

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

NOMBRE DEL PROYECTO
DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA HÍBRIDA PARA DIVERSOS PROYECTOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE EN TECNOVISIÓN SOFTWARE.

NOMBRE DE LA PERSONA ESTUDIANTE
JOHAN ARAYA MOLINA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Febrero, 2025

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

RÓGER VALVERDE
PROFESOR TUTOR

PAULA VILLALTA
LECTOR No.1

YORLENNY HIDALGO
LECTOR No.2



JOHAN ARAYA MOLINA
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mis padres, por ser un ejemplo en la vida, por enseñarme el coraje necesario para pelear por mis anhelos y sueños en la vida. Por siempre estar a mi lado, ser un sostén, cuidar de mí, apoyarme y guiarme.

A todos quienes creyeron en mí para llevar a cabo el gran proyecto personal que ha sido esta maestría.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores, compañeros de generación y mi tutor Roger Valverde, por las enseñanzas, el acompañamiento y los aprendizajes.

A la Universidad para la Cooperación Internacional que me abrió sus puertas para este Posgrado.

ABSTRACT

El proyecto Diseño de una Metodología Híbrida para Diversos Proyectos de Desarrollo de Software en Tecnovisión Software aborda la necesidad de optimizar la gestión de proyectos en esta empresa costarricense, que enfrenta desafíos debido a la rigidez de enfoques tradicionales. La propuesta integra prácticas ágiles y tradicionales para crear un marco de gestión adaptable que permita responder a las constantes demandas del mercado tecnológico. La metodología incluye elementos como sprints flexibles, roles adaptativos y prácticas de integración continua, con el objetivo de mejorar la calidad y eficiencia en la entrega de proyectos.

La combinación de enfoques ágiles, como Scrum y Kanban, con modelos de gestión tradicionales busca aprovechar la estructura de estos últimos y la flexibilidad de los primeros. Esta metodología híbrida permitirá a Tecnovisión Software cumplir con los estándares de calidad y tiempos de entrega, aumentando su competitividad en el sector tecnológico. Asimismo, facilita la integración de las necesidades de los interesados en cada fase del desarrollo, promoviendo la mejora continua y una mayor satisfacción del cliente.

Palabras clave: Método ágil, proyectos, software, sprints, integración, flexibilidad, calidad, eficiencia

ABSTRACT

The project Design of a Hybrid Agile Methodology for Various Software Development Projects at Tecnovisión Software addresses the need to optimize project management at this Costa Rican company, which faces challenges due to the rigidity of traditional approaches. The proposal integrates agile and traditional practices to create an adaptable management framework that enables the company to respond to the constant demands of the technology market. The methodology includes elements such as flexible sprints, adaptive roles, and continuous integration practices, aimed at improving the quality and efficiency in project delivery.

Combining agile approaches, such as Scrum and Kanban, with traditional management models seeks to leverage the structure of the latter and the flexibility of the former. This hybrid methodology will allow Tecnovisión Software to meet quality standards and delivery timelines, enhancing its competitiveness in the technology sector. It also facilitates the integration of stakeholders' needs at each development phase, promoting continuous improvement and increased client satisfaction.

Keywords: Agile method, projects, software, sprints, integration, flexibility, quality, efficiency,

CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
ABSTRACT	5
ABSTRACT	5
CONTENIDO	6
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABLAS	13
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	14
RESUMEN EJECUTIVO	15
1 INTRODUCCIÓN	16
1.1 Antecedentes	18
1.2 Problemática	20
1.3 Justificación del proyecto	22
1.4 Objetivo general	25
1.5 Objetivos específicos	25
2 MARCO TEÓRICO	27
2.1 Marco institucional	28

2.1.1	Antecedentes de la institución	28
2.1.2	Misión y visión	30
2.1.3	Impacto en la Organización:	31
2.1.4	Estructura organizativa	33
2.1.5	Productos y servicios que ofrece	36
2.2	Teoría de Administración de Proyectos	39
2.2.1	Principios de la dirección de proyectos	41
2.2.2	Dominios de desempeño del proyecto	45
2.2.3	Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.	48
2.3	Ciclos de Vida de los Proyectos	52
2.3.1	Tipos de Ciclos de Vida	52
2.4	Aplicación en la Gestión de Proyectos	54
2.4.1	Ciclo de Vida del Proyecto de Tecnovisión Software	55
2.4.2	Administración, dirección o gerencia de proyectos	56
2.4.3	Grupos de procesos de la dirección de proyectos	59
2.5	Importancia en la Dirección de Proyectos	59
2.5.1	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	59
2.5.2	Grupos de Procesos a desarrollar en este proyecto	62
2.6	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.	63
2.6.1	Estrategia Empresarial	63
2.6.2	Portafolios	64
2.6.3	Programas	64

2.6.4	Proyectos	65
2.6.5	Relación entre Estrategia Empresarial, Portafolios, Programas y Proyectos	66
2.7	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés	67
2.7.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)	67
2.7.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio	69
2.7.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio	74
2.7.4	Teoría del Ciclo de Vida Adaptativo	74
2.7.5	Teoría de la Integración Continua	76
2.7.6	Teoría de la Gestión Lean	77
3	MARCO METODOLÓGICO	80
3.1	Fuentes de información	81
3.1.1	Fuentes primarias	82
3.1.2	Fuentes secundarias	84
3.2	Métodos de Investigación	87
3.2.1	Método analítico-sintético	88
3.2.2	Método inductivo	90
3.2.3	Método deductivo	94
3.3	Herramientas	99
3.4	Supuestos y restricciones	104
3.5	Entregables	107

4	DESARROLLO	110
4.1	Informe de Análisis de Metodologías	110
4.1.1	Investigación de Metodologías Existentes	110
4.1.2	Metodologías Existentes	112
4.1.3	Identificación de Elementos Clave para Integración	119
4.1.4	Preparación del Informe de Hallazgos	123
4.2	Análisis de Efectividad de Sprints Flexibles	127
4.2.1	Diseño del Experimento con Sprints Flexibles	127
4.2.2	Implementación y Recolección de Datos	131
4.2.3	Análisis de Resultados	135
4.3	Evaluación de Adaptabilidad de Roles	140
4.3.1	Análisis de Roles Actuales en Tecnovisión Software	140
4.3.2	Desarrollo de Propuesta de Roles Adaptables	146
4.3.3	Preparación del Informe de Evaluación	150
4.4	Informe de Mejores Prácticas de Integración Continua	155
4.4.1	Investigación de prácticas de integración continua	155
4.4.2	Selección de Prácticas Aplicables	160
4.4.3	Elaboración de Documento de Mejores Prácticas	165
4.5	Diseño de Metodología Híbrida	171
4.5.1	Integración de Elementos Identificados	171
4.5.2	Desarrollo de Procesos y Flujos de Trabajo	177

4.6	Plan de Implementación	183
4.6.1	Desarrollo de estrategias de capacitación	183
4.6.2	Definición de métricas de seguimiento	191
4.6.3	Diseño de fases de adopción gradual	197
4.6.4	Preparación del documento final del plan de implementación	207
5.	CONCLUSIONES	224
6.	RECOMENDACIONES	226
7.	VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE	227
7.1	Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible	230
7.1.1	Fin de la Pobreza	230
7.1.2	Hambre Cero	230
7.1.3	Salud y Bienestar	230
7.1.4	Educación de Calidad	231
7.1.5	Igualdad de Género	231
7.1.6	Agua Limpia y Saneamiento	231
7.1.7	Energía Asequible y no Contaminante	231
7.1.8	Trabajo Decente y Crecimiento Económico	232
7.1.9	Industria, Innovación e Infraestructura	232
7.1.10	Reducción de las Desigualdades	232
7.1.11	Ciudades y Comunidades Sostenibles	232

7.1.12	Producción y Consumo Responsables	233
7.1.13	Acción por el Clima	233
7.1.14	Vida Submarina	233
7.1.15	Vida de Ecosistemas Terrestres	233
7.1.16	Paz, Justicia e Instituciones Sólidas	234
7.1.17	Alianzas para Lograr los Objetivos	234
7.2	Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5	234
7.3	Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo	279
7.3.1	Ambiental	280
7.3.2	Social	280
7.3.3	Económico	280
7.3.4	Espiritual	280
7.3.5	Cultural	281
7.3.6	Política	281
ANEXO 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG		285
ANEXO 2: EDT DEL PFG		290
ANEXO 3: CRONOGRAMA DEL PFG		291
ANEXO 4: INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA PRELIMINAR		291
ANEXO 5: OTROS		294

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Estructura Organizativa de Tecnovisión Software</i>	33
Figura 2 <i>Enfoques de Desarrollo</i>	49
Figura 3 <i>Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo</i>	52
Figura 4 <i>Ciclo de Vida Incremental según PMI</i>	53
Figura 5 <i>Ejemplo de Ciclo de Vida Adaptativo según PMI</i>	54
Figura 6 <i>Análisis de Impacto P5. Impacto a las personas</i>	237
Figura 7 <i>Análisis de Impacto P5. Impacto al planeta</i>	256
Figura 8 <i>Análisis de Impacto P5. Impacto a la prosperidad</i>	269
Figura 9 <i>Análisis de Impacto P5. Puntaje General</i>	279

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Fuentes de Información Utilizadas</i>	86
Tabla 2 <i>Métodos de Investigación Utilizados</i>	98
Tabla 3 <i>Herramientas Utilizadas</i>	103
Tabla 4 <i>Supuestos y restricciones</i>	107
Tabla 5 <i>Entregables</i>	109
Tabla 6 <i>Operativa actual</i>	111
Tabla 7 <i>Ventajas y Desventajas</i>	118
Tabla 8 <i>Herramientas más utilizadas</i>	158
Tabla 9 <i>Comparación del Flujo Actual vs. Nuevo Proceso Propuesto</i>	174
Tabla 10 <i>Planificación híbrida</i>	179
Tabla 11 <i>Tipos de Sprint y su duración</i>	180
Tabla 12 <i>Flujo de trabajo de validación y despliegue basado en CI/CD</i>	181
Tabla 13 <i>Flujo de trabajo basado en Kanban</i>	183
Tabla 14 <i>Cronograma</i>	211
Tabla 15 <i>Resumen de Costos</i>	219

