de Adicionales	Revisión de Adicionales
1.11	Fundición de Columna Pb	Fundición de Columna Pb
1.12	Revisión de Plomo y escuadra de Columnas	Revisar escuadra después de fundir
1.13	Revisión de Losa	Ejes, hierro, separación de hierro.
1.14	Galletas en Losa	Galletas superiores e inferiores
1.15	Desmoldante	Desmoldante
1.16	Hidratación de Tableros	Hidratación de Tableros
1.17	Puntos Eléctrico	Revisar Puntos Eléctricos
1.18	Puntos Sanitarios	Revisar Puntos Sanitarios
1.19	Fundición de Losa	Vibrador y Toma de Cilindros
1.20	Nivelación Losa	Nivelación después de fundido
1.21	Curado	Curado por siete días
1.22	Fundición de Columna Pa	Fundición de Columna Pa
1.23	Revisión de Plomo y escuadra de Columnas	Revisar escuadra después de fundir
2	Emblocado y Enlucido	
3	Revestimientos	
4	Tumbado Falso	
5	Pintura	
6	Estructura de Cubierta	
7	Cubierta	
8	Exterior	
Equipamiento		

Figura 3.7 Método Tradicional de Lista de actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

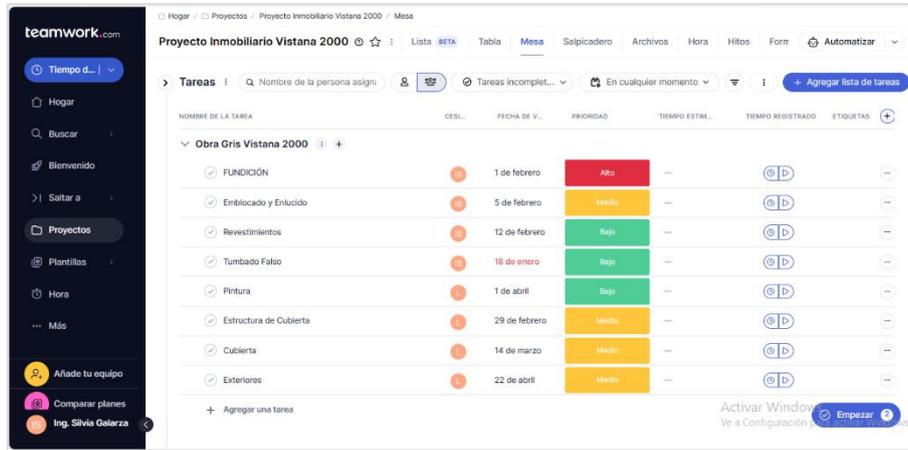


Figura 3.8 Herramienta (IA) Teamwork Lista de actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

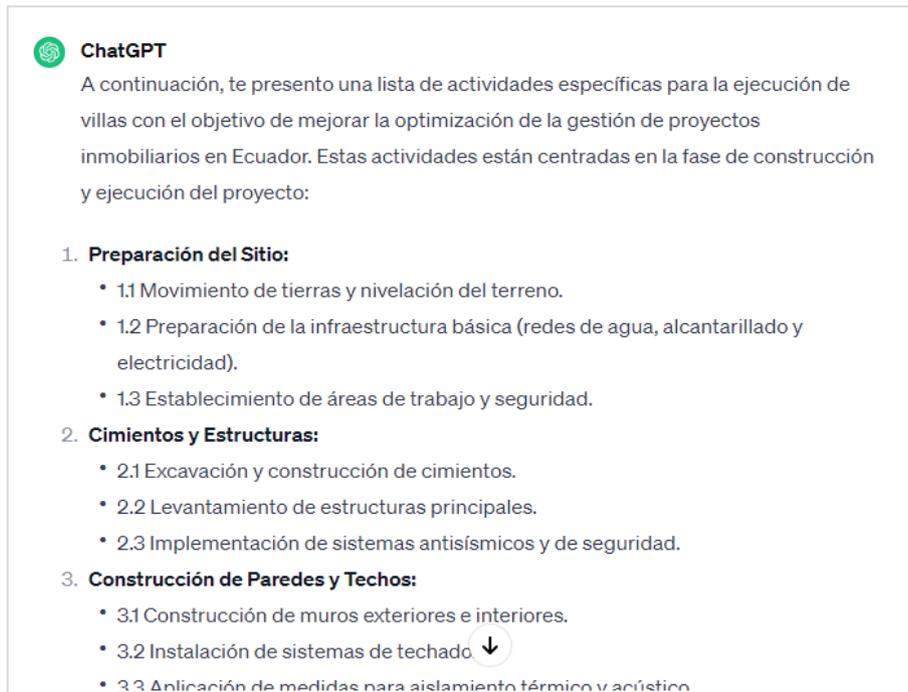


Figura 3.9 Herramienta (IA) Chat GPT para Lista de actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

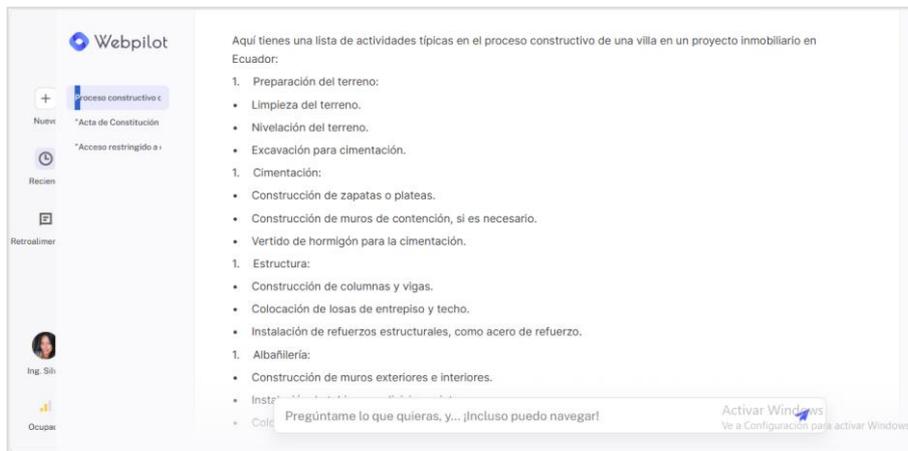


Figura 3.10 Herramienta (IA) Webpilot para Lista de actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

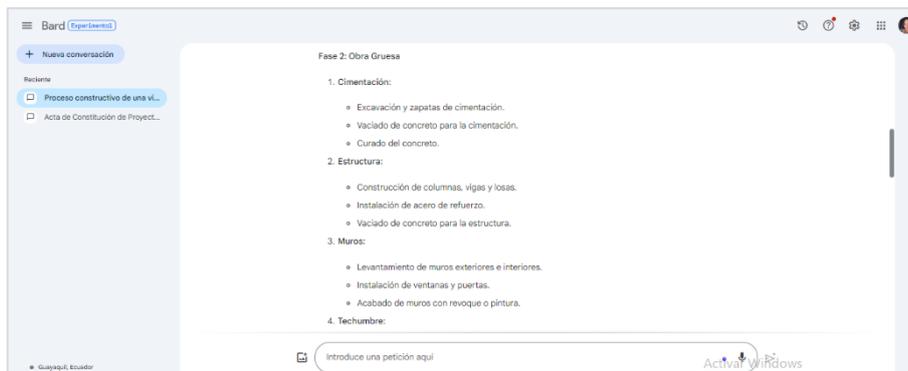


Figura 3.11 Herramienta (IA) Bard para Lista de actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.3 Informe del Proyecto - Dominio de Interesados.

URBANIZACION VISTANA 2000
Construcción de Villas



INFORME DEL PROYECTO VISTANA 15 AL 20 ENERO 2024

DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

PROYECTO:	PROYECTO DENOMINADO "VISTANA 2000" "CONSTRUCCION DE LA VILLAS"
ACTIVIDAD:	
CONTRATANTE:	PETROLI S.A
CONTRATISTA:	LUIS TEJENA
PERIODO DEL INFORME:	DEL 15 AL 20 DE AGOSTO DEL 2023
FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	20 DE AGOSTO DEL 2023
FECHA DE INICIO DE TRABAJOS:	15 DE AGOSTO DEL 2023
MONTO DEL CONTRATO – CLAUSULA CUARTA DEL CONTRATO:	\$ 30'000.000.00
OBJETO DEL CONTRATO:	"CONSTRUCCIÓN DE VILLAS VISTANA 2000"
FECHA DE VENCIMIENTO EFECTIVA:	2025

OBJETO CONTRACTUAL:

El contratista se obliga con el contratante a realizar trabajos de "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS VISTANA 2000" de conformidad a los estudios, diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos y sanitarios, especificaciones generales y técnicas, requerimientos institucionales, la oferta del contratista y demás habilitantes que forman parte integrante del presente contrato.

Es responsabilidad de la firma Contratista proporcionar la Dirección Técnica, proveer la mano de obra calificada, el equipo ofertado en la propuesta entregada, maquinarias requeridas y los materiales necesarios para ejecutar debidamente la obra de acuerdo al cronograma de ejecución de los trabajos vigente a la presente fecha y dentro del plazo establecido, a entera satisfacción de la Fiscalización.

Figura 3.12 Método Tradicional del Informe del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

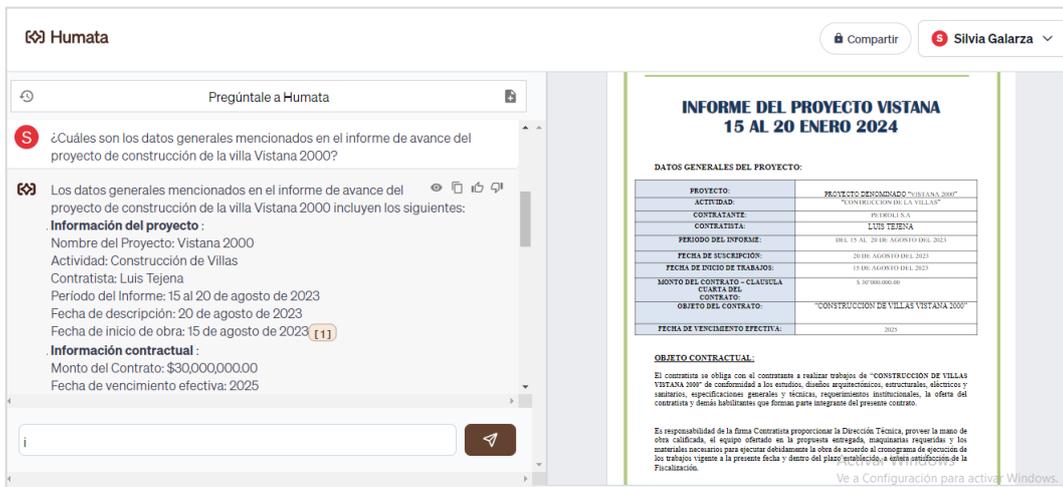


Figura 3.13 Herramienta (IA) Humata para Informe del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

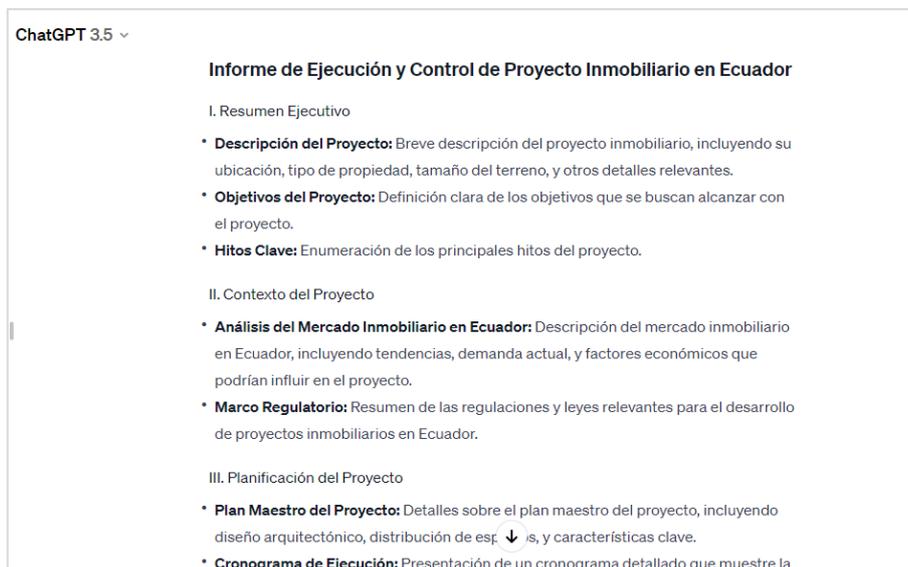


Figura 3.14 Herramienta (IA) Chat GPT para Informe del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