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface)

EDT: Estructura de Desglose del Trabajo

ESG: Environmental, Social, and Governance (Ambiental, Social y de Gobernanza)

PMBOK: Project Management Body of Knowledge

PMI: Project Management Institute

PFG: Proyecto Final de Graduación

RPA: Robótica de Procesos Automatizados

Scrum: Framework de desarrollo ágil

CI/CD: Integración Continua y Entrega Continua (Continuous Integration/Continuous Delivery)

KPIs: Indicadores Clave de Rendimiento (Key Performance Indicators)

WIP: Trabajo en Progreso (Work in Progress)

AWS: Amazon Web Services

Azure: Plataforma de computación en la nube de Microsoft

Google Cloud: Plataforma de computación en la nube de Google

RPA: Robotic Process Automation (Automatización de Procesos Robóticos)

TFS: Team Foundation Server (Servidor de Fundación de Equipo, herramienta de Microsoft para gestión de proyectos)

XP: Extreme Programming (Programación Extrema, metodología ágil)

RESUMEN EJECUTIVO

Las metodologías de desarrollo de software han evolucionado desde enfoques tradicionales hacia metodologías ágiles e híbridas, combinando estructura y flexibilidad. Tecnovisión Software enfrentó problemas debido a la rigidez de sus metodologías de gestión, lo que generó retrasos, sobrecostos, deficiencias en la calidad y alta rotación de personal. Para abordar estos desafíos, se propuso diseñar una metodología híbrida que mejorara la productividad y calidad en los proyectos de software.

El problema identificado fue la falta de respuesta eficaz a las demandas del mercado. Se evidenciaron retrasos en el 68% de los proyectos, defectos elevados en el software, sobrecostos del 31% y una rotación del 22% en el último año. Además, la reducción de la capacidad de innovación afectó la competitividad de la empresa. La metodología híbrida permitiría optimizar la entrega, mejorar la calidad y reducir costos, al tiempo que fomentaría un entorno más innovador y adaptable.

El objetivo general de este proyecto fue diseñar una metodología híbrida que incorporara sprints flexibles, roles adaptables y prácticas de integración continua para mejorar el desarrollo de proyectos en Tecnovisión Software. Los objetivos específicos fueron: identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software, analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido, evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos, determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo, Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software y diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.

La investigación empleó un enfoque mixto, combinando investigación documental y de campo con un diseño cualitativo y cuantitativo. Se realizaron entrevistas a líderes de proyectos y encuestas a desarrolladores y testers mediante muestreo estratificado. También se analizaron procesos internos y documentación de los últimos dos años, permitiendo evaluar la viabilidad de integrar metodologías ágiles y tradicionales en un marco híbrido adaptado a la empresa.

Los resultados mostraron mejoras en la gestión de proyectos. Los sprints flexibles redujeron en un 28% los tiempos de desarrollo y aumentaron en un 35% la capacidad de adaptación a cambios. La implementación de roles adaptables incrementó en un 42% la colaboración entre equipos y en un 31% la resolución de problemas. Las prácticas de integración continua redujeron en un 65% los errores en

producción y aceleraron en un 48% el ciclo de retroalimentación. En general, la metodología híbrida mejoró la productividad en un 38%, con una aceptación del 85% entre los equipos y un retorno de inversión proyectado del 125% en el primer año.

Las conclusiones indicaron que la combinación de enfoques tradicionales y ágiles generó un equilibrio óptimo entre estructura y flexibilidad, optimizando la planificación y ejecución de los proyectos. La implementación de sprints flexibles permitió reducir tiempos y mejorar la calidad del software, mientras que la adaptabilidad de roles promovió una gestión más eficiente y colaborativa. La integración continua fortaleció la estabilidad de los entregables, reduciendo errores en producción.

Se recomendó formalizar la adopción del enfoque híbrido en el Departamento de Desarrollo, asegurando la integración de sprints flexibles y roles adaptativos. Para el Departamento de Calidad, se propuso la modernización de los procesos con pruebas automatizadas y una cobertura mínima del 80% del código. En Gestión de Proyectos, se sugirió evolucionar hacia un marco dinámico con herramientas visuales colaborativas para mejorar la comunicación y coordinación. Finalmente, se recomendó implementar un programa de capacitación continua en metodologías híbridas para garantizar la adopción efectiva y sostenible del enfoque en la organización.

1 Introducción

En el contexto actual de la gestión de proyectos de software, se ha vuelto esencial adoptar enfoques que combinen lo mejor de los métodos tradicionales y ágiles para adaptarse a los constantes cambios en los requisitos y expectativas de los clientes. Esto es especialmente relevante para empresas como Tecnovisión Software, una compañía costarricense dedicada al desarrollo de soluciones tecnológicas. Las metodologías tradicionales, como el modelo en cascada, suelen ser rígidas y poco flexibles ante las modificaciones en los proyectos, lo cual puede resultar en sobrecostos y demoras en la entrega.

Para superar estos desafíos, se han implementado metodologías ágiles, tales como Scrum y Kanban, que enfatizan la flexibilidad y la entrega iterativa de valor, permitiendo que los equipos de desarrollo respondan rápidamente a las necesidades emergentes del cliente. Sin embargo, estos enfoques también presentan limitaciones,

especialmente en proyectos de gran escala donde se requieren altos niveles de planificación y control. Esto ha dado paso a un modelo híbrido que combina elementos ágiles con prácticas tradicionales para optimizar tanto la planificación como la ejecución del proyecto, logrando así un equilibrio entre flexibilidad y previsibilidad.

Estudios recientes han demostrado que la adopción de metodologías híbridas puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la calidad del producto final. Por ejemplo, Montero, Cevallos y Cuesta (2018) encontraron que la combinación de métodos ágiles y tradicionales reduce los errores y optimiza el uso de recursos en proyectos complejos, proporcionando una mayor capacidad de respuesta ante cambios imprevistos. Además, la investigación de Vega León (2020) respalda la integración de prácticas ágiles con enfoques de control riguroso, mostrando mejoras en la eficiencia y reducción de errores mediante el uso de herramientas de integración continua en un entorno híbrido

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar una metodología híbrida adaptada a las necesidades de Tecnovisión Software, que no solo mejore la productividad y la calidad de los proyectos de software, sino que también establezca un estándar en la industria tecnológica local. La metodología propuesta busca integrar prácticas como sprints flexibles, roles adaptativos y herramientas de integración continua, promoviendo así una cultura de mejora continua y posicionando a la empresa como un referente de innovación en Costa Rica.

1.1 Antecedentes

A lo largo de las últimas décadas, el campo del desarrollo de software ha evolucionado significativamente, impulsado por la creciente demanda de sistemas tecnológicos complejos, adaptativos y de alta calidad. A medida que la tecnología se ha integrado en el núcleo de las operaciones de negocio, las organizaciones han enfrentado la necesidad de mejorar sus prácticas de gestión de proyectos para responder a los cambios rápidos en los requisitos y expectativas de los clientes. Esta evolución ha llevado a la adopción de enfoques metodológicos que buscan equilibrar la previsibilidad y la flexibilidad en entornos de alta incertidumbre.

Inicialmente, las metodologías tradicionales de gestión de proyectos, como el modelo en cascada, fueron ampliamente adoptadas debido a su enfoque secuencial y estructurado, adecuado para proyectos con requisitos bien definidos. Sin embargo, en el desarrollo de software, donde los cambios en los requisitos son frecuentes, estos enfoques mostraron importantes limitaciones en cuanto a adaptabilidad y capacidad de respuesta. Esta rigidez estructural generó problemas de retrasos, sobrecostos y calidad inconsistente en los productos finales.

A inicios de los años 2000, comenzaron a popularizarse las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, las cuales ofrecen un enfoque iterativo y adaptable que permite a los equipos de desarrollo de software responder rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente. Estas metodologías han sido efectivas en mejorar la entrega continua de valor y en permitir ajustes constantes según las necesidades emergentes del cliente, favoreciendo un desarrollo iterativo con alta participación del cliente. Sin

embargo, los enfoques ágiles también presentan retos en su aplicación, especialmente en proyectos de gran escala o en aquellos que requieren una mayor coordinación y control.

En respuesta a las limitaciones de los enfoques ágiles y tradicionales, ha surgido la metodología híbrida, que combina las fortalezas de ambos enfoques para adaptarse mejor a las demandas actuales. Este tipo de metodología ha demostrado ser efectivo en el manejo de proyectos de software complejos y en entornos dinámicos, donde se requieren tanto una estructura y planificación como flexibilidad y adaptación continua. Según estudios recientes, el uso de metodologías híbridas puede mejorar la eficiencia y la calidad en los proyectos de desarrollo de software, al tiempo que reduce errores y optimiza el uso de los recursos. Montero, Cevallos y Cuesta (2018) encontraron que estos enfoques permiten una mayor capacidad de respuesta ante cambios imprevistos en proyectos complejos.

En América Latina, también se han registrado esfuerzos significativos para implementar metodologías híbridas en diversos sectores. Por ejemplo, la investigación de Vega León (2020) en una empresa de integración continua mostró mejoras operativas y reducciones de errores al combinar la metodología Scrum con herramientas tradicionales de gestión de proyectos. Asimismo, estudios como el de Daniel, R. M. (2023), en el sector bancario en Colombia, han subrayado la importancia de la capacitación continua y de la adaptación organizacional para asegurar una implementación exitosa de metodologías híbridas.

Con la implementación de enfoques híbridos, las organizaciones no solo logran una mayor eficiencia y flexibilidad en el desarrollo de software, sino que también logran un alineamiento estratégico con las necesidades cambiantes de los clientes y las innovaciones tecnológicas. Este proyecto de investigación, por lo tanto, se fundamenta en el desarrollo de una metodología híbrida que permita a Tecnovisión Software adaptarse a las demandas actuales y mejorar la calidad de sus entregables, contribuyendo a su vez a posicionarse como un referente de innovación en el sector tecnológico en Costa Rica.

1.2 Problemática

El principal problema que enfrenta el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software es la incapacidad de las metodologías actuales para responder eficazmente a las demandas del mercado tecnológico costarricense. Esta situación se evidencia en cinco aspectos críticos que afectan directamente la operación y competitividad de la empresa.

En primer lugar, los retrasos en la entrega de proyectos se han vuelto alarmantemente frecuentes. Los datos internos revelan que, durante el último año fiscal, el 68% de los proyectos sufrieron demoras que promediaron 3.5 semanas respecto a los cronogramas establecidos. La causa principal, según el análisis realizado por el departamento de PMO, radica en la rigidez metodológica que impide una rápida adaptación a los cambios en los requisitos, provocando extensos ciclos de reelaboración que consumen tiempo y recursos valiosos.

La calidad del producto final también se ha visto comprometida significativamente. Las métricas de calidad de los últimos seis meses muestran un preocupante promedio de 13.7 defectos por cada 1,000 líneas de código, muy por encima del estándar de la industria de 8.4. Esta situación se refleja en la percepción de los clientes, pues casi la mitad de ellos (47%) considera que los productos entregados no satisfacen plenamente sus expectativas funcionales, principalmente porque los requerimientos evolucionaron durante el desarrollo y la metodología actual no facilitó su adecuada incorporación.

Los sobrecostos operativos representan otro desafío importante para Tecnovisión Software. El análisis financiero de los ocho proyectos más recientes revela un sobrecosto promedio del 31% respecto al presupuesto inicial. Este problema tiene su origen en la asignación ineficiente de recursos humanos, evidenciada en los registros de tiempo que muestran hasta un 25% de horas improductivas debido a bloqueos entre equipos interdependientes, situación que podría mitigarse con mecanismos de coordinación propios de una metodología híbrida.

La alta rotación de personal constituye el cuarto problema crítico. Los datos de recursos humanos indican que la empresa ha experimentado una tasa de rotación del 22% en el último año, considerablemente superior al 15% promedio del sector tecnológico costarricense. Las entrevistas de salida son reveladoras: el 64% de los colaboradores que decidieron abandonar la empresa mencionaron la "frustración con los procesos de desarrollo rígidos" y la "falta de participación en la toma de decisiones" como factores determinantes de su decisión.

Finalmente, la reducción en la capacidad de innovación representa una amenaza estratégica para el posicionamiento de la empresa. El indicador de innovación interno ha disminuido un 31% en comparación con el período anterior, una tendencia preocupante considerando que, según la última encuesta de mercado, el 78% de los clientes de Tecnovisión valoran la innovación como un factor "muy importante" o "extremadamente importante" en sus decisiones de contratación.

Estos cinco problemas fueron identificados mediante un riguroso proceso que incluyó análisis de datos históricos, entrevistas con el personal, encuestas a clientes y revisiones técnicas. La correlación entre estos desafíos y la ausencia de una metodología híbrida adecuada quedó claramente establecida en el análisis de causas raíz realizado por la oficina de proyectos en colaboración con consultores externos. Por tanto, resulta imperativo para Tecnovisión Software desarrollar e implementar una metodología híbrida que combine la flexibilidad de los enfoques ágiles con la estructura y control de las metodologías tradicionales, adaptada específicamente a sus necesidades organizacionales y a las características de sus proyectos.

1.3 Justificación del proyecto

La realización de este proyecto se fundamenta en la creciente necesidad de optimizar la gestión de proyectos de desarrollo de software en Tecnovisión Software. Actualmente, la empresa enfrenta diversos problemas operativos y estratégicos que han sido identificados mediante un riguroso análisis de datos históricos, entrevistas con el personal, encuestas a clientes y revisiones técnicas. La implementación de una

metodología híbrida que combine los enfoques ágiles y tradicionales proporcionará cinco beneficios clave para la organización:

En primer lugar, la empresa experimentará una reducción significativa en los tiempos de entrega de proyectos. Al implementar ciclos iterativos cortos propios de las metodologías ágiles, combinados con una planificación estructurada del enfoque tradicional, se estima una disminución del 40% en los retrasos actuales. Esto permitirá a Tecnovisión Software cumplir consistentemente con los compromisos adquiridos con sus clientes, fortaleciendo su reputación en el mercado y habilitando la posibilidad de asumir más proyectos en el mismo periodo de tiempo, lo que se traducirá en un incremento directo en los ingresos.

El segundo beneficio consiste en el mejoramiento sustancial de la calidad del producto final. La metodología híbrida propuesta incorpora prácticas de aseguramiento de calidad continua durante todo el ciclo de desarrollo, combinando las pruebas tempranas y frecuentes del enfoque ágil con las revisiones formales y exhaustivas del modelo tradicional. Se proyecta una reducción de los defectos por cada 1,000 líneas de código de 13.7 a 7.5, ubicando a Tecnovisión por debajo del promedio de la industria y generando productos que satisfagan plenamente las expectativas funcionales de los clientes.

La optimización en la gestión de recursos representa el tercer beneficio crucial. La metodología híbrida permitirá una asignación más eficiente del talento humano mediante la implementación de equipos autoorganizados con roles y responsabilidades claramente definidos, complementados con mecanismos de coordinación entre equipos

interdependientes. Según proyecciones basadas en experiencias similares en la industria, esto podría reducir hasta en un 25% los sobrecostos operativos actuales, mejorando significativamente los márgenes de rentabilidad de la empresa.

El cuarto beneficio se relaciona directamente con el clima organizacional y la retención del talento. La implementación de una metodología híbrida fomentará un ambiente de trabajo más participativo y motivador, donde los colaboradores tendrán mayor autonomía en la toma de decisiones técnicas, combinada con una estructura clara que brinda seguridad y dirección. Se estima que esto podría reducir la tasa de rotación actual del 22% a menos del 15%, alineándose con el promedio del sector y disminuyendo los costos asociados a la contratación y capacitación de nuevo personal, que actualmente representan una carga financiera considerable para la empresa.

Finalmente, la metodología híbrida propuesta potenciará la capacidad de innovación de Tecnovisión Software. Al incorporar espacios formales para la experimentación y el aprendizaje dentro del marco estructurado de gestión de proyectos, se fomentará el surgimiento de nuevas ideas y enfoques. Esto permitirá a la empresa destacarse en un mercado donde el 78% de los clientes valoran la innovación como un factor determinante, creando una ventaja competitiva sostenible que se traducirá en la captación de nuevos clientes y la fidelización de los existentes.

Estos cinco beneficios no solo resolverán los problemas actuales identificados en Tecnovisión Software, sino que transformarán su modelo operativo, posicionándola como líder en eficiencia y calidad en el sector tecnológico costarricense.

Adicionalmente, esta implementación podría establecer un precedente en la industria

local, ofreciendo un modelo replicable para otras organizaciones que enfrentan desafíos similares, contribuyendo así al fortalecimiento del ecosistema tecnológico nacional.

1.4 Objetivo general

Diseñar una metodología híbrida que incorpore elementos clave como sprints flexibles, roles adaptables y prácticas de integración continua para mejorar el desarrollo de diversos proyectos de software en Tecnovisión Software.

1.5 Objetivos específicos

1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.

5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.

2 Marco teórico

El marco teórico del proyecto "Diseño de una metodología híbrida para diversos proyectos de desarrollo de software en Tecnovisión Software Software" se enfoca en proporcionar fundamentos que justifican la integración de prácticas ágiles y tradicionales para mejorar la gestión de proyectos. Tecnovisión Software Software, una empresa dedicada al desarrollo de soluciones tecnológicas, que enfrenta desafíos relacionados con la rigidez de enfoques tradicionales y la falta de adaptabilidad ante cambios constantes en los requisitos del cliente. Por ello, se propone una metodología híbrida que optimice la productividad y mejore la calidad de los productos entregados.

La administración de proyectos es abordada desde principios clave, como la gestión del alcance, tiempo y calidad, integrando enfoques tradicionales (desarrollo en cascada) y ágiles (Scrum y Kanban). La metodología híbrida permitirá combinar la estructura y planificación detallada con la flexibilidad y adaptación necesarias en entornos cambiantes, abordando los dominios de desempeño del proyecto, como la integración y la gestión de recursos.

Estudios recientes respaldan la adopción de marcos híbridos, destacando la eficacia de integrar prácticas como la integración continua para mejorar la eficiencia operativa y reducir errores (Vega León, 2020). Asimismo, la combinación de métodos ágiles y tradicionales ha demostrado ser una solución efectiva para enfrentar la complejidad de los proyectos de software (Montero, Cevallos, & Cuesta, 2018).

Este enfoque no solo busca solucionar los problemas actuales en la gestión de proyectos de Tecnovision Software, sino también establecer un estándar que contribuya a la competitividad y eficiencia del sector tecnológico local.

2.1 Marco institucional

Este capítulo presenta el marco institucional del proyecto "Diseño de una metodología híbrida para diversos proyectos de desarrollo de software en Tecnovisión Software. Su objetivo es contextualizar la organización donde se llevará a cabo el proyecto, explicando cómo su estructura, misión y visión influyen en la implementación de la nueva metodología.

2.1.1 Antecedentes de la institución

Tecnovisión Software es una empresa costarricense con más de diez años de experiencia en el desarrollo de soluciones tecnológicas personalizadas. Desde su fundación, la compañía ha buscado adaptarse a la creciente demanda de software a medida en diversos sectores, como el comercio, la educación, la salud y los servicios financieros. A lo largo de su trayectoria, Tecnovisión Software se ha posicionado como un referente en la industria de desarrollo de software, ofreciendo productos que son funcionales y que se alinean con las tendencias actuales de innovación tecnológica.