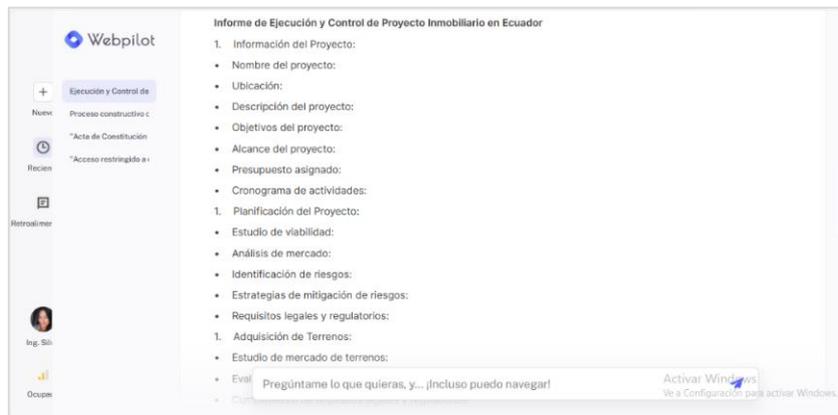


Figura 3.15 Herramienta (IA) Webspilot para Informe del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

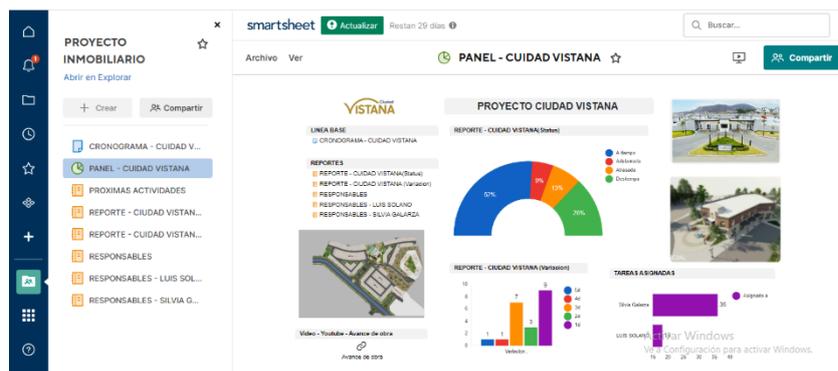


Figura 3.16 Herramienta (IA) Smartsheet para Informe del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

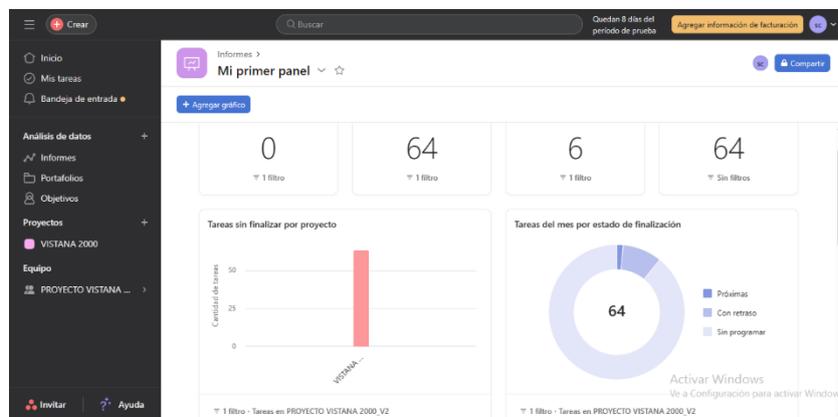


Figura 3.17 Herramienta (IA) Asana para Informe del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.4 Estructura de Desglose del Trabajo - Dominio Planificación.

 EDT - "URBANIZACION VISTANA 2000" - ETAPA 2 REFERENCIAL.- LUIS SOLANO - SILVIA GALARZA	
1.1	Inicio del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.1.1	Establecimiento del Equipo de Proyecto
1.1.2	Definición del Alcance del Proyecto
1.1.3	Identificación de Interesados
1.1.4	Desarrollo del Plan de Proyecto
1.2	Planificación del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.2.1	Desarrollo del Plan de Proyecto
1.2.1.1	Definición de Objetivos y Metas
1.2.1.2	Programación de Actividades
1.2.1.3	Asignación de Recursos
1.2.2	Obtención de Permisos y Aprobaciones
1.2.2.1	Obtención de Permisos de Construcción
1.2.2.2	Aprobaciones Ambientales
1.3	Diseño Arquitectónico del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.3.1	Contratación de Firmas de Diseño
1.3.1.1	Selección de Arquitectos
1.3.1.2	Ingeniería Estructural
1.3.2	Desarrollo de Planos
1.3.2.1	Diseño de Villas
1.3.2.2	Diseño de Torres de Condominios
1.3.2.3	Diseño de Infraestructura Vial
1.3.2.4	Diseño de Infraestructura Sanitaria
1.3.2.5	Diseño de Infraestructura Eléctrica
1.3.2.6	Diseño de Redes de Datos
1.3.3	Revisiones de Diseño y Aprobaciones
1.4	Preparación del Sitio y Obras de Infraestructura del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000
1.5	Construcción de Villas del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.6	Construcción de Torres de Condominios del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.7	Áreas Comunes y de Recreación del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.8	Entrega y Cierre del Proyecto del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.

Figura 3.18 Método Tradicional de Estructura de Desglose del Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

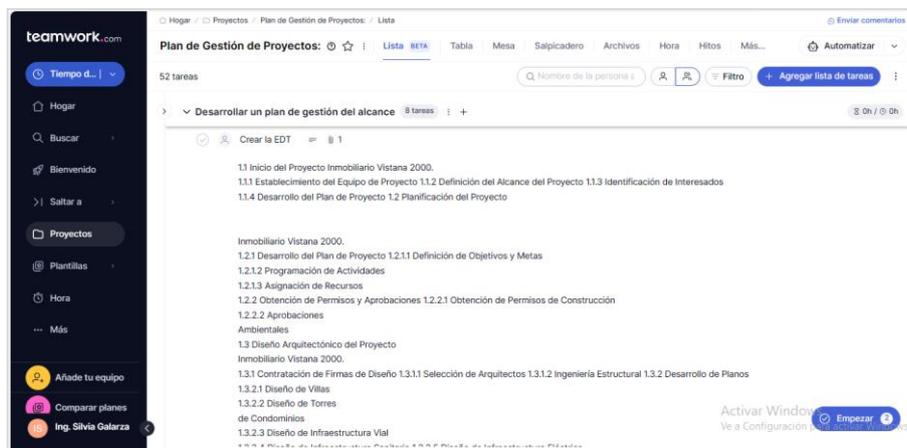


Figura 3.19 Herramienta (IA) Teamwork Estructura de Desglose del Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 3.20 Herramienta Chat GPT para Estructura de Desglose del Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

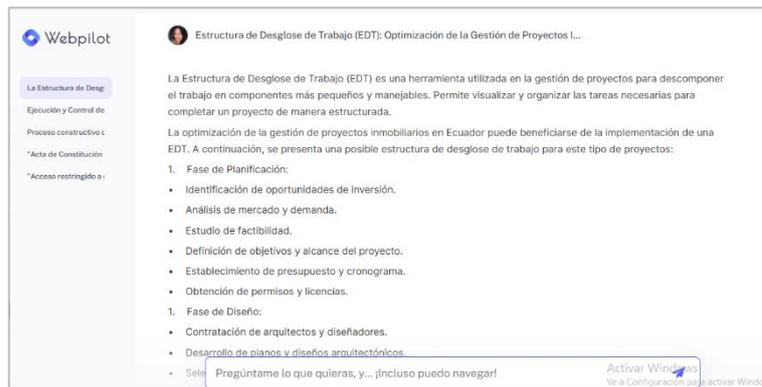


Figura 3.21 Herramienta (IA) Webpilot Estructura de Desglose del Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

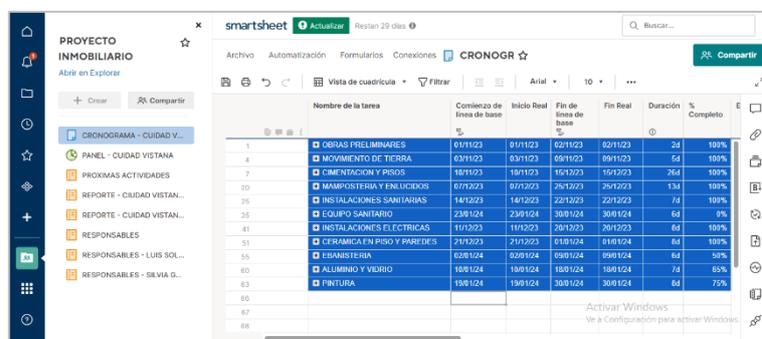


Figura 3.22 Herramienta (IA) Smartsheet Estructura de Desglose del Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.5 Presupuesto del Proyecto. Dominio de Planificación.

CIUDAD VISTANA		PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CONSTRUCCION			
PROPIETARIO:		PROYECTO : CIUDAD VISTANA 2000.			
UBICACION : Km. 12.5 Av. León Febres Cordero.		FECHA: 14/5/2023			
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.00	OBRAS PRELIMINARES				
1.01	REPLANTEO Y NIVELACION DE LA CASA	M2	84,07	\$ 0,84	\$ 70,62
					\$ 70,62
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA				
2.01	EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS Y CISTERNA	M3	31,86	\$ 2,90	92,39
2.02	RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE	M3	85,69	\$ 13,32	1141,39
					\$ 1.233,78
3.00	CIMENTACION Y PISOS				
3.01	HORMIGON SIMPLE EN REPLANTILLO	M3	2,81	\$ 90,26	253,63
3.02	HORMIGON ARMADO EN PLINTOS	M3	4,37	\$ 335,26	1465,09
3.03	HORMIGON CICLOPEO MURO	M3	5,43	\$ 210,23	1141,55
3.04	HORMIGON ARMADO EN CADENAS(VIGAS INFERIORES)	M3	3,39	\$ 335,26	1136,53
3.05	HORMIGON ARMADO EN COLUMNAS	M3	3,19	\$ 345,26	1101,38
3.06	HORMIGON ARMADO EN MESONES	ML	6,40	\$ 29,21	186,94
3.07	LOSA NERVADA e=20Cm	M2	77,25	\$ 62,36	4817,31
3.08	HORMIGON ARMADO EN CONTRAPISO (MALLA R-84)	M2	77,25	\$ 16,11	1244,50
3.09	HORMIGON ARMADO EN DINTELES Y PILARETES	ML	19,50	\$ 21,65	422,18
3.10	HORMIGON ARMADO EN CISTERNA	M3	5	\$ 345,62	1728,1
3.11	HORMIGON SIMPLE EN ACERAS PERIMETRALES	M2	18,85	\$ 12,89	242,9765
3.12	HORMIGON SIMPLE EN BORDILLOS PERIMETRALES	ML	29,5	\$ 15,43	455,185
					\$ 14.195,36
4.00	MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS				
4.01	MAMPOSTERIA DE LADRILLO MAMBRON e=15cm	M2	176,62	\$ 9,41	1661,99
4.02	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	147,25	\$ 7,02	1033,70
4.03	ENLUCIDO VERTICAL	M2	353,24	\$ 7,45	2631,64
4.04	ENLUCIDOS DE FILOS	ML	50,00	\$ 6,00	300,00
					\$ 5.627,33

Figura 3.23 Método Tradicional de Presupuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

Nombre de la tarea	Responsable	Fecha de em...	Prioridad	Estado
Tareas pendientes				
✓ PRESUPUESTO	LUIS SOLANO	6 - 9 ene	Bajo	En curso
✓ CRONOGRAMA	LUIS SOLANO	8 - 10 ene	Medio	En riesgo
✓ CRONOGRAMA DE HITOS	Ing. Silvia Ga...	9 - 11 ene	Alto	Con retro...
En curso				
Trabajo terminado				

Figura 3.24 Herramienta Asana de Presupuesto

Fuente: Elaboración Propia.