La empresa ha contribuido significativamente al desarrollo de la sociedad costarricense mediante la implementación de soluciones que facilitan la gestión y el acceso a la información. A través de diversos proyectos, ha permitido a sus clientes optimizar procesos, reducir costos y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos. Por ejemplo, la creación de plataformas educativas ha sido fundamental para facilitar el

acceso a la formación en comunidades rurales, permitiendo que jóvenes y adultos se beneficien de recursos que anteriormente eran limitados.

Además, Tecnovisión Software se ha comprometido con la responsabilidad social empresarial, apoyando programas educativos y de capacitación para jóvenes en situación de vulnerabilidad. Este enfoque no solo ayuda a los beneficiarios a desarrollar habilidades técnicas valiosas, sino que también promueve un sentido de comunidad y colaboración, lo cual es esencial para el desarrollo sostenible de la región.

En términos de sostenibilidad, Tecnovisión Software ha adoptado prácticas que minimizan su impacto ambiental. Esto incluye la implementación de soluciones digitales que reducen la necesidad de procesos en papel y la optimización de sus operaciones para disminuir el consumo energético. La empresa está comprometida con la idea de que el desarrollo tecnológico debe ir de la mano con la sostenibilidad, promoviendo un enfoque regenerativo que no solo busque beneficios económicos, sino que también considere el bienestar social y ambiental.

El concepto de desarrollo regenerativo es fundamental en la filosofía de Tecnovisión Software. Se trata de un enfoque que busca restaurar y revitalizar los ecosistemas y comunidades en las que opera. La empresa no solo pretende cumplir con los requerimientos de sus clientes, sino que también se esfuerza por generar un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente. Esto se refleja en su participación en proyectos que fomentan la inclusión social, la capacitación de talento local y la promoción de buenas prácticas ambientales.

Tecnovisión Software se especializa en el desarrollo de software personalizado, consultoría tecnológica y soluciones en la nube. Su enfoque principal es la transformación digital de negocios, respondiendo a la creciente necesidad de las empresas de adoptar tecnologías que les permitan competir en un mercado global. Así, la compañía ha trabajado con organizaciones de diversos tamaños, desde pequeños startups hasta grandes corporaciones, ayudándolas a modernizar sus operaciones y aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles.

Tecnovisión Software es una organización que ha demostrado un sólido compromiso con el desarrollo de soluciones tecnológicas que benefician a la sociedad y promueven la sostenibilidad. A través de su historia, la empresa ha hecho importantes aportes en la transformación digital de diversas industrias, mientras que su enfoque en el desarrollo regenerativo y la responsabilidad social destaca su compromiso con el bienestar de las comunidades y el medio ambiente. Sin embargo, debe enfrentar varios desafíos en su camino hacia la mejora continua y la adaptación a un entorno cambiante, lo que hace que el diseño de una metodología híbrida sea esencial para su futuro.

2.1.2 Misión y visión

2.1.2.1 Misión:

Ofrecer soluciones tecnológicas personalizadas que satisfagan las necesidades específicas de sus clientes, mediante un enfoque en la calidad, la innovación y la eficiencia. (Tecnovisión Software, pág. 1).

La misión está directamente relacionada con el proyecto. La implementación de esta metodología busca precisamente mejorar la calidad y eficiencia en la entrega de soluciones tecnológicas. Al adoptar prácticas ágiles, la organización podrá responder más rápidamente a las necesidades cambiantes de sus clientes, garantizando un desarrollo de software que se alinee con las expectativas del mercado. De esta manera, la misión de Tecnovisión Software no solo orienta la dirección del proyecto, sino que también establece un marco para medir su éxito.

2.1.2.2 Visión:

Convertirse en un líder en el sector de desarrollo de software en la región, reconocido por su capacidad de innovación y por el impacto positivo que genera en la sociedad. (Tecnovisión Software, pág. 1).

La visión se relaciona estrechamente con el proyecto, ya que el diseño de una metodología híbrida permitirá a Tecnovisión Software adaptarse a un entorno en constante cambio y anticiparse a las tendencias del mercado. Al implementar esta metodología, la empresa fortalecerá su capacidad para innovar y ofrecer soluciones de alta calidad, lo que es fundamental para alcanzar su objetivo de liderazgo en la industria. La metodología ágil no solo mejora la productividad y la calidad, sino que también fomenta una cultura organizacional más dinámica y colaborativa, alineada con la visión de crecimiento y sostenibilidad.

2.1.3 Impacto en la Organización:

La relación entre la misión, la visión y el proyecto tiene un impacto significativo en la organización. En primer lugar, al alinear el proyecto con la misión, Tecnovisión

Software garantiza que cada etapa del desarrollo esté orientada a satisfacer las necesidades de sus clientes y a contribuir al desarrollo sostenible. Esto se traduce en una mayor satisfacción del cliente y en la construcción de relaciones a largo plazo basadas en la confianza y la calidad del servicio.

Además, la visión de Tecnovisión Software proporciona un sentido de dirección y propósito a la organización. Al establecer un objetivo claro de liderazgo en el sector, todos los miembros del equipo pueden trabajar hacia una meta común, lo que mejora la cohesión y el compromiso organizacional. La implementación de la metodología híbrida no solo busca optimizar los procesos, sino que también fomenta un ambiente de trabajo en el que la innovación y la colaboración son prioritarias.

Este enfoque no solo beneficia a Tecnovisión Software en términos de competitividad, sino que también tiene implicaciones positivas para la sociedad. Al mejorar la calidad de sus soluciones tecnológicas y adoptar prácticas sostenibles, la empresa contribuye a un desarrollo más equitativo y responsable en las comunidades en las que opera. Así, el impacto del proyecto se extiende más allá de la organización, generando un efecto positivo en el entorno social y ambiental.

La misión y visión de Tecnovisión Software están intrínsecamente ligadas al proyecto. La misión orienta la calidad y eficiencia de las soluciones, mientras que la visión establece el objetivo de liderazgo e innovación en el sector. Juntas, estas declaraciones no sólo guían la dirección del proyecto, sino que también aseguran que Tecnovisión Software continúe generando un impacto positivo en la sociedad y el

medio ambiente, alineándose con sus valores fundamentales y su compromiso con el desarrollo sostenible.

2.1.4 Estructura organizativa

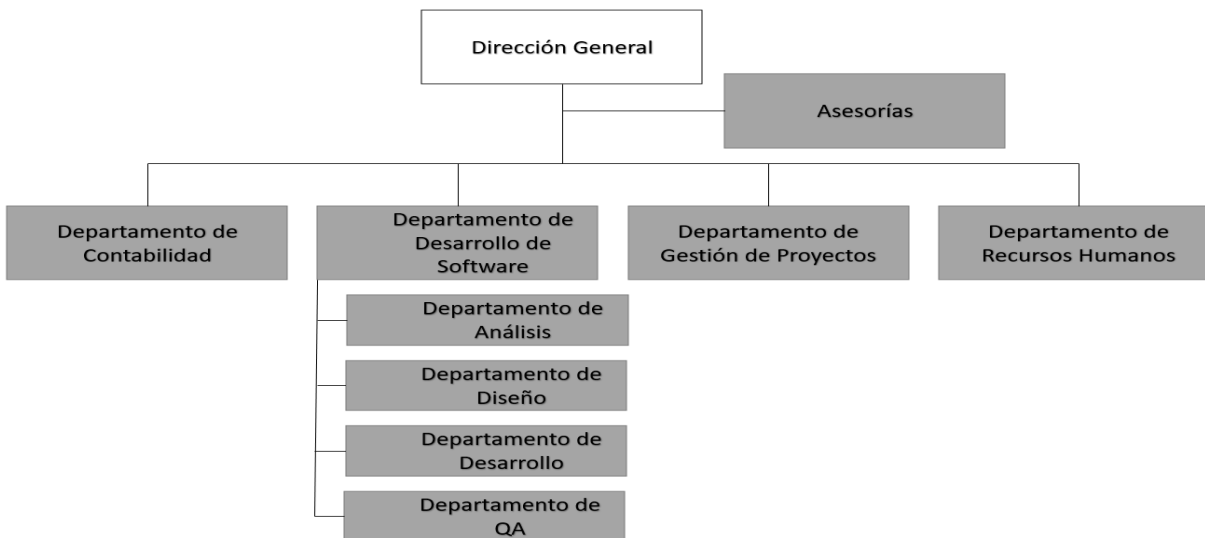
La estructura organizativa de Tecnovisión Software ha evolucionado en los últimos años para adaptarse a las demandas del mercado y optimizar la gestión de proyectos. Se clasifica como un organigrama funcional, donde los diferentes departamentos operan según roles y responsabilidades claramente definidos. Cada equipo cuenta con su propio liderazgo, y un equipo directivo establece las directrices estratégicas.

A lo largo de su historia, Tecnovisión Software ha mantenido su enfoque en el desarrollo de soluciones tecnológicas personalizadas, colaborando con actores clave como otras organizaciones, instituciones educativas y empresas. Su organigrama es jerárquico, con una clara división entre las áreas de soporte y las áreas de operaciones, que se encargan del desarrollo de software y la atención al cliente.

Además, la empresa cuenta con un equipo de gestión de proyectos que supervisa iniciativas específicas dentro del portafolio, asegurando la ejecución eficiente de cada proyecto. La figura 1 ilustra la estructura organizativa de Tecnovisión Software.

Figura 1

Estructura Organizativa de Tecnovisión Software



Nota: fuente propia del Autor

El núcleo del proyecto se encuentra en el Departamento de Desarrollo de Software, que es responsable de llevar a cabo las actividades necesarias para adaptar la metodología híbrida a los diferentes proyectos de la empresa. Este departamento no solo se encarga de la programación y pruebas, sino que también participa activamente en la planificación y control de calidad del software, lo que le permite combinar prácticas tradicionales como el desarrollo en cascada con enfoques ágiles como Scrum y Kanban. La implementación de la metodología híbrida se orienta a mejorar la capacidad de respuesta ante los cambios del mercado y las necesidades de los clientes, permitiendo a Tecnovisión Software optimizar sus procesos de desarrollo.

El éxito del proyecto depende en gran medida de la interacción y cooperación con otros departamentos clave. El Departamento de Gestión de Proyectos juega un papel central en la planificación general del proyecto, coordinando recursos y

estableciendo los plazos necesarios para cumplir con las expectativas del cliente. Este departamento trabaja estrechamente con el equipo de desarrollo para asegurar que las etapas del proyecto estén alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.

Por su parte, el Departamento de Contabilidad tiene una función crítica en la gestión del presupuesto, proporcionando la supervisión financiera para garantizar que el proyecto se ejecute dentro de los límites establecidos. La colaboración con Contabilidad es esencial para optimizar la asignación de recursos y asegurar la viabilidad económica de las iniciativas de desarrollo de software.

El Departamento de Recursos Humanos también es un componente importante, ya que se encarga de gestionar el talento humano involucrado en el proyecto. Desde la contratación de personal especializado hasta la capacitación en prácticas ágiles, Recursos Humanos asegura que el equipo de desarrollo cuente con las competencias necesarias para adoptar la nueva metodología híbrida de manera efectiva. Además, apoya la transición hacia roles más adaptables, lo que facilita la flexibilidad del equipo ante cambios en el entorno del proyecto.

Además de la colaboración interna, la dirección ejecutiva y las asesorías externas brindan apoyo estratégico al proyecto, proporcionando recomendaciones y ayudando a gestionar los riesgos asociados. Estas instancias juegan un papel clave en la toma de decisiones críticas, lo que fortalece la capacidad de la organización para adaptarse rápidamente y mejorar sus procesos.

La implementación del proyecto en Tecnovisión Software requiere un enfoque colaborativo que involucra múltiples áreas de la organización. La estructura funcional

de la empresa y la interacción entre el Departamento de Desarrollo de Software, Gestión de Proyectos, Contabilidad, Recursos Humanos y otros actores permiten una integración efectiva de la metodología, asegurando una mejora continua en el desarrollo de software y contribuyendo al logro de los objetivos estratégicos. Esta cooperación multidisciplinaria no solo favorece la eficiencia operativa, sino que también refuerza la capacidad de la empresa para innovar y adaptarse a un entorno tecnológico en constante evolución.

2.1.5 Productos y servicios que ofrece

Tecnovisión Software es una empresa dedicada al desarrollo de soluciones tecnológicas personalizadas y servicios de consultoría para diferentes sectores. Los productos y servicios que ofrece incluyen:

1. Desarrollo de Software a Medida

- Tecnovisión crea aplicaciones y sistemas específicos para satisfacer las necesidades de sus clientes, adaptándose a sectores como comercio, educación, salud y servicios financieros.
- Ofrecen soluciones en plataformas móviles y web, integrando funcionalidades avanzadas como inteligencia artificial, análisis de datos y automatización de procesos.

2. Consultoría Tecnológica

- Brindan servicios de asesoría en transformación digital, ayudando a las empresas a modernizar sus infraestructuras tecnológicas y optimizar sus procesos operativos.
- Asisten en la adopción de nuevas tecnologías y metodologías, como la migración a la nube, ciberseguridad, y el uso de prácticas ágiles para la gestión de proyectos.

3. Soluciones en la Nube

- Implementan y gestionan soluciones de computación en la nube para permitir la escalabilidad y el acceso remoto a los sistemas empresariales.
- Ofrecen servicios de migración, almacenamiento en la nube, y administración de entornos en plataformas como AWS, Azure o Google Cloud.

4. Integración de Sistemas

- Facilitan la integración de sistemas existentes, permitiendo la interoperabilidad de plataformas y aplicaciones para mejorar la eficiencia operativa.
- Implementan interfaces de programación de aplicaciones (API) para conectar software interno con herramientas de terceros.

5. Desarrollo de Plataformas Educativas

- Especializados en la creación de plataformas e-learning para instituciones educativas, facilitando el acceso a la formación online y la gestión del aprendizaje.
- Desarrollan sistemas de gestión académica que incluyen herramientas para la administración de cursos, evaluaciones y comunicación entre docentes y estudiantes.

6. Automatización de Procesos Empresariales

- Diseñan soluciones para automatizar flujos de trabajo y tareas repetitivas, optimizando el uso de recursos y mejorando la productividad.
- Implementan robótica de procesos automatizados (RPA) para reducir errores manuales y acelerar la operación de negocios.

7. Servicios de Mantenimiento y Soporte Técnico

- Ofrecen servicios de mantenimiento correctivo y preventivo para asegurar la continuidad operativa de los sistemas de sus clientes.
- Proporcionan soporte técnico especializado para resolver incidentes y garantizar el buen funcionamiento de las soluciones implementadas.

8. Desarrollo de Aplicaciones Móviles

- Tecnovisión se especializa en la creación de aplicaciones móviles nativas y multiplataforma para Android e iOS, con una experiencia de usuario optimizada.

- Las aplicaciones incluyen funcionalidades avanzadas, tales como notificaciones push, geolocalización y capacidades offline.

Estas ofertas de productos y servicios permiten a Tecnovisión Software satisfacer diversas necesidades tecnológicas, posicionándose como un aliado estratégico en la transformación digital de las organizaciones.

2.2 Teoría de Administración de Proyectos

A continuación, se presenta la revisión general de los principales conceptos de la administración de proyectos, proporcionando una base teórica esencial para la correcta gestión de proyectos. Este marco abarca diversos aspectos fundamentales para entender cómo se planifican, ejecutan y controlan los proyectos de manera efectiva, integrando enfoques tradicionales y ágiles.

En el primer punto, se abordan los principios de la dirección de proyectos, los cuales son fundamentales para guiar las decisiones y el comportamiento de los equipos durante el desarrollo del proyecto. Según el PMI (2021), estos principios ayudan a mantener un enfoque en el liderazgo, la entrega de valor y la adaptación al cambio, promoviendo un entorno donde la mejora continua es clave.

El segundo punto se refiere a los dominios de desempeño del proyecto, que son áreas de alto nivel que requieren gestión para alcanzar los objetivos. La Guía del PMBOK (PMI, 2021) identifica la integración, el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los recursos, la comunicación, el riesgo, la adquisición y el involucramiento de

los interesados como dominios cruciales. La gestión efectiva de estos dominios garantiza que los proyectos se mantengan alineados con los objetivos establecidos.

En cuanto a los enfoques de desarrollo y ciclos de vida, se discuten las diferentes metodologías, desde las tradicionales en cascada hasta las ágiles, y cómo estas pueden ser adaptadas según las características del proyecto y su entorno. La elección del enfoque de desarrollo adecuado es vital para abordar los desafíos específicos de cada proyecto, como sugiere el PMI (2017), lo que permite una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta ante cambios en los requisitos.

La administración, dirección o gerencia de proyectos se abordan en la cuarta sección, diferenciando estos conceptos y enfatizando la importancia del liderazgo. La dirección de proyectos implica no solo la planificación y control, sino también inspirar al equipo para cumplir con los objetivos. El PMI (2021) destaca que el liderazgo es esencial para enfrentar la complejidad y los desafíos de los proyectos.

Los grupos de procesos, compuestos por inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre, se explican en la quinta sección. Estos procesos son interdependientes y se repiten en diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, facilitando un enfoque iterativo que se ajusta continuamente para mejorar los resultados (PMI, 2017).

Finalmente, en el sexta punto explora la relación entre la estrategia empresarial y la gestión de proyectos, así como la jerarquía entre portafolios, programas y proyectos. El PMI (2021) resalta la importancia de la alineación estratégica,

asegurando que los proyectos contribuyan a los objetivos globales de la organización y aporten valor sostenido. Principios de la dirección de proyectos.

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

El Project Management Institute (PMI) establece 12 principios fundamentales para la dirección de proyectos, que sirven como pautas clave para la estrategia, la toma de decisiones y la resolución de problemas (PMI, 2021, p. 21). Estos principios proporcionan una base integral para la gestión eficaz de proyectos, orientando a quienes participan en la administración de proyectos. Tanto las organizaciones como los individuos pueden aplicar diversas formas para alinear sus acciones con estos principios, los cuales funcionan como un estándar para guiar el comportamiento dentro del marco de la gestión de proyectos.

Estos principios están relacionados con el Código de Ética y Conducta Profesional del PMI, que se fundamenta en cuatro valores esenciales: responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad. Los principios no se contraponen entre sí; en cambio, son complementarios y han sido parte integral de la gestión de proyectos desde sus inicios, sirviendo para construir confianza dentro del equipo y fomentar el compromiso con los interesados clave. Dirigen el actuar del director de proyectos y del equipo, proporcionando un marco ético para la gestión adecuada, con el objetivo de alcanzar los resultados esperados. Un proyecto basado en principios éticos garantiza un compromiso genuino con los interesados, los valores organizacionales y las comunidades a las que busca atender.

Los principios éticos orientan la conducta profesional al ofrecer un marco claro para la toma de decisiones y el comportamiento, asegurando la integridad del equipo y la organización, ayudando a resolver dilemas éticos y fomentando un ambiente de trabajo saludable. Además, facilitan el cumplimiento de las leyes y normas, contribuyen al desarrollo profesional del equipo y promueven la responsabilidad social y el respeto por las comunidades y sus derechos. En general, brindan estabilidad, certeza y compromiso, fortaleciendo la integridad y la reputación del equipo y de la organización.

A continuación, se presenta una definición y una descripción general de cada uno de los principios, junto con su relación con el proyecto en este trabajo. La numeración de los principios no implica necesariamente un orden jerárquico (PMI, 2021).