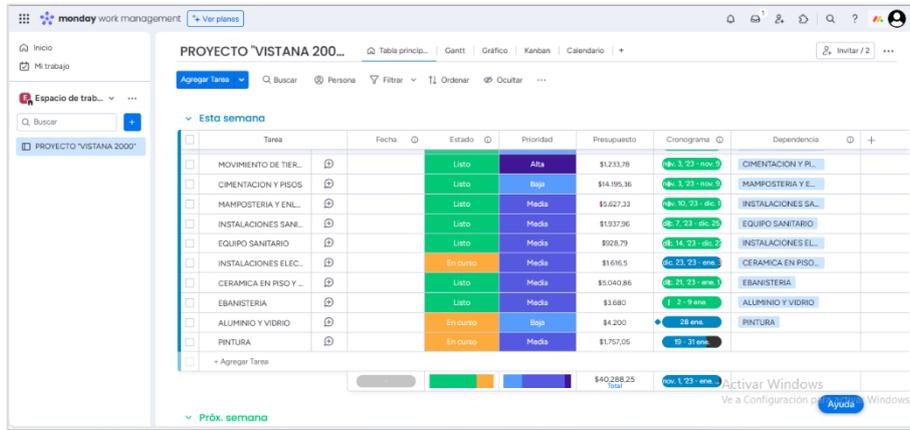


Figura 3.25 Herramienta (IA) Monday de Presupuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.6 Cronograma de Construcción. Dominio de Planificación.

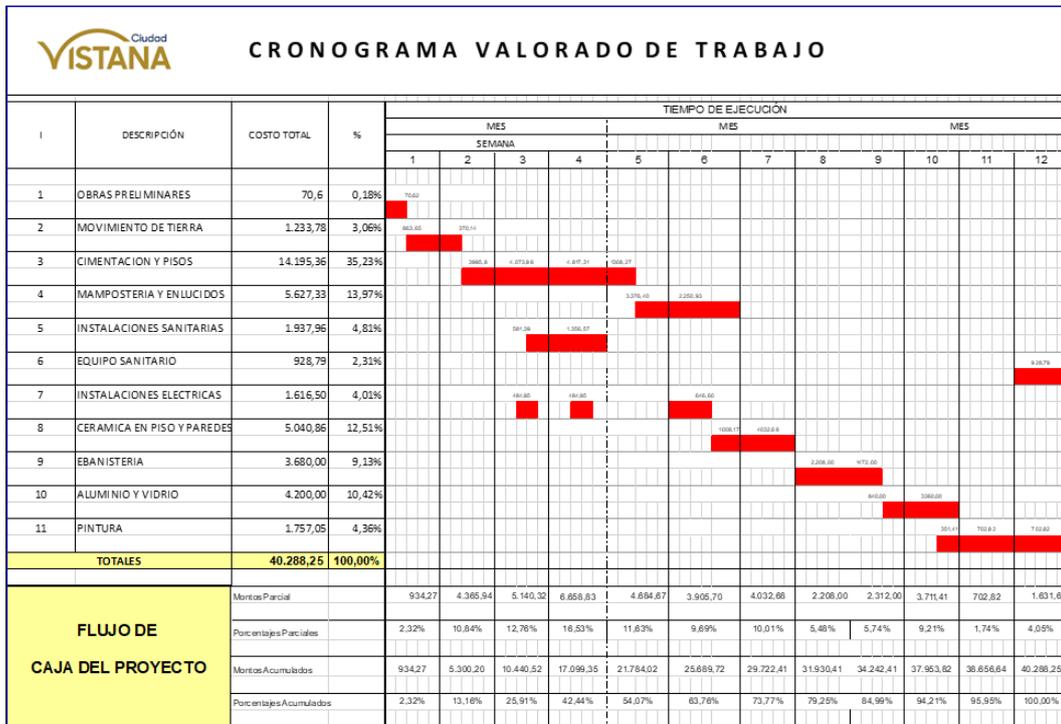


Figura 3.26 Método Tradicional de Cronograma del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

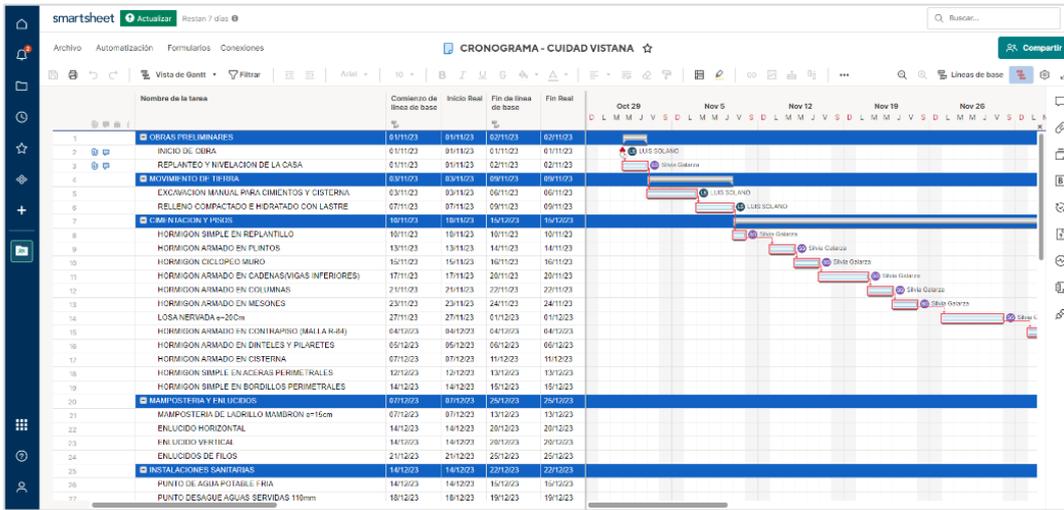


Figura 3.27 Herramienta Smartsheet de Cronograma de la ejecución.

Fuente: Elaboración Propia.

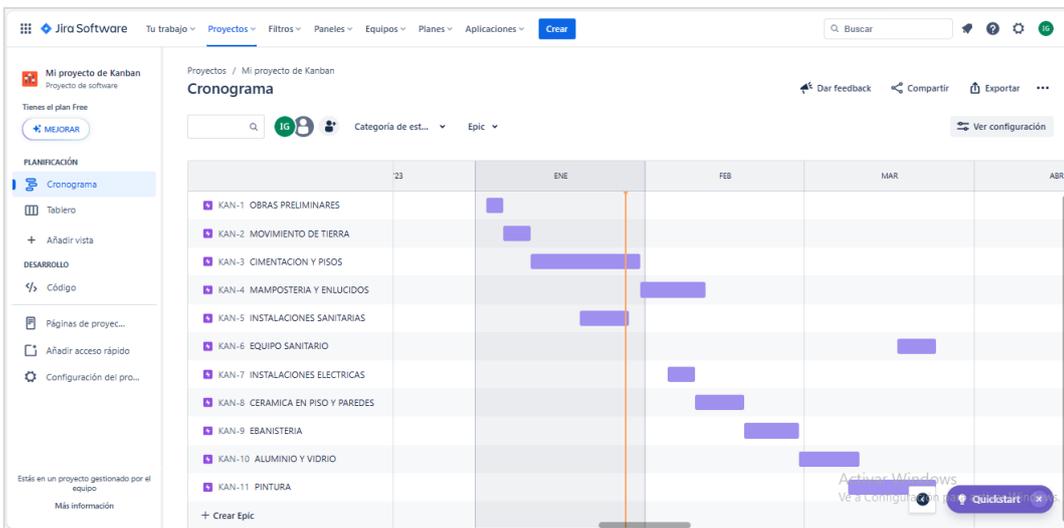


Figura 3.28 Herramienta Jira de Cronograma de la ejecución.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.7 Diagrama de Gantt. Trabajo del Proyecto.

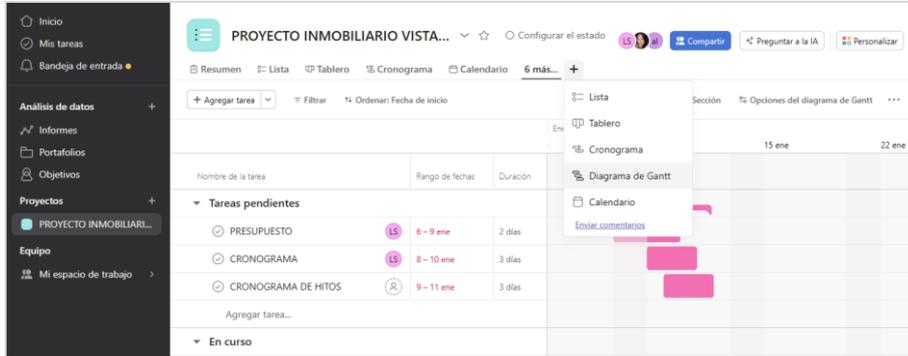


Figura 3.29 Herramienta Asana para Diagrama de Gantt.

Fuente: Elaboración Propia.

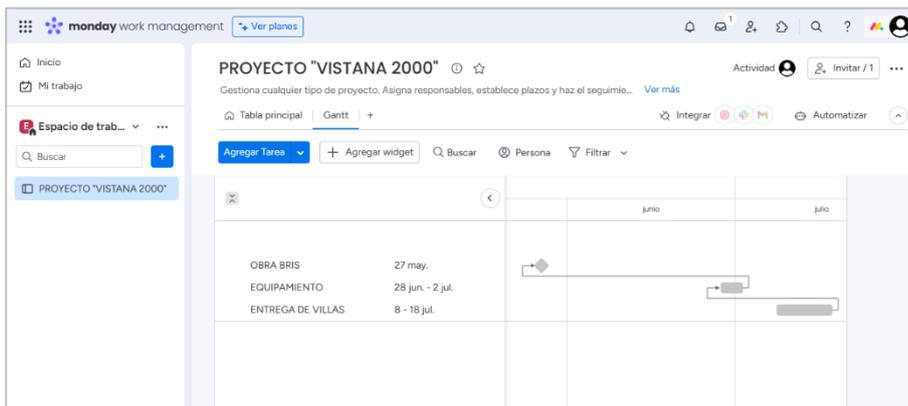


Figura 3.30 Herramienta Monday para Diagrama de Gantt.

Fuente: Elaboración Propia.

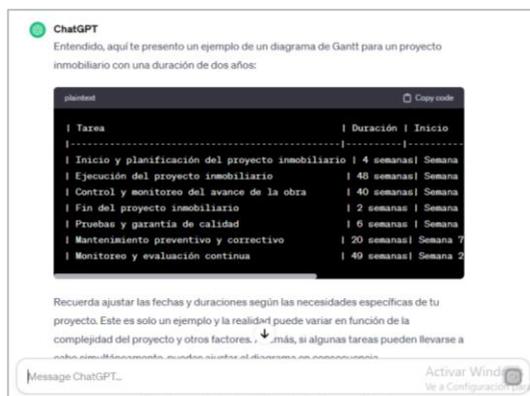


Figura 3.31 Herramienta Chat GPT para el Diagrama de Gantt.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.8 Plan de Gestión de Alcance. Dominio Planificación.

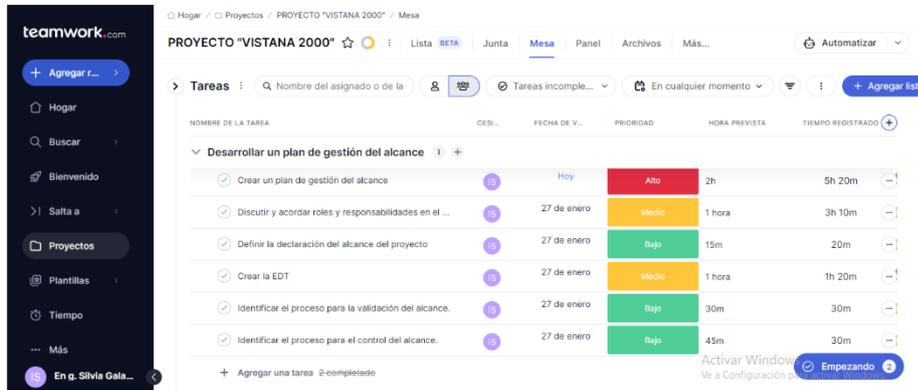


Figura 3.32 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Alcance.