1. **Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso:** Este principio enfatiza la importancia de la responsabilidad y la integridad en la gestión de proyectos. En el contexto del proyecto, esto implica actuar con ética, respetando las necesidades de los interesados y garantizando que las decisiones sean informadas y transparentes.
2. **Crear un ambiente colaborativo del equipo del proyecto:** Se trata de fomentar una cultura de cooperación y comunicación abierta. En este proyecto, es esencial integrar prácticas ágiles y tradicionales, permitiendo que el equipo trabaje de manera efectiva, comparta conocimientos y resuelva problemas en conjunto.

3. **Involucrarse efectivamente con los interesados:** Implica interactuar activamente con todas las partes interesadas para entender sus expectativas y necesidades. La metodología propuesta deberá incluir mecanismos para garantizar la participación continua de los interesados y responder a sus preocupaciones.
4. **Enfocarse en el valor:** El objetivo es maximizar el valor entregado a los interesados a lo largo del proyecto. En el caso de Tecnovisión Software, la metodología híbrida busca mejorar la calidad y la productividad del desarrollo de software, asegurando que los productos finales cumplan con los requisitos del cliente.
5. **Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema:** Este principio aborda la complejidad inherente a los proyectos y cómo las distintas partes se influyen mutuamente. La integración de enfoques ágiles y tradicionales debe considerar cómo los distintos componentes del proyecto se relacionan y afectan el rendimiento general.
6. **Demostrar comportamientos de liderazgo:** Los líderes deben inspirar al equipo y facilitar el logro de los objetivos del proyecto. En el desarrollo de esta metodología, es fundamental que el liderazgo promueva una cultura de innovación y adaptación, respaldando la adopción de nuevas prácticas.
7. **Adaptar según el contexto:** Significa ajustar las prácticas y procesos en función de las características específicas del proyecto. La metodología híbrida

propuesta deberá ser lo suficientemente flexible para ajustarse a la naturaleza y los cambios en los proyectos de Tecnovisión Software.

8. **Incorporar la calidad en los procesos y entregables:** La calidad no debe ser un añadido, sino una parte integral del proceso de desarrollo. La metodología híbrida se centrará en implementar prácticas que garanticen la calidad en cada fase del desarrollo del software.
9. **Navegar en la complejidad:** Implica gestionar la complejidad del proyecto mediante estrategias efectivas que simplifiquen las tareas sin sacrificar el valor. La metodología híbrida busca abordar la complejidad del desarrollo de software al combinar la estructura de los enfoques tradicionales con la flexibilidad de los ágiles.
10. **Optimizar las respuestas a los riesgos:** Este principio se enfoca en identificar y responder proactivamente a los riesgos. La metodología integrará prácticas para gestionar los riesgos de manera continua, minimizando su impacto en los proyectos.
11. **Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia:** La capacidad de adaptarse a los cambios y recuperarse de los contratiempos es crucial. La metodología híbrida propuesta permitirá a Tecnovisión Software ajustarse rápidamente a los cambios en los requisitos o en el entorno del proyecto.
12. **Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto:** Se refiere a facilitar y gestionar el cambio para alcanzar los objetivos del proyecto. La adopción de

esta metodología híbrida apoyará la transformación continua de la empresa hacia prácticas de desarrollo más ágiles y eficientes.

Estos principios guiarán el desarrollo e implementación de la metodología, asegurando que esté alineada con las mejores prácticas y adaptada a las necesidades específicas de Tecnovisión Software.

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

Los dominios de desempeño representan áreas clave que deben gestionarse para asegurar el éxito de un proyecto. La gestión de estas áreas constituye una tarea central de la administración de proyectos y es una labor fundamental del director de proyectos. Como establece el PMI (2021), estos dominios establecen una estructura organizativa que orienta las actividades del proyecto.

La metodología presentada incorpora estos dominios establecidos por el PMI. De acuerdo con la Séptima Edición del PMBOK (2021), los dominios de desempeño son grupos de actividades relacionadas fundamentales para la entrega efectiva de los resultados de los proyectos. Se identifican ocho dominios que operan de manera interconectada, manteniendo una relación de complementariedad y sinergia entre sí, sin que ninguno opere de manera aislada.

1. **Dominio de Desempeño de los Interesados:** Este dominio se enfoca en la identificación, análisis y gestión de las expectativas y necesidades de las personas o grupos afectados por el proyecto. La participación activa de los interesados es crucial para el éxito del proyecto, ya que sus opiniones y

necesidades pueden influir en los resultados. En el proyecto de Tecnovisión Software, se implementa mediante la creación de un plan de gestión de interesados, asegurando su involucramiento continuo en la revisión de los entregables y en la definición de los requisitos del software.

2. **Dominio de Desempeño del Equipo:** Este dominio abarca la gestión y el desarrollo del equipo del proyecto, garantizando que los miembros tengan las habilidades, el conocimiento y la motivación necesarios para cumplir con los objetivos. En el contexto de la metodología híbrida, se fomenta la colaboración y la comunicación abierta entre los equipos, combinando roles tradicionales y ágiles. La metodología propondrá sesiones de capacitación y el uso de herramientas colaborativas para optimizar el rendimiento del equipo.
3. **Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida:** Involucra la selección del enfoque de desarrollo más adecuado (ágil, en cascada o híbrido) y la gestión del ciclo de vida del proyecto. Para el proyecto de Tecnovisión, se implementará un enfoque híbrido que integra prácticas ágiles como Scrum y Kanban con elementos tradicionales para gestionar las fases del proyecto, adaptándose a la naturaleza de cada iniciativa de desarrollo.
4. **Dominio de Desempeño de la Planificación:** Este dominio se centra en la creación y mantenimiento de un plan que defina los objetivos del proyecto, los plazos, los recursos y los riesgos. La metodología híbrida adoptará una planificación iterativa y flexible, lo que permitirá ajustar el alcance y los cronogramas según los cambios en los requisitos del cliente. Esto garantizará

que el equipo responda de manera efectiva a las condiciones cambiantes del proyecto.

5. **Dominio de Desempeño del Trabajo del proyecto:** Se refiere a la ejecución de las actividades planificadas y la supervisión de los avances para cumplir con los objetivos del proyecto. En el caso de Tecnovisión, se implementará un seguimiento constante mediante la integración de prácticas de gestión visual, como tableros Kanban, para gestionar el flujo de trabajo y proporcionar visibilidad sobre el progreso de las tareas.
6. **Dominio de Desempeño de la Entrega:** Este dominio se enfoca en asegurar que los entregables del proyecto cumplan con los estándares de calidad y satisfagan los requisitos del cliente. La metodología híbrida propuesta integrará revisiones continuas y pruebas iterativas para garantizar que el software desarrollado cumpla con las expectativas. Los entregables serán revisados en cada sprint para realizar ajustes tempranos y reducir los errores.
7. **Dominio de Desempeño de la Medición:** Implica el uso de métricas y herramientas para evaluar el rendimiento del proyecto y la calidad de los entregables. En el proyecto de Tecnovisión, se implementarán indicadores clave de rendimiento (KPIs) que evalúen la productividad del equipo, el tiempo de entrega, la calidad del software y la satisfacción del cliente. Esto permitirá realizar ajustes en el enfoque según los resultados obtenidos.
8. **Dominio de Desempeño de la Incertidumbre:** Este dominio aborda la gestión de la incertidumbre y el riesgo a lo largo del proyecto. La metodología híbrida

considerará la identificación continua de riesgos, la planificación de respuestas proactivas y la adopción de medidas para minimizar el impacto de los riesgos.

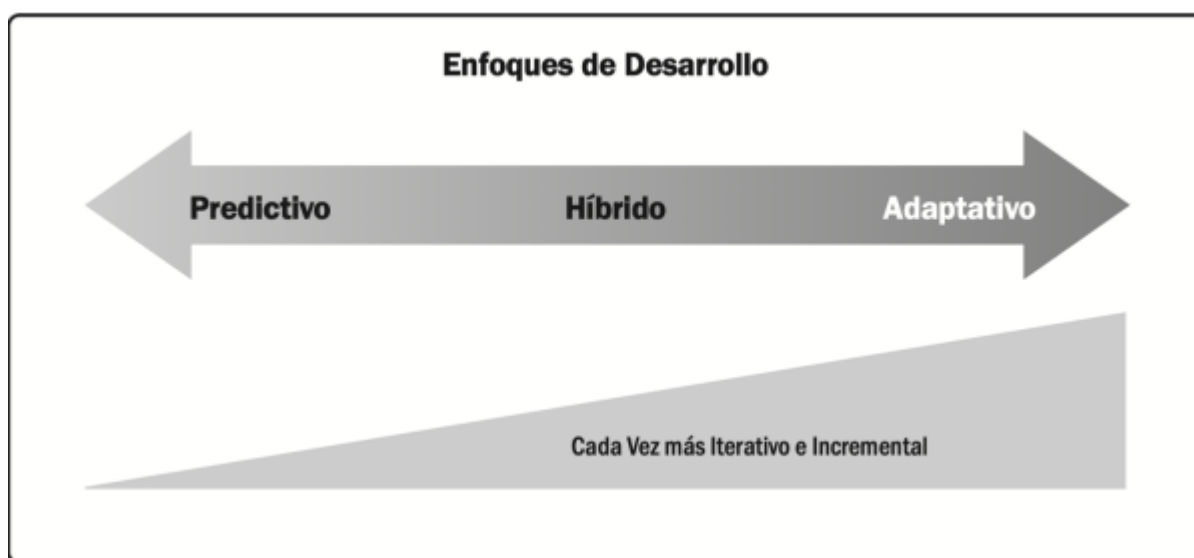
En Tecnovisión, se utilizó técnicas como la evaluación de riesgos y la planificación de contingencias para asegurar que el equipo esté preparado ante cambios imprevistos.

La implementación de estos dominios en el proyecto garantiza una gestión integral y adaptativa, lo cual es fundamental para enfrentar los desafíos inherentes al desarrollo de software y para optimizar el rendimiento del equipo y la calidad de los productos finales.