Fuente: Elaboración Propia.

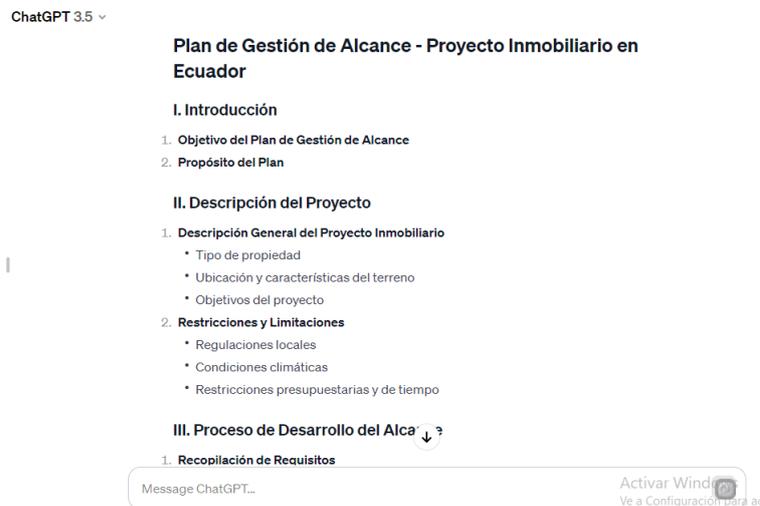


Figura 3.33 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Alcance.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.9 Plan de Gestión de Cronograma. Dominio Planificación.

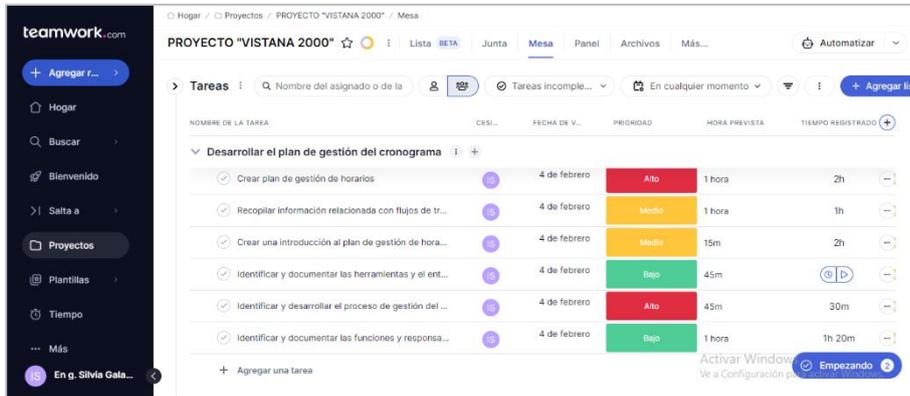


Figura 3.34 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Cronograma.

Fuente: Elaboración Propia.

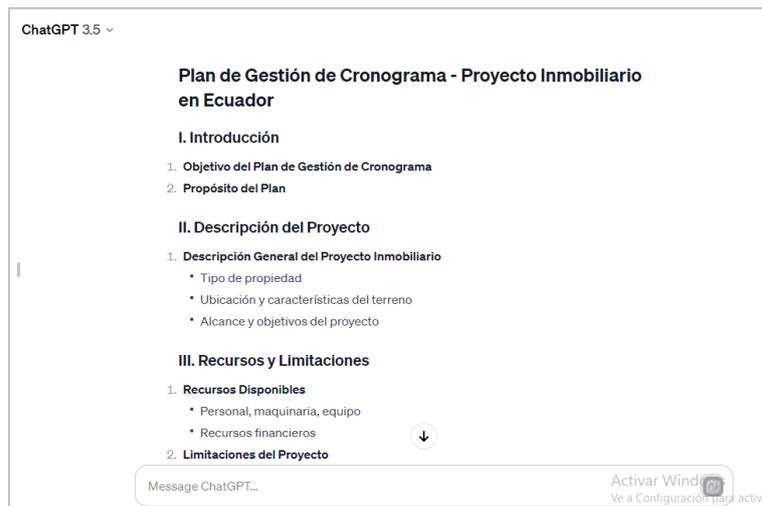


Figura 3.35 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Cronograma.

Fuente: Elaboración Propia.

ChatGPT 3.5

ACTIVIDAD	DURACIÓN	TES	TLS	PREDECESORAS
INICIO DE OBRA	0	0	0	-
REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA CASA	2	0	2	INICIO DE OBRA
EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMENTOS Y CISTERNA	2	2	4	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA CASA
RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE	3	4	7	EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMENTOS Y CISTERNA
HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO	1	7	8	RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE
HORMIGÓN ARMADO EN PLINTOS	2	8	10	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO
HORMIGÓN CICLOPEO MURO	2	10	12	HORMIGÓN ARMADO EN PLINTOS
HORMIGÓN ARMADO EN CADENAS(VIGAS INFERIORES)	2	12	14	HORMIGÓN CICLOPEO MURO
HORMIGÓN ARMADO EN COLUMNAS	2	14	16	HORMIGÓN ARMADO EN CADENAS(VIGAS INFERIORES)
HORMIGÓN ARMADO	2	16	18	HORMIGÓN ARMADO EN

Message ChatGPT...

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.

Figura 3.36 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica)

Fuente: Elaboración propia.

ChatGPT 3.5

VENTANAS CORREDIZAS AL Y VIDRIO BRONCE	4	53	57	CLOSET CUARTOS, ANAQUELES DE COCINA
PROTECCIÓN DE HIERRO EN VENTANAS REJAS	3	57	60	VENTANAS CORREDIZAS AL Y VIDRIO BRONCE
EMPASTE SIKA Y PINTURA PERMALATEX	8	60	68	PROTECCIÓN DE HIERRO EN VENTANAS REJAS
FIN	0	68	68	EMPASTE SIKA Y PINTURA PERMALATEX; TUBERÍAS PARA GAS

Las actividades que tienen el mismo valor para TES y TLS son las siguientes:

1. INICIO DE OBRA
2. EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMENTOS Y CISTERNA
3. RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE
4. HORMIGÓN ARMADO EN COLUMNAS
5. MAMPOSTERÍA DE LADRILLO MAMBRON e=15cm
6. INSTALACIONES SANITARIAS
7. EMPASTE SIKA Y PINTURA PERMALATEX
8. FIN

Estas actividades forman la ruta crítica del proyecto. Cualquier retraso en estas actividades afectará directamente la duración total del proyecto.

Message ChatGPT...

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.

Figura 3.37 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica)

Fuente: Elaboración propia.

COPILOT BLOC DE NOTAS [Obtener la aplicación](#)

A continuación, presento la ruta crítica de las actividades en forma de tabla:

ACTIVIDAD	DURACIÓN	PREDECESORA
INICIO DE OBRA	0	-
REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA CASA	2 días	INICIO DE OBRA
EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMIENTOS Y CISTERNA	2 días	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA CASA
RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE	3 días	EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMIENTOS Y CISTERNA
HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO	1 día	RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE
HORMIGÓN ARMADO EN PLINTOS	2 días	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO
HORMIGÓN CICLOPEO MURO	2 días	HORMIGÓN ARMADO EN PLINTOS
HORMIGÓN ARMADO EN CADENAS (VIGAS INFERIORES)	2 días	HORMIGÓN CICLOPEO MURO
HORMIGÓN ARMADO EN COLUMNAS	2 días	HORMIGÓN ARMADO EN CADENAS (VIGAS INFERIORES)
HORMIGÓN ARMADO EN MESONES	2 días	HORMIGÓN ARMADO EN COLUMNAS

Nuevo tema Pregúntame cualquier cosa 0/2000

Figura 3.38 Herramienta COPILOT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica)

Fuente: Elaboración Propia.

COPILOT BLOC DE NOTAS [Obtener la aplicación](#)

HORMIGÓN ARMADO EN DIENTES Y PILARETES	2 días	HORMIGÓN ARMADO EN CONTRAPISO (MALLA R-84)
HORMIGÓN ARMADO EN CISTERNA	3 días	HORMIGÓN ARMADO EN DIENTES Y PILARETES
HORMIGÓN SIMPLE EN ACERAS PERIMETRALES	2 días	HORMIGÓN ARMADO EN CISTERNA
HORMIGÓN SIMPLE EN BORDILLOS PERIMETRALES	2 días	HORMIGÓN SIMPLE EN ACERAS PERIMETRALES
MAMPOSTERÍA DE LADRILLO MAMBRÓN (espesor 15 cm)	5 días	HORMIGÓN ARMADO EN DIENTES Y PILARETES
ENLUCIDO HORIZONTAL	5 días	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO MAMBRÓN (espesor 15 cm)
ENLUCIDO VERTICAL	5 días	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO MAMBRÓN (espesor 15 cm)
ENLUCIDOS DE FILOS	3 días	ENLUCIDO HORIZONTAL

La ruta crítica se compone de las siguientes actividades: INICIO DE OBRA – REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA CASA – EXCAVACIÓN MANUAL PARA CIMIENTOS Y CISTERNA – RELLENO COMPACTADO E HIDRATADO CON LASTRE – HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO – HORMIGÓN ARMADO EN PLINTOS – HORMIGÓN CICLOPEO MURO – HORMIGÓN ARMADO EN CADENAS (VIGAS INFERIORES) – HORMIGÓN ARMADO EN COLUMNAS – HORMIGÓN ARMADO EN MESONES – LOSA NERVADA (espesor 20 cm) – HORMIGÓN ARMADO EN CONTRAPISO (MALLA R-84) – HORMIGÓN ARMADO EN DIENTES Y PILARETES – HORMIGÓN ARMADO EN CISTERNA – HORMIGÓN SIMPLE EN ACERAS PERIMETRALES – HORMIGÓN SIMPLE EN BORDILLOS PERIMETRALES – MAMPOSTERÍA DE LADRILLO MAMBRÓN (espesor 15 cm) – ENLUCIDO HORIZONTAL – ENLUCIDO VERTICAL – ENLUCIDOS DE FILOS. El tiempo total para completar esta ruta crítica es de 38 días.

Nuevo tema Pregúntame cualquier cosa 0/2000

Figura 3.39 Herramienta COPILOT para la Gestión del Cronograma (Ruta Crítica)

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.10 Plan de Gestión de Costos. Dominio Planificación.

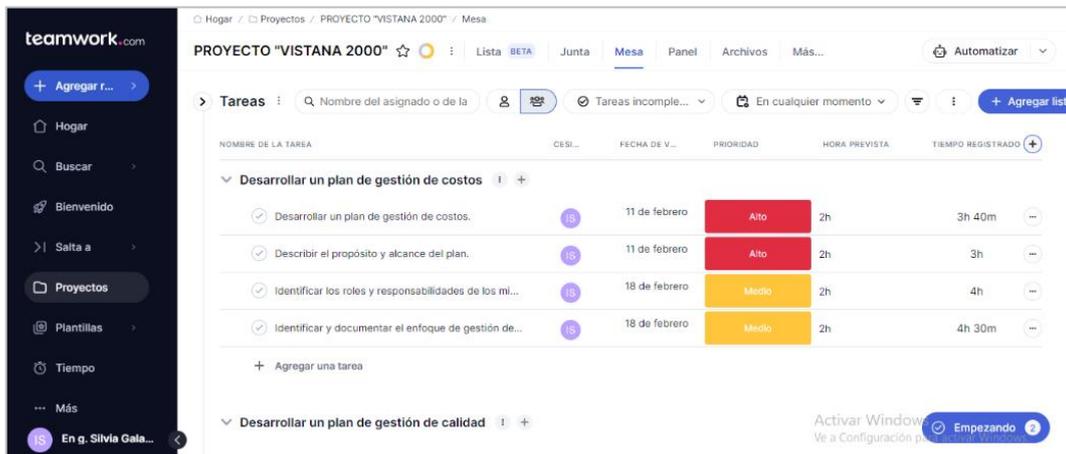


Figura 3.40 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Costos.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 3.41 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Costos.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.11 Plan de Gestión de Calidad. Dominio Planificación.

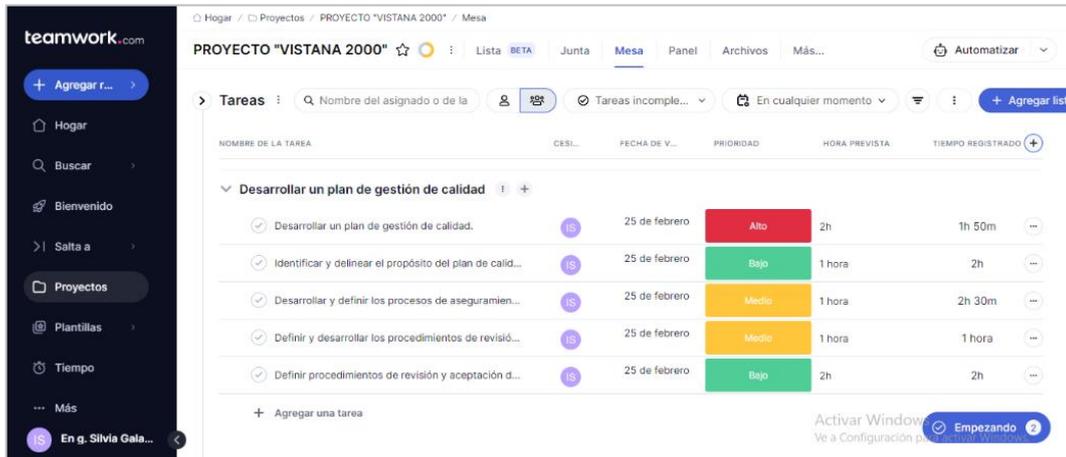


Figura 3.42 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Calidad.

Fuente: Elaboración Propia.

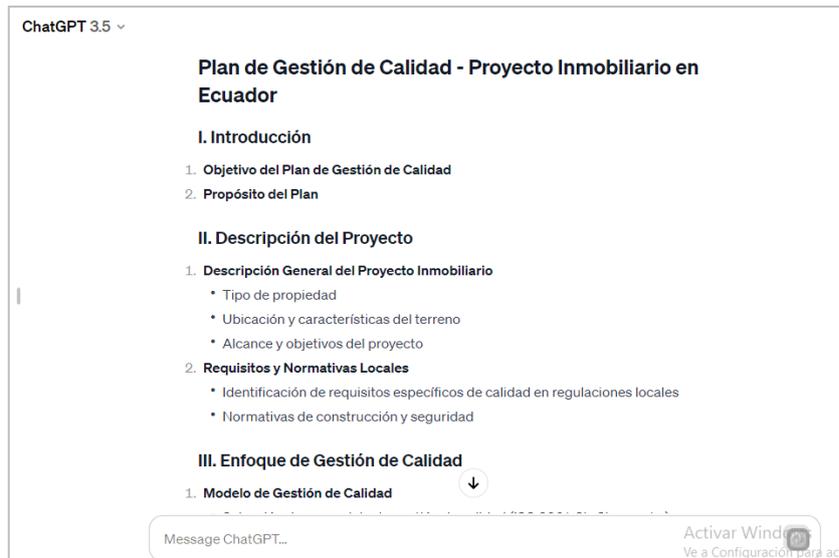


Figura 3.43 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Calidad.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.12 Plan de Gestión de Comunicación. Dominio Planificación.

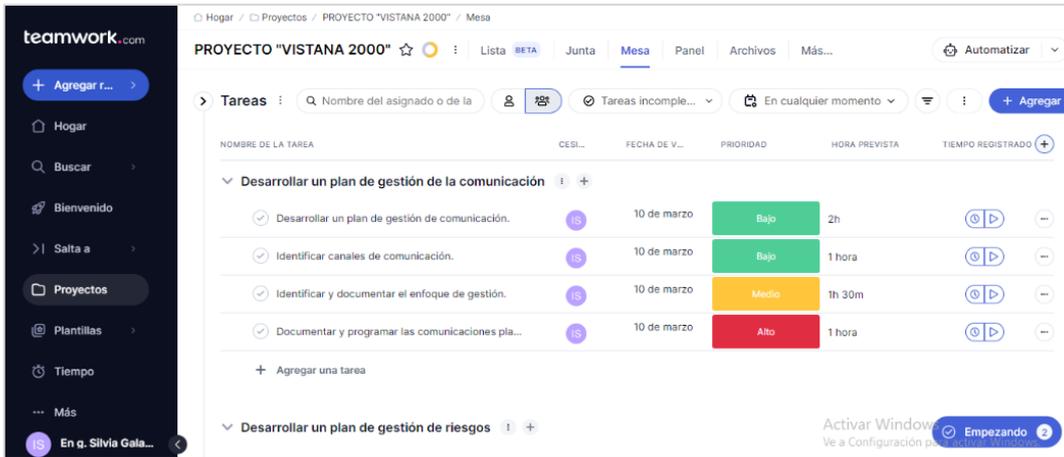


Figura 3.44 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión del Comunicación.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 3.45 Herramienta Chat GPT para la Gestión del Comunicación.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.13 Plan de Gestión de Riesgos. Dominio Planificación.

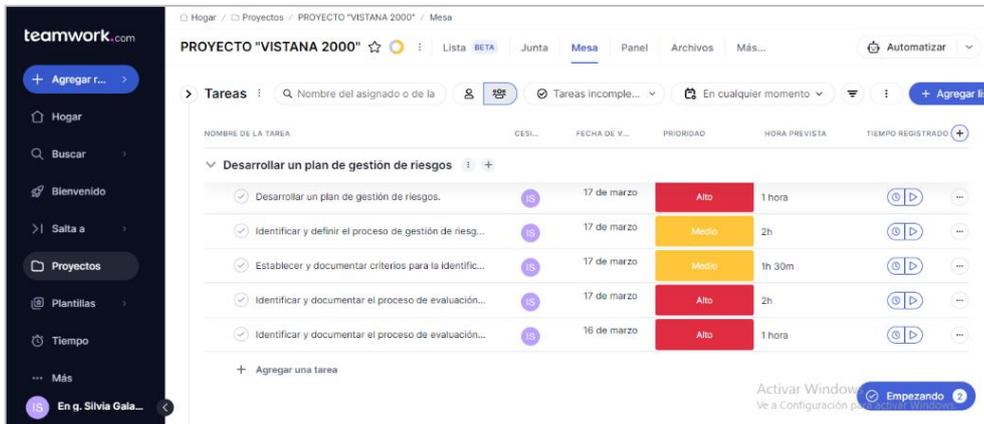


Figura 3.46 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Riesgos.

Fuente: Elaboración Propia.

ChatGPT

Identificar los riesgos asociados a la ruta crítica del proyecto es crucial para la gestión efectiva del mismo. Aquí hay algunos riesgos potenciales que podrían afectar la ruta crítica del proyecto descrito:

- Retrasos en la entrega de materiales:** Cualquier retraso en la entrega de materiales necesarios para las actividades de la ruta crítica podría provocar un retraso en todo el proyecto.
- Condiciones climáticas adversas:** Si las actividades de la ruta crítica involucran trabajo al aire libre, las condiciones climáticas adversas como lluvias fuertes podrían retrasar las actividades y, en consecuencia, el proyecto en su conjunto.
- Problemas de calidad del trabajo:** La falta de calidad en las actividades críticas, como el hormigón mal vertido o la mala compactación del suelo, podría requerir retrabajos y, por lo tanto, aumentar el tiempo necesario para completarlas.
- Escasez de mano de obra calificada:** Si no hay suficientes trabajadores calificados disponibles para realizar las actividades críticas, podría haber demoras en la ejecución de dichas actividades.
- Cambios en los requisitos del cliente:** Los cambios de último minuto en los requisitos del cliente podrían afectar las actividades de la ruta crítica si requieren modificaciones en el diseño o en el trabajo ya completado.
- Problemas de coordinación entre contratistas y subcontratistas:** La falta de coordinación entre los diferentes contratistas y subcontratistas podría resultar en conflictos de programación que afecten las actividades críticas.
- Incumplimiento de regulaciones o permisos:** Problemas con permisos de construcción o incumplimientos de regulaciones locales podrían detener o retrasar las actividades críticas hasta que se resuelvan.
- Enfermedades o ausencias del personal clave:** La enfermedad repentina o las ausencias no planificadas del personal clave podrían afectar la ejecución de las actividades críticas si no hay personal calificado disponible para sustituirlos.

Figura 3.47 Herramienta Chat GPT para la Gestión de Riesgos.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3.14 Plan de Gestión de Interesados. Dominio Planificación.

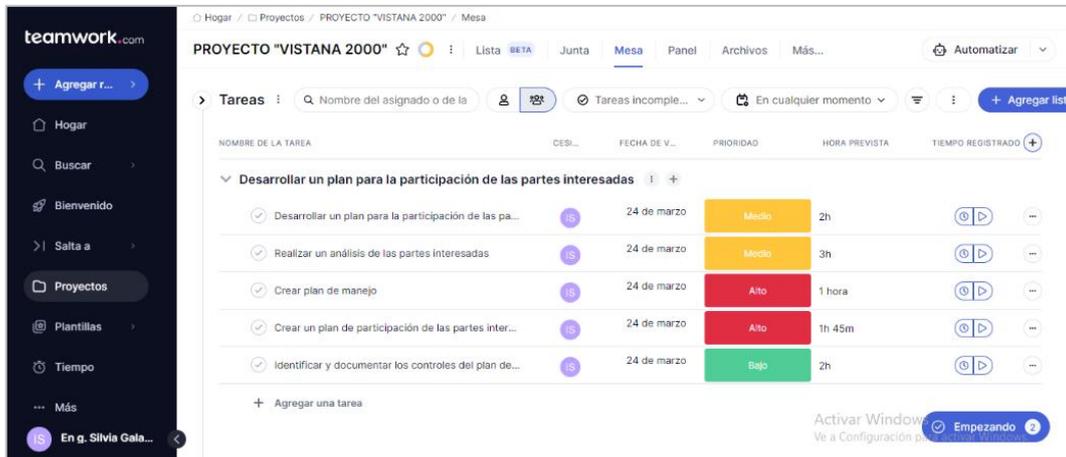


Figura 3.48 Herramienta (IA) Teamwork para la Gestión de Interesados.

Fuente: Elaboración Propia.

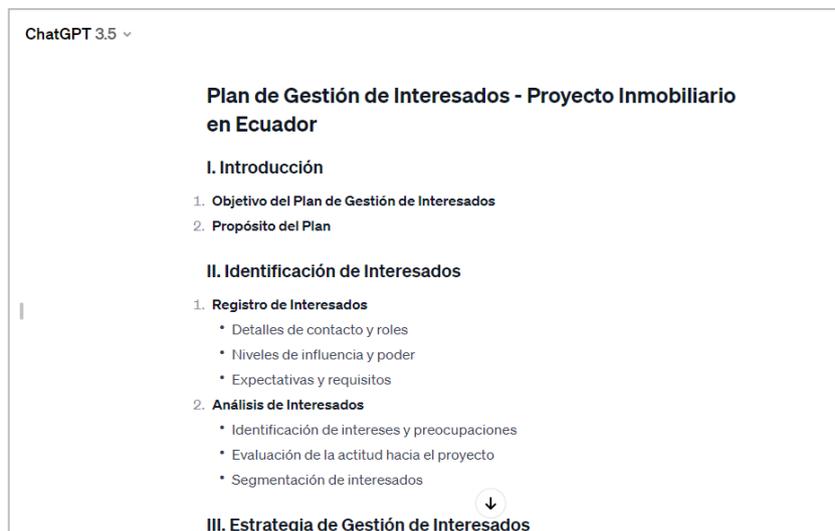


Figura 3.49 Herramienta Chat GPT para la Gestión de Interesados.

Fuente: Elaboración Propia.

3.2 Análisis de Resultados.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) ofrecen capacidades avanzadas de gestión de proyectos que trascienden la gestión tradicional, posibilitando la automatización de tareas, la predicción de resultados y una toma de decisiones más informada. Áreas como la asignación óptima de recursos, la identificación de riesgos y oportunidades, la optimización del presupuesto y el cronograma son campos donde la inteligencia artificial se aplica con éxito en la actualidad.