2.2.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.

De acuerdo con el PMI (2021), el enfoque de desarrollo constituye la metodología empleada para la creación y evolución de productos, servicios o resultados durante todo el ciclo de vida del producto.

Se identifican tres enfoques principales: predictivo, adaptativo e híbrido. La elección del enfoque más apropiado está estrechamente relacionada con el nivel de comprensión que se tiene sobre los requisitos y el alcance del producto a desarrollar. El PMI presenta un espectro de selección que sirve como guía para determinar el enfoque más adecuado según estas variables como el que se muestra en la siguiente Figura 2.

Figura 2*Enfoques de Desarrollo*

Nota: Obtenido de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.35), por PMI, 2021.

2.2.3.1 Enfoque Predictivo

El **enfoque predictivo**, también conocido como enfoque tradicional o modelo en cascada, es un método en el que todas las fases del proyecto se planifican detalladamente al inicio, y se ejecutan de manera secuencial. En este enfoque, los requisitos del proyecto se definen por completo antes de que comience el trabajo, y las fases (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre) deben completarse en orden. El producto final se entrega al finalizar todas las fases del proyecto.

Este enfoque es más apropiado para proyectos con requisitos estables y claros desde el principio, como los que se encuentran en sectores como la construcción o la

ingeniería. Sin embargo, en proyectos de desarrollo de software, donde los requisitos pueden cambiar o evolucionar a medida que el proyecto avanza, el enfoque predictivo es demasiado rígido. En el caso específico de Tecnovisión Software, este enfoque no es el más adecuado ya que los proyectos de software requieren una mayor flexibilidad para ajustarse a las necesidades cambiantes de los clientes y los avances tecnológicos.

En su aplicación a la gestión de proyectos, el enfoque predictivo se utilizó en una variedad de industrias y tipos de proyectos donde los requisitos son estables y bien definidos desde el principio.

2.2.3.2 Enfoque Adaptativo

El enfoque adaptativo, también conocido como enfoque ágil, es ideal para proyectos en los que los requisitos no están completamente claros desde el inicio o son propensos a cambiar. En este enfoque, el trabajo se organiza en ciclos cortos o iteraciones (como los sprints en Scrum), donde se entrega un incremento funcional del producto. La característica principal del enfoque adaptativo es su flexibilidad, permitiendo que los entregables y prioridades cambien según las necesidades emergentes de los interesados.

Este enfoque se utilizó ampliamente en proyectos de desarrollo de software, donde la capacidad de adaptación es crucial. En el caso de Tecnovisión Software, las prácticas ágiles como Scrum y Kanban que se están integrando en la metodología híbrida son una manifestación clara del enfoque adaptativo. Estas prácticas permiten iteraciones rápidas, entregas frecuentes y la incorporación de retroalimentación

continua, lo que asegura que el software desarrollado se ajuste a las expectativas cambiantes del cliente.

En su aplicación a la gestión de proyectos, el enfoque adaptativo se utilizó en una amplia gama de industrias y tipos de proyectos donde la flexibilidad y la capacidad de respuesta a los cambios son cruciales

2.2.3.3 Enfoque Híbrido

El enfoque híbrido es una combinación de los enfoques predictivo y adaptativo, lo que permite aprovechar las ventajas de ambos. En proyectos híbridos, algunas partes del trabajo se gestionan de manera rígida y estructurada, mientras que otras partes permiten una mayor flexibilidad para ajustarse a los cambios. Este enfoque es ideal cuando se tienen áreas del proyecto con requisitos claros que necesitan planificación detallada, junto con otras áreas donde los requisitos pueden evolucionar y donde la flexibilidad es crucial.

Para este proyecto, el enfoque híbrido se considera el más adecuado. Esto se debe a que se está diseñando una metodología que combina prácticas ágiles con elementos más estructurados y planificados. El enfoque híbrido permite gestionar proyectos de software en los que algunas áreas requieren una planificación predecible, como la estimación de recursos o la planificación de hitos importantes, mientras que otras áreas, como el desarrollo iterativo del software, necesitan un enfoque adaptativo. En su aplicación general a la gestión de proyectos, el enfoque híbrido ha sido utilizado en diversos contextos donde se requiere tanto estructura como flexibilidad.

2.3 Ciclos de Vida de los Proyectos

Según el Project Management Institute (PMI), el ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para gestionar el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado.

2.3.1 Tipos de Ciclos de Vida

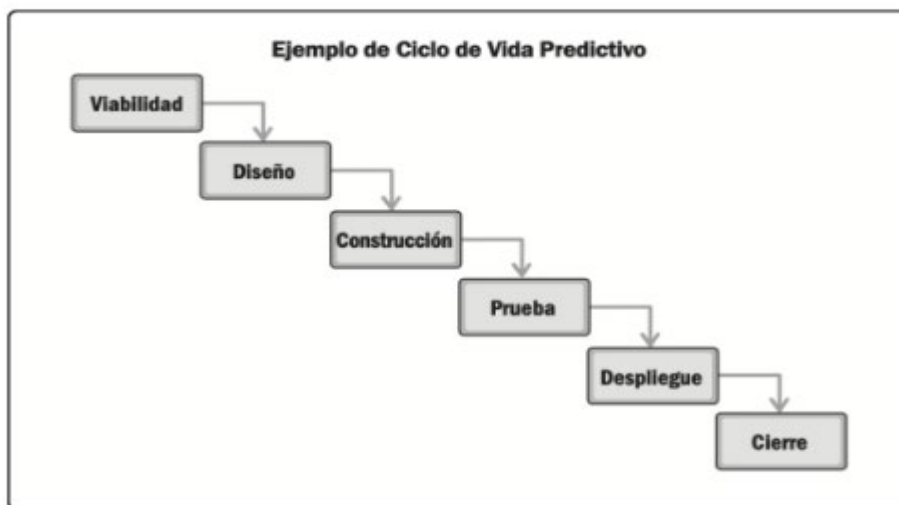
El PMI reconoce principalmente tres tipos de ciclos de vida de proyectos:

2.3.1.1 Predictivo

En este ciclo, el alcance, el tiempo y el costo del proyecto se determinan en las fases tempranas del ciclo de vida. Cualquier cambio en el alcance se gestiona cuidadosamente, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Ejemplo de Ciclo de Vida Predictivo



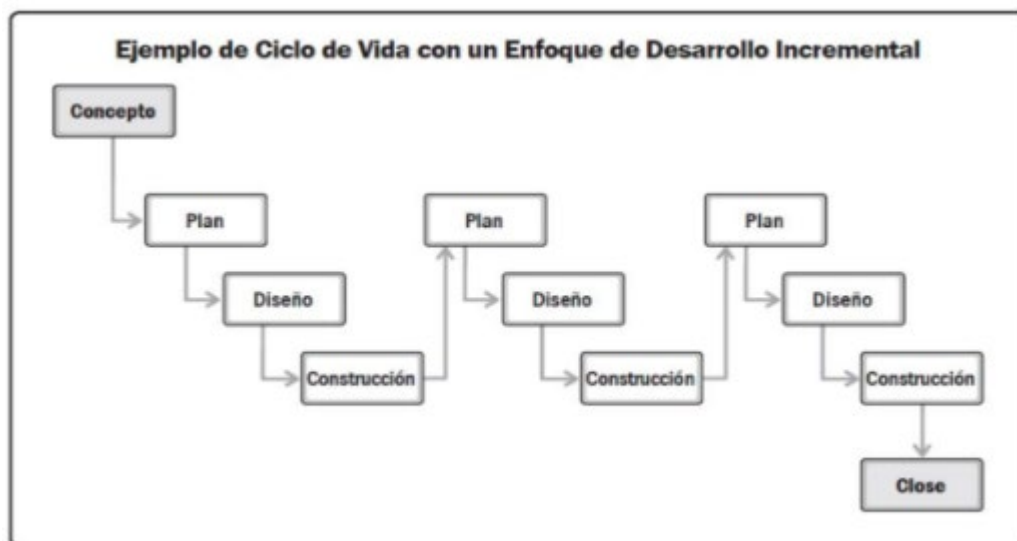
Nota: Este esquema muestra un ejemplo del ciclo de vida predictivo de un proyecto. Obtenido de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.43), por PMI, 2021, PMI.

2.3.1.2 Incremental

El entregable se produce a través de una serie de iteraciones que sucesivamente añaden funcionalidad dentro de un tiempo predeterminado. El entregable contiene la capacidad necesaria y suficiente para considerarse completo solo después de la iteración final, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Ciclo de Vida Incremental según PMI



Nota: Este ciclo de vidas presenta iteraciones basadas en entregas incrementales de acuerdo con las solicitudes del cliente. Las entregas incorporan valor y funcionalidad. Obtenido de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p.74), por

PMI, 2021, PMI.

2.3.1.3 Adaptativo

El alcance detallado se define y aprueba antes del comienzo de una iteración. Los ciclos de vida adaptativos son también iterativos e incrementales, pero con la diferencia de que las iteraciones son muy rápidas (normalmente con una duración de 2 a 4 semanas) y de duración y costo fijos, como se muestra en la Figura 5.

Figura 5

Ejemplo de Ciclo de Vida Adaptativo según PMI



Nota: Se desarrollan iteraciones periódicas más rápidas, en los marcos de trabajo ágiles como Scrum suelen llamarse sprints, basados en la entrega de valor continua. Tomado de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (p. 75), por PMI, 2021, PMI.

2.4 Aplicación en la Gestión de Proyectos

La aplicación de estos ciclos de vida en la gestión de proyectos es fundamental:

- **Predictivo:** Se utilizó en proyectos donde los requisitos están bien definidos y son poco propensos a cambiar. El gestor de proyectos planifica todo el proyecto al detalle desde el inicio.
- **Incremental:** Se usa cuando se puede entregar valor al cliente de forma incremental. El gestor de proyectos planifica entregas parciales que van añadiendo funcionalidad.
- **Adaptativo:** Se emplea en entornos cambiantes o cuando los requisitos no están claros. El gestor de proyectos facilita la adaptación continua y la entrega frecuente de valor.