Las cifras presentadas en el reporte del PMI para América Latina en el numeral 2.2.2.3 de este documento, se reflejan en esta investigación, especialmente en la madurez que tiene la IA en la Gestión de Proyectos. Para el caso de VISTANA 2000, hay procesos de gestión que no se han hecho de la forma tradicional como: acta de inicio, gestión de los interesados, comunicación del proyecto, gestión del riesgo, los cuales han tenido que ser elaborados específicamente para este proyecto de titulación, y el uso de la IA para la gestión de este proyecto inmobiliario ha sido nula. Se comprueba además que el nivel de madurez de la IA en la gestión de proyectos inmobiliarios en Ecuador es bajo ≤ 4 .

La integración de inteligencia artificial en la gestión de proyectos inmobiliarios tiene el potencial de mejorar significativamente la eficiencia operativa, la planificación y ejecución de proyectos, así como la experiencia del cliente. La automatización de tareas repetitivas y la generación de informes detallados permitirán a los directores de proyectos ahorrar tiempo y recursos, enfocándose en tareas más estratégicas y de mayor valor para el proyecto. Además, la identificación de riesgos y tendencias del mercado facilitará una toma de decisiones más informada y estratégica, mejorando la eficiencia y la rentabilidad del proyecto.

La inteligencia artificial potencia el trabajo de los directores de proyectos, permitiéndoles dedicar más tiempo a la innovación y centrarse en aspectos estratégicos y valiosos. En la gestión de proyectos, las funciones de la IA abarcan la gestión del alcance, la gestión de riesgos, la planificación, la identificación de factores críticos y la

predicción del éxito del proyecto. Aunque la Inteligencia Artificial (IA) aporta beneficios significativos, es importante mencionar que esta no reemplaza la creatividad y el juicio humano. Se recomienda la adopción de soluciones de IA en la gestión de proyectos para mejorar la eficiencia y respaldar las decisiones basadas en datos específicos del proyecto.

3.2.1 Recomendaciones para aplicar (IA) en la Gestión de Proyectos.

Para implementar inteligencia artificial en la gestión de proyectos, se deben seguir los siguientes pasos:

- a. **Identificación de Necesidades:** Se determinará las áreas específicas de la gestión de proyectos que se beneficiarían más de la IA, como la asignación de recursos, la gestión de riesgos o la planificación de tareas.
- b. **Selección del Tipo de IA:** Se evaluará y seleccionará el tipo de IA más adecuado para las necesidades del proyecto, como Machine Learning, Procesamiento del Lenguaje Natural o Visión por Computadora.
- c. **Recopilación y Preparación de Datos:** Se recolectará datos relevantes y bien estructurados para ensayar el modelo de IA. Se asegura la calidad y cantidad suficiente para un aprendizaje efectivo.
- d. **Integración en los Procesos PMI:** Se implementará la IA en los procesos de la gestión de proyectos existentes. Se busca una integración fluida y eficiente con las herramientas y sistemas utilizados.
- e. **Pruebas y Validación:** Se realizará pruebas exhaustivas para validar el correcto funcionamiento de la IA. Se consideran diferentes escenarios y situaciones reales de gestión de proyectos.
- f. **Optimización Continua:** Mejora y optimización del modelo de IA de forma continua. Se recopilan más datos y se identifican áreas de mejora en los procesos.
- g. **Formación del Personal:** Se proporciona formación adecuada al personal involucrado en la gestión de proyectos. El objetivo es que puedan utilizar eficazmente las herramientas basadas en IA. La formación debe estar enfocada

también en cultivar la ética para que los fines y objetivos de la utilización de estas herramientas sea siempre buscar el progreso profesional o empresarial en beneficio de los usuarios o clientes finales y no en la competencia desleal.

- h. **Monitorización y Evaluación:** Se establecen métricas clave para medir el impacto de la IA en la gestión de proyectos. Se monitoriza el desempeño y se realizan evaluaciones periódicas.

3.2.2 Diseño de la Solución.

La implementación de un sistema de inteligencia artificial (IA) basado en aprendizaje automático para optimizar los procesos de gestión de proyectos, comprende de lo siguientes:

Selección de la Inteligencia Artificial:

- **Análisis de Requerimientos:** Identificar las necesidades específicas de los procesos PMI para determinar qué tipo de IA sería mejor.
- **Evaluación de Opciones:** Considerar varios tipos de IA, como aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural y visión computacional, y elija el que sea más adecuado.

Implementación del Sistema de IA:

- **Recopilación de Datos:** Para ensayar el modelo de IA, recopilar datos relevantes de proyectos anteriores.
- **Entrenamiento del Modelo:** Ejercitar el modelo con los datos recopilados utilizando algoritmos de aprendizaje automático.
- **Integración en los Procesos PMI:** Incorporar IA en los procesos o artefactos PMI actuales para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones.

Beneficios esperados:

- Optimización de recursos: La (IA) puede ayudar en la distribución de recursos.
- Mejora la toma de decisiones: Ofrece análisis predictivos y sugerencias basadas en datos.
- Reducción de errores: La automatización de tareas repetitivas reduce la cantidad de errores humanos.

Al implementar una solución basada en inteligencia artificial, se puede mejorar significativamente la eficiencia y efectividad en la gestión de proyectos bajo el marco PMI.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.

El trabajo desarrollado es fundamental entre la gestión de proyectos e inteligencia artificial, ofreciendo una perspectiva innovadora y avanzada para gestionar proyectos inmobiliarios. La implementación exitosa de la gestión de proyectos optimizada por IA beneficiará a las empresas inmobiliarias y tendrá un impacto positivo en la sociedad al mejorar la eficiencia en la entrega de proyectos, lo que contribuirá al desarrollo urbano y habitacional de manera más efectiva y sostenible. Las herramientas seleccionadas posibilitan una toma de decisiones más rápida, precisa y estratégica. Inversores, agentes y compradores pueden aprovechar esta oportunidad para ahorrar tiempo y recursos.

A pesar de que las herramientas evaluadas se presentan comercialmente como soluciones integrales para todos los procesos en la gestión de proyectos, se observa que en realidad existen herramientas especializadas para cada dominio o proceso específico. Algunas herramientas como Teamwork y Humata se enfocan más en los interesados y el equipo, mientras que otras se especializan en la planificación y distribución de tareas como Asana, y Monday, otras herramientas se centran más en la estructura de desglose de trabajo, cronogramas y diagramas de Gantt como Smartsheet, Wrike y Jira. Además, herramientas como Chat GPT facilitan la comunicación del proyecto y la generación de informes a través de una interfaz de IA conversacional.

Herramientas como Chat GPT, Smartsheet, Teamwork y Asana han demostrado ser esenciales para la automatización de tareas repetitivas y la generación de informes detallados en la gestión de proyectos. Esta funcionalidad permite a los

directores de proyectos optimizar su tiempo y recursos al concentrarse en actividades más estratégicas y de mayor valor para el proyecto.

La implementación inicial de herramientas de inteligencia artificial puede plantear desafíos significativos. Estos pueden incluir la curva de aprendizaje asociada con el dominio de la tecnología y la adaptación de los equipos de trabajo a nuevos sistemas y procesos. Es crucial evitar una dependencia excesiva de estas herramientas, ya que una falta de mantenimiento adecuado podría resultar en fallos del sistema y afectar negativamente la eficiencia del proyecto.

Este trabajo destaca por su enfoque innovador en la gestión de proyectos inmobiliarios, utilizando herramientas de inteligencia artificial para optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones. En comparación con otros enfoques tradicionales en el campo, esta propuesta ofrece una visión más avanzada y tecnológica.

Como posibles trabajos futuros, se sugiere profundizar en la personalización de herramientas de IA para necesidades específicas del sector inmobiliario, explorar la integración de tecnologías emergentes y realizar estudios comparativos para evaluar el impacto a largo plazo en la gestión de proyectos.

4.2 Recomendaciones.

A partir de los resultados obtenidos en el trabajo desarrollado se pueden dar las siguientes recomendaciones a futuro encaminadas a completar o mejorar la gestión de proyectos inmobiliarios mediante la aplicación de herramientas de inteligencia artificial (IA):

Para implementar la IA en la gestión de proyectos, se debe hacer primero una evaluación de las necesidades específicas de cada proyecto para de este modo

poder definir cuál es la herramienta virtual más adecuada a los procesos de planificación o ejecución requeridos.

Es fundamental proporcionar capacitación y formación especializada a los equipos de gestión de proyectos inmobiliarios en el uso de herramientas de IA. Esto garantizará que el personal esté preparado para aprovechar al máximo las capacidades de estas herramientas y maximizar su impacto en la eficiencia operativa.

Para optimizar la implementación de la inteligencia artificial en los procesos de gestión de proyectos del PMI, se recomienda crear una cultura organizacional que fomente la adopción y el uso efectivo de la IA para mejorar la eficiencia y el éxito de los proyectos. Esto implica colaboración entre profesionales de gestión de proyectos y expertos en el uso de estos aplicativos, capacitación en herramientas de IA para los equipos, y la integración clara de la IA en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto. Mantenerse al día con las tendencias en IA en la gestión de proyectos es clave para optimizar los procesos PMI.

La mayoría de las herramientas de inteligencia artificial están disponibles mediante suscripción y ofrecen mayores beneficios según el tipo de plan elegido. Este enfoque es útil para empresas que gestionan múltiples proyectos, ya que la IA puede aprovechar los datos del portafolio para optimizar su gestión efectiva.

Las versiones gratuitas de algunas herramientas virtuales suelen tener una duración limitada, generalmente alrededor de un mes o indefinidas, pero que suelen tener limitaciones en cuanto a los beneficios disponibles. Este enfoque es más adecuado para proyectos pequeños o usuarios individuales que no necesitan acceder a todas las funcionalidades de las herramientas de manera constante.

El uso ético de la inteligencia artificial es crucial en todas las áreas y sectores. En Ecuador, se considera aplicar una legislación específica para regular el uso de la

inteligencia artificial y garantizar la protección de los derechos humanos y prevenir prácticas comerciales desleales. Esta iniciativa busca establecer directrices claras para el desarrollo, uso y control de sistemas de inteligencia artificial, asegurando su conformidad con principios éticos y legales.

BIBLIOGRAFÍA

- Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Davila Delgado, J. M., Bilal, M., Akinade, O. O., & Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. In *Journal of Building Engineering* (Vol. 44). <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103299>
- Bang, S., & Olsson, N. (2022). Artificial Intelligence in Construction Projects: A Systematic Scoping Review. In *Journal of Engineering, Project, and Production Management* (Vol. 12, Issue 3). <https://doi.org/10.32738/JEPPM-2022-0021>
- Culmia. (2023, October 3). *Inteligencia Artificial en el sector inmobiliario: ¿Cómo nos afecta?* Blog Culmia. <https://www.culmia.com/blog/inteligencia-artificial-sector-inmobiliario?amp=1>
- Díaz-Kovalenko, I. E., Larrea-Rosas, K. P., & Barros-Naranjo, J. (2023). El sector de la construcción en la economía ecuatoriana, importancia y perspectivas. *Ciencias Sociales y Económicas*, 6(2). <https://doi.org/10.18779/csye.v6i2.598>
- El Khatib, M., & Al Falasi, A. (2021). Effects of Artificial Intelligence on Decision Making in Project Management. *American Journal of Industrial and Business Management*, 11(03), 251–260. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2021.113016>
- 'El-Amir, H., & 'Hamdy, M. (2020). *Deep Learning Pipeline (Building a Deep Learning Model with TensorFlow)* (1st ed.). Apress Berkeley, CA.
- 'Esteban Villamizar, L. A., 'Rojas Contreras, W. M., & 'Sánchez Delgado, M. del P. (2013). Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería. *ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS*, 74(Gerencia de Proyectos), 54–71.
- Gerard, C. (2020). Practical Machine Learning in JavaScript: TensorFlow.js for Web Developers. In *Practical Machine Learning in JavaScript: TensorFlow.js for Web Developers*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6418-8>
- González M., J. J., Mesa F., J., Morán P., H., & Fernández I., A. (2022). APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL A LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN. *26th International Congress on Project Management and Engineering* Terrassa, 5th-8th July 2022.

https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/68571/AT01-028_22.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Kurby. (2023, May). *Soluciones de gestión de proyectos inmobiliarios impulsadas por IA*. <https://blog.kurby.ai/es/>. <https://blog.kurby.ai/es/soluciones-de-gesti%C3%B3n-de-proyectos-inmobiliarios-impulsadas-por-ia/>

Li, Y., & Pan, Y. (2022). A novel ensemble deep learning model for stock prediction based on stock prices and news. *International Journal of Data Science and Analytics*, 13(2). <https://doi.org/10.1007/s41060-021-00279-9>

López T., J. (2023, February 22). *Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos*. OPM INTEGRAL. <https://opmintegral.com/gestion-de-proyectos/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-proyectos/>

Nieto-Rodriguez, A., & Viana Vargas, R. (2023). *Unleashing the Power of Artificial Intelligence in Project Management*. <https://antonionietorodriguez.com/unleashing-the-power-of-artificial-intelligence-in-project-management/>

Nilsson, M., & Strömberg, K. (2023). *The Power of a global community - The AI Survey Project Success Story*. <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/lim/europe/the-power-of-our-global-community-the-ai-survey-story.pdf?rev=eb59d9e4143541a6951b1cb78e12fbad>

Noteboom, C., Ofori, M., & Shen, Z. (2023). The Applications of Artificial Intelligence in Managing Project Processes and Targets: A Systematic Analysis. *Journal of International Technology and Information Management*, 31(3), 77–113. <https://doi.org/10.58729/1941-6679.1558>

Plan de Recuperación, T. y R. (2023). *Qué es la Inteligencia Artificial*. <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>

PMideas. (2019). *Inteligencia Artificial en la Gestión de Proyectos de Construcción*. <https://pmideas.es/2019/09/inteligencia-artificial-en-los-proyectos-de-construccion.html>

Prifti, V. (2022). Optimizing Project Management using Artificial Intelligence. *European Journal of Formal Sciences and Engineering*, 5(1), 30–38. <https://doi.org/10.26417/667hri67>

- Project Management Institute. (2021). *The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. (7Ed ed.). Project Management Institute.
- Project Management Institute - Sweden. (2024). *Artificial Intelligence and Project Management*. <https://www.pmi.org/explore/ai-in-project-management>
- Rouhiainen, L. (2018). INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL. In *planetadelibrosar0.cdnstatics.com* (Primera). Alienta Editorial.
- Sahadevan, S. (2023). Project Management in the Era of Artificial Intelligence. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 1(3), 349–359. [https://doi.org/10.59324/ejtas.2023.1\(3\).35](https://doi.org/10.59324/ejtas.2023.1(3).35)
- Siller, R. (2023). 7 Aplicaciones de Inteligencia Artificial en el Real Estate. *Real Estate INSIGHTS*. <https://ricardosiller.substack.com/p/aplicaciones-inteligencia-artificial-real-estate>
- Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/app13085014>
- Tamang, M., Kumar, V., Anwar, S., & Punhani, R. (2021). Improving Business Intelligence through Machine Learning Algorithms. *IEEE*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICIEM51511.2021.9445344>
- United Nations. (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- 'Zaher, H., 'Said, N. R., & 'AbdAlla, R. S. '. (2020). Appraisal for the Evolution of Risk in Construction Industry. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(5).

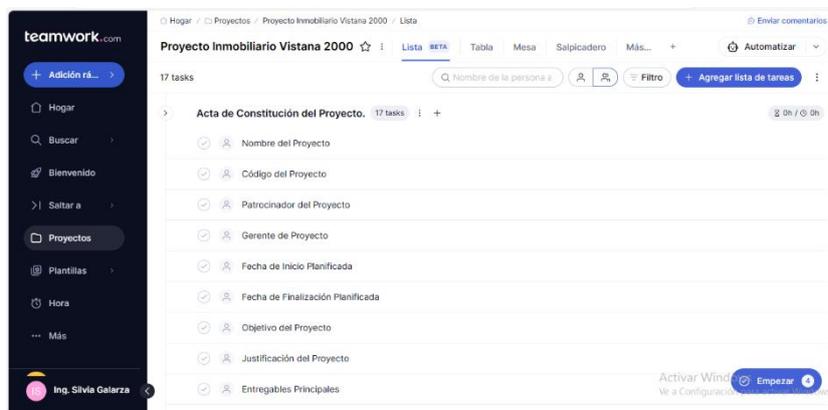
ANEXOS



ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO							
CÓDIGO 100 - 001							
versión 001							
PROYECTO	URBANIZACIÓN VISTANA 2000						
PATROCINADOR	PETROLI S. A						
PREPARADO POR:	Ing. Bernardo Zambrano – Jefe De Proyectos.	FECHA	02	03	23		
REVISADO POR:	Ing. Ricardo Zambrano – Gerente de Proyectos	FECHA	15	05	23		
APROBADO POR:	Ing. Fernando Zambrano – Gerente General	FECHA	29	06	23		
REVISIÓN (Correlativo)	DESCRIPCIÓN (REALIZADA POR) (Motivo de la revisión y entre paréntesis quien la realizó)				FECHA (de la revisión)		
01	Preparación de Acta de Constitución (Ing. Bernardo Zambrano)				02	03	23
02							

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO DEL PROYECTO
(Características, funcionalidades, soporte entre otros)
<p>El presente proyecto busca promover la construcción de una urbanización para la clase A Premium, el cual se encuentra ubicado estratégicamente en el cantón Daule, Provincia del Guayas – Ecuador y cuenta con unas vistas privilegiadas. Las villas contarán con acabados de primer nivel, y acabados que combinan vanguardia con tradición. Vistana 2000, contará con 182 viviendas que contarán con áreas comunes, parque de mascotas, piscinas de adultos y niños teniendo un club social para disfrutar y 4 torres de departamentos con ascensor directo, cada departamento contará con su propia terraza y una vista privilegiada al paisaje, con una excelente distribución y además se dará la opción al cliente de personalizar sus departamentos. Adicionalmente contará con áreas comunes equipadas como: un elegante y amplio lobby, un área de parrillas con piscina y terraza en el último nivel.</p>

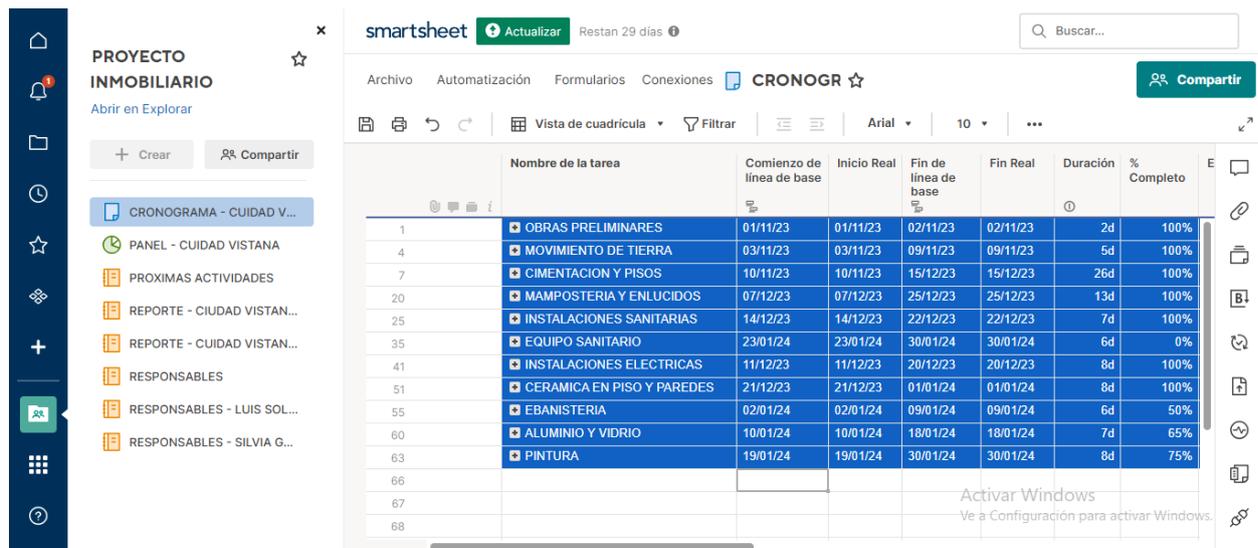
Anexo 1 Acta de Constitución del Proyecto Vistana 2000.



Anexo 1.1 Acta de Constitución del Proyecto Vistana 2000.

 EDT - "URBANIZACION VISTANA 2000" - ETAPA 2 REFERENCIAL.- LUIS SOLANO - SILVIA GALARZA	
1.1	Inicio del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.1.1	Establecimiento del Equipo de Proyecto
1.1.2	Definición del Alcance del Proyecto
1.1.3	Identificación de Interesados
1.1.4	Desarrollo del Plan de Proyecto
1.2	Planificación del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.2.1	Desarrollo del Plan de Proyecto
1.2.1.1	Definición de Objetivos y Metas
1.2.1.2	Programación de Actividades
1.2.1.3	Asignación de Recursos
1.2.2	Obtención de Permisos y Aprobaciones
1.2.2.1	Obtención de Permisos de Construcción
1.2.2.2	Aprobaciones Ambientales
1.3	Diseño Arquitectónico del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.3.1	Contratación de Firmas de Diseño
1.3.1.1	Selección de Arquitectos
1.3.1.2	Ingeniería Estructural
1.3.2	Desarrollo de Planos
1.3.2.1	Diseño de Villas
1.3.2.2	Diseño de Torres de Condominios
1.3.2.3	Diseño de Infraestructura Vial
1.3.2.4	Diseño de Infraestructura Sanitaria
1.3.2.5	Diseño de Infraestructura Eléctrica
1.3.2.6	Diseño de Redes de Datos
1.3.3	Revisión de Diseño y Aprobaciones
1.4	Preparación del Sitio y Obras de Infraestructura del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.5	Construcción de Villas del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.6	Construcción de Torres de Condominios del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.7	Áreas Comunes y de Recreación del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.
1.8	Entrega y Cierre del Proyecto del Proyecto Inmobiliario Vistana 2000.

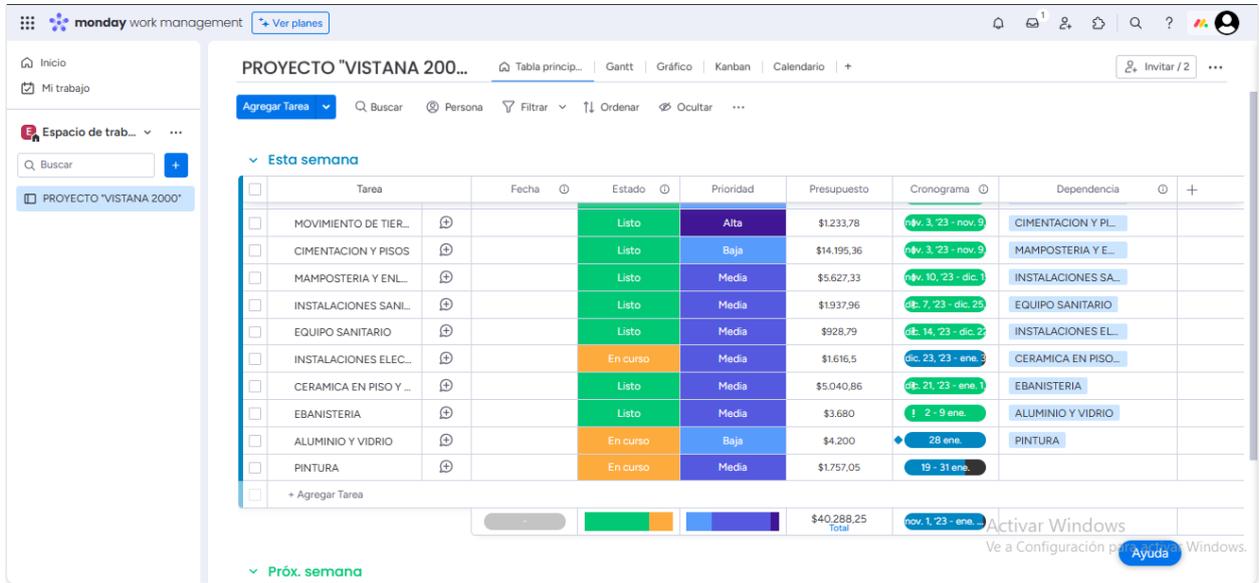
Anexo 2 Estructura de Desglose del Trabajo.



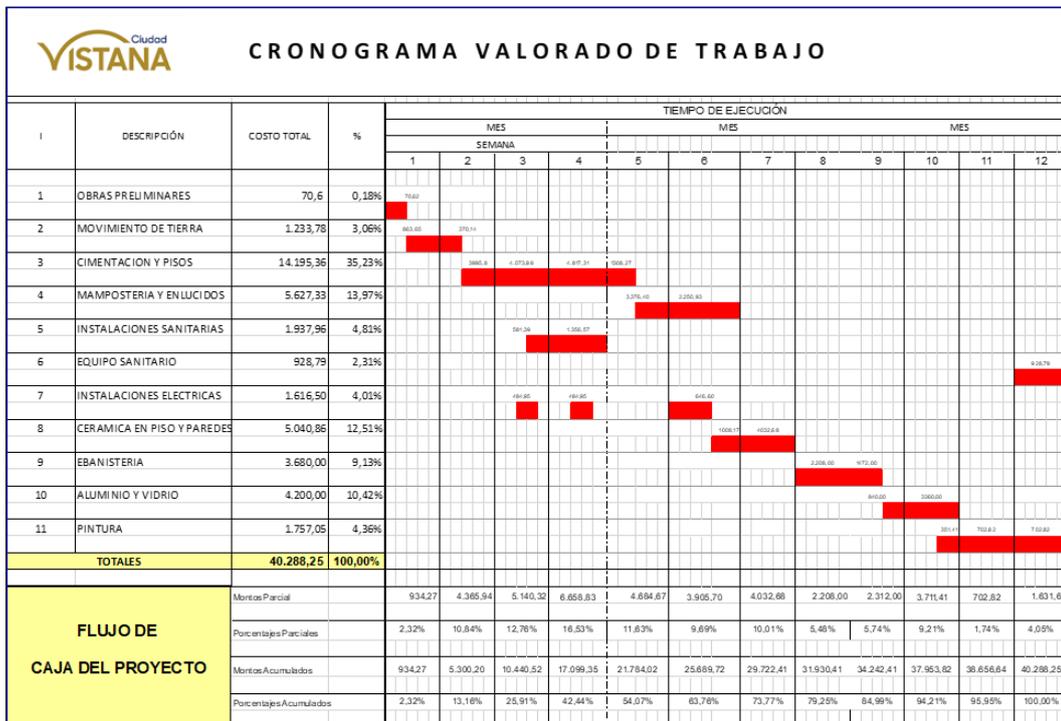
The screenshot shows a Smartsheet Gantt chart for a project named 'PROYECTO INMOBILIARIO'. The chart displays a list of tasks with their start and end dates, durations, and completion percentages. The tasks are as follows:

ID	Nombre de la tarea	Comienzo de línea de base	Inicio Real	Fin de línea de base	Fin Real	Duración	% Completo
1	OBRAS PRELIMINARES	01/11/23	01/11/23	02/11/23	02/11/23	2d	100%
4	MOVIMIENTO DE TIERRA	03/11/23	03/11/23	09/11/23	09/11/23	5d	100%
7	CIMENTACION Y PISOS	10/11/23	10/11/23	15/12/23	15/12/23	26d	100%
20	MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS	07/12/23	07/12/23	25/12/23	25/12/23	13d	100%
25	INSTALACIONES SANITARIAS	14/12/23	14/12/23	22/12/23	22/12/23	7d	100%
35	EQUIPO SANITARIO	23/01/24	23/01/24	30/01/24	30/01/24	6d	0%
41	INSTALACIONES ELECTRICAS	11/12/23	11/12/23	20/12/23	20/12/23	8d	100%
51	CERAMICA EN PISO Y PAREDES	21/12/23	21/12/23	01/01/24	01/01/24	8d	100%
55	EBANISTERIA	02/01/24	02/01/24	09/01/24	09/01/24	6d	50%
60	ALUMINIO Y VIDRIO	10/01/24	10/01/24	18/01/24	18/01/24	7d	65%
63	PINTURA	19/01/24	19/01/24	30/01/24	30/01/24	8d	75%
66							
67							
68							

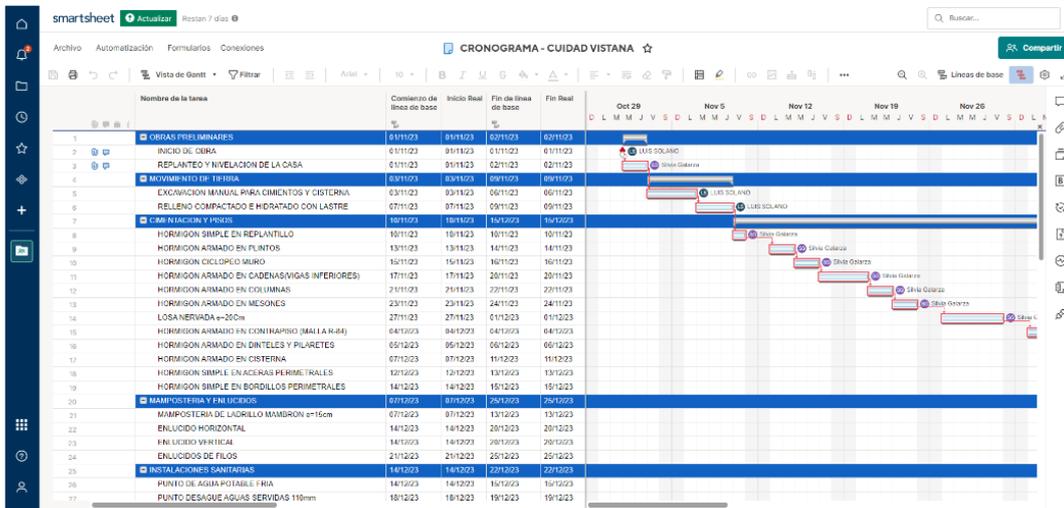
Anexo 2.1 Estructura de Desglose del Trabajo.



Anexo 3.1 Presupuesto de Construcción.



Anexo 4. Cronograma del Proyecto.



Anexo 4.1 Cronograma del Proyecto.

#		Mz:	Sl:	Descripciones	Fecha de Revisión
1 Cimientos y Estructuras					
1.1				Revisar niveles	
1.2				Retiros, Ejes, hierro, separación de hierro	
1.3				Revisar Sección de Riostras y Plintos	
1.4				Plástico Negro	
1.5				Revisar Puntos Eléctricos	
1.6				Revisar Puntos Sanitarios	
1.7				Galletas en Cimentación	Galletas superiores , inferiores y laterales(5 cm)
1.8				Fundición de Cimentación	Vibrador y Toma de Cilindros
1.9				Nivelación Cimentación y Curado	Nivelación después de fundido y Curado por siete días
1.10				Revisión de Adicionales	Revisión de Adicionales
1.11				Fundición de Columna Pb	Fundición de Columna Pb
1.12				Revisión de Plomo y escuadra de Columnas	Revisar escuadra después de fundir
1.13				Revisión de Losa	Ejes, hierro, separación de hierro.
1.14				Galletas en Losa	Galletas superiores y inferiores
1.15				Desmoldante	Desmoldante
1.16				Hidratación de Tableros	Hidratación de Tableros
1.17				Puntos Eléctrico	Revisar Puntos Eléctricos
1.18				Puntos Sanitarios	Revisar Puntos Sanitarios
1.19				Fundición de Losa	Vibrador y Toma de Cilindros
1.20				Nivelación Losa	Nivelación después de fundido
1.21				Curado	Curado por siete días
1.22				Fundición de Columna Pa	Fundición de Columna Pa
1.23				Revisión de Plomo y escuadra de Columnas	Revisar escuadra después de fundir
2 Emblocado y Enlucido					
3 Revestimientos					
4 Tumbado Falso					
5 Pintura					
6 Estructura de Cubierta					
7 Cubierta					
8 Exterior					
Equipamiento					

Anexo 5. Lista de actividades.

INFORME DEL PROYECTO VISTANA 15 AL 20 ENERO 2024

DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

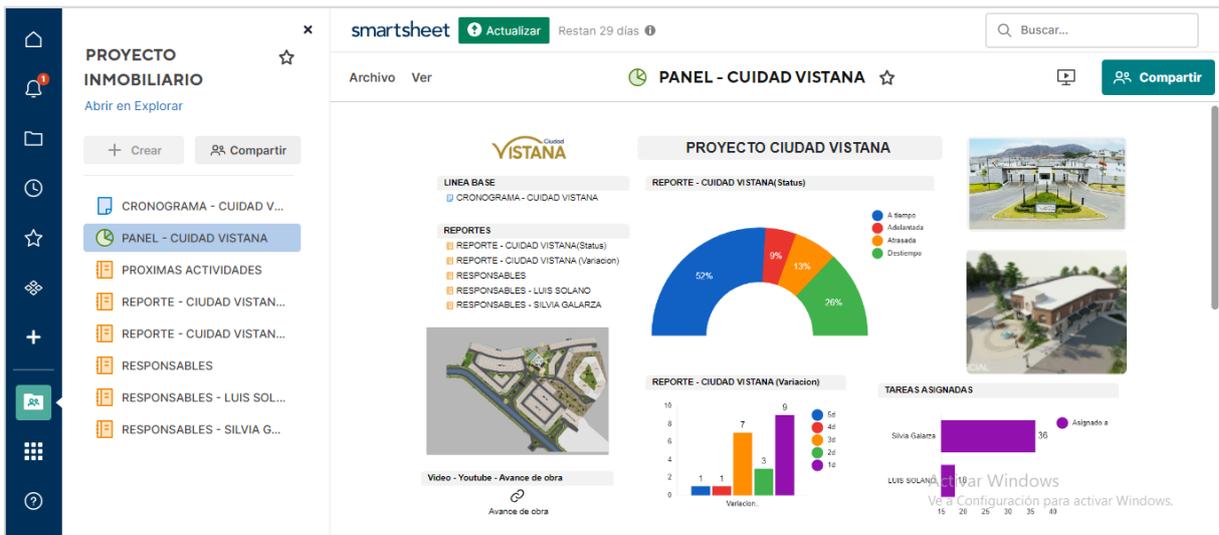
PROYECTO:	PROYECTO DENOMINADO "VISTANA 2000"
ACTIVIDAD:	"CONTRUCCION DE LA VILLAS"
CONTRATANTE:	PETROLI S.A
CONTRATISTA:	LUIS TEJENA
PERIODO DEL INFORME:	DEL 15 AL 20 DE AGOSTO DEL 2023
FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	20 DE AGOSTO DEL 2023
FECHA DE INICIO DE TRABAJOS:	15 DE AGOSTO DEL 2023
MONTO DEL CONTRATO - CLAUSULA CUARTA DEL CONTRATO:	\$ 30'000.000.00
OBJETO DEL CONTRATO:	"CONSTRUCCIÓN DE VILLAS VISTANA 2000"
FECHA DE VENCIMIENTO EFECTIVA:	2025

OBJETO CONTRACTUAL:

El contratista se obliga con el contratante a realizar trabajos de "CONSTRUCCIÓN DE VILLAS VISTANA 2000" de conformidad a los estudios, diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos y sanitarios, especificaciones generales y técnicas, requerimientos institucionales, la oferta del contratista y demás habilitantes que forman parte integrante del presente contrato.

Es responsabilidad de la firma Contratista proporcionar la Dirección Técnica, proveer la mano de obra calificada, el equipo ofertado en la propuesta entregada, maquinarias requeridas y los materiales necesarios para ejecutar debidamente la obra de acuerdo al cronograma de ejecución de los trabajos vigente a la presente fecha y dentro del plazo establecido, a entera satisfacción de la Fiscalización.

Anexo 6. Informe del Proyecto Vistana.



Anexo 6.1 Informe del Proyecto Vistana.