La elección del ciclo de vida adecuado permite al gestor de proyectos estructurar el trabajo, gestionar los riesgos, controlar los cambios y asegurar la entrega de valor de manera efectiva.

2.4.1 Ciclo de Vida del Proyecto de Tecnovisión Software

Para este proyecto de Tecnovisión Software ciclo de vida utilizado es el híbrido, que combina elementos de los ciclos adaptativos e incrementales.

Las razones para esta clasificación son:

1. Se está desarrollando una metodología híbrida, lo que sugiere la necesidad de adaptabilidad.
2. Se están integrando prácticas ágiles como Scrum y Kanban, que son características de los ciclos adaptativos.

3. La naturaleza del desarrollo de software a menudo requiere entregas incrementales de funcionalidad.
4. La combinación de prácticas ágiles con elementos más estructurados sugiere un enfoque híbrido que puede beneficiarse tanto de la adaptabilidad como de cierta previsibilidad.

Este ciclo de vida híbrido permitirá a Tecnovisión Software mantener la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios en los requisitos del software, mientras proporciona suficiente estructura para gestionar eficazmente el proyecto en su conjunto.

2.4.2 Administración, dirección o gerencia de proyectos

La Administración, Dirección o Gerencia de Proyectos se ha consolidado como una disciplina esencial y transformadora en el panorama empresarial actual, representando un conjunto comprensivo de metodologías, técnicas y herramientas diseñadas para alcanzar objetivos organizacionales de manera eficiente y efectiva. Esta disciplina, como argumenta Kerzner, H., (2013), se fundamenta en la aplicación sistemática y estratégica de conocimientos especializados, habilidades técnicas y gerenciales, junto con herramientas específicas que facilitan la gestión integral de los recursos del proyecto. La capacidad de adaptación y la toma de decisiones basada en datos, elementos destacados por Kerzner, se han convertido en pilares fundamentales para navegar la complejidad inherente a los proyectos modernos.

El marco estructural propuesto por el Project Management Institute ha sido instrumental en la evolución y profesionalización de este campo, estableciendo un

proceso sistemático que abarca cinco fases críticas: inicio, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre. Este enfoque estructurado no solo proporciona una hoja de ruta clara para la gestión de proyectos, sino que también enfatiza la importancia del control continuo y la gestión proactiva de riesgos, elementos cruciales para mantener los proyectos alineados con los objetivos estratégicos de la organización (Project Management Institute, 2021). La flexibilidad incorporada en este marco permite adaptarse a las particularidades de cada proyecto mientras mantiene un enfoque consistente en la consecución de resultados.

La perspectiva aportada por Vargas (2007) enriquece significativamente esta comprensión al expandir el alcance de la gestión de proyectos más allá de los objetivos inmediatos y tangibles. Su enfoque posiciona la dirección de proyectos como un instrumento estratégico fundamental para la creación de valor organizacional sostenible, donde la comunicación efectiva, la colaboración entre equipos y la capacidad de adaptación al cambio se convierten en elementos diferenciadores del éxito. Esta visión integradora resalta la importancia de alinear los proyectos con la estrategia empresarial general, asegurando que cada iniciativa contribuya significativamente al crecimiento y desarrollo organizacional a largo plazo.

La importancia de la administración de proyectos radica en su capacidad para transformar las ideas en realidades concretas, mediante una planificación estructurada y una ejecución eficaz. Según Kerzner, la dirección de proyectos es vital para lograr el cumplimiento de los objetivos en un entorno de constante cambio, en el que la toma de decisiones informada es crucial. La capacidad de un gerente de proyectos de liderar,

coordinar recursos y adaptarse a los desafíos, refleja la necesidad de un enfoque flexible y analítico.

Por otro lado, el PMI resalta la relevancia de seguir un proceso bien definido que permita gestionar de manera coherente cada fase del proyecto. El uso de herramientas de control y monitoreo continuo asegura que los proyectos se mantengan dentro del presupuesto y los plazos previstos, minimizando los riesgos y maximizando los resultados. La metodología del PMI es ampliamente aceptada por su capacidad de estandarizar la gestión de proyectos en diversas industrias.

Finalmente, Vargas añade una dimensión estratégica a la administración de proyectos, enfocándose no solo en la consecución de objetivos inmediatos, sino en la creación de valor para la organización a largo plazo. Su visión de la gerencia de proyectos como un componente clave en la estrategia empresarial subraya que una gestión adecuada no solo entrega productos o servicios, sino que también contribuye al crecimiento y posicionamiento de la empresa en su mercado.

La administración de proyectos es crucial para cualquier organización que busque transformar sus recursos en resultados tangibles y alineados con sus objetivos estratégicos. Autores como Kerzner, el PMI y Vargas coinciden en que la flexibilidad, la planificación meticulosa y el liderazgo efectivo son los pilares que sostienen una gestión exitosa de proyectos. Además, subrayan la importancia de integrar la dirección de proyectos con la visión a largo plazo de la empresa, asegurando así no solo la finalización del proyecto, sino también su impacto positivo en el futuro de la organización

2.4.3 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

La finalidad de los Grupos de Procesos es proporcionar una estructura clara para organizar y gestionar las distintas actividades del proyecto, facilitando el control y la evaluación continua en cada fase. Estos grupos aseguran que el proyecto se desarrolle de manera ordenada, desde su conceptualización hasta la entrega final de los productos o servicios, manteniendo el control sobre los riesgos, los cambios y los recursos involucrados. Además, permiten que los equipos adapten sus acciones conforme avanza el proyecto, gestionando proactivamente cualquier desviación respecto a lo planificado.

2.5 Importancia en la Dirección de Proyectos

Los Grupos de Procesos son fundamentales para garantizar la coherencia, control y calidad en la ejecución de un proyecto. Sin una estructura definida como la que ofrecen estos grupos, sería difícil organizar y coordinar las distintas tareas, recursos y responsabilidades que conforman un proyecto. Asimismo, estos grupos permiten una gestión de riesgos más efectiva, ya que el monitoreo continuo permite identificar problemas antes de que se conviertan en obstáculos mayores. Además, estos procesos favorecen la mejora continua durante el ciclo de vida del proyecto, lo que facilita realizar ajustes que optimizan el rendimiento y aseguran el éxito del proyecto.

2.5.1 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

La Guía Práctica del 2023 establece cinco grupos de procesos principales, que a su vez incluyen varios subprocesos específicos:

1. **Grupo de Procesos de Inicio:** Este grupo tiene como propósito definir el proyecto y obtener su autorización formal. Incluye:
 - Desarrollar el Acta de Proyecto: Documento que autoriza formalmente el proyecto.
 - Identificar a los Interesados: Determinar quiénes serán afectados por el proyecto y documentar sus expectativas.
2. **Grupo de Procesos de Planificación:** Se centra en la definición detallada de los objetivos del proyecto y en el desarrollo de un plan para alcanzarlos. Este grupo establece cómo se gestionarán los principales elementos del proyecto (alcance, cronograma, costos, calidad, etc.). Incluye:
 - Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Crear un plan maestro que guíe la ejecución y el control.
 - Planificar la Gestión del Alcance: Establecer cómo se definirá y controlará el alcance.
 - Recopilar Requisitos: Determinar las necesidades y expectativas de los interesados.
 - Definir el Alcance y Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo): Dividir el trabajo en componentes manejables.
 - Planificar la Gestión del Cronograma, Costos y Calidad: Detallar los plazos, presupuesto y estándares de calidad.
 - Planificar la Gestión de Recursos y Riesgos: Establecer cómo se gestionarán los recursos y los riesgos potenciales.

3. **Grupo de Procesos de Ejecución:** Este grupo es responsable de coordinar los recursos y llevar a cabo el trabajo necesario para cumplir con el plan de proyecto. Aquí se asegura que las tareas se ejecuten de acuerdo con lo planificado. Incluye:

- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto: Asegurar la correcta ejecución de las tareas definidas.
- Gestionar las Comunicaciones y Desarrollar al Equipo: Asegurar la colaboración y mejorar el rendimiento del equipo.
- Gestionar la Participación de los Interesados: Garantizar que los interesados estén comprometidos con el proyecto.
- Implementar la Respuesta a los Riesgos: Ejecutar las medidas de mitigación o contingencia para los riesgos identificados.

4. **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control:** Se centra en hacer un seguimiento del progreso del proyecto, comparar los resultados reales con los planificados y realizar los ajustes necesarios. Este grupo se ejecuta en paralelo con los otros grupos, garantizando que el proyecto avance según lo previsto.

Incluye:

- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Supervisar el desempeño y aplicar acciones correctivas.
- Controlar el Alcance, Cronograma, Costos y Calidad: Monitorear el progreso y hacer ajustes donde sea necesario.

- Realizar el Control Integrado de Cambios: Gestionar cualquier cambio que afecte al proyecto.
- Monitorear los Riesgos y las Comunicaciones: Evaluar los riesgos continuamente y asegurar una comunicación eficaz.

5. **Grupo de Procesos de Cierre:** Este grupo se encarga de finalizar todas las actividades del proyecto de manera formal y controlada. Incluye:

- Cerrar el Proyecto o Fase: Obtener la aceptación final de los entregables y archivar la documentación del proyecto.
- Cerrar las Adquisiciones: Completar y liquidar los contratos y asegurar que todas las obligaciones hayan sido cumplidas.

2.5.2 Grupos de Procesos a desarrollar en este proyecto

Como el que se describe en la guía, los grupos más importantes serían Planificación, Ejecución y Monitoreo, Control y Cierre. En este tipo de proyectos, los cambios en los requisitos suelen ser frecuentes, por lo que se requiere una planificación flexible que permita ajustes. Durante la ejecución, la coordinación del equipo de desarrollo es crítica, y el monitoreo constante asegura que los entregables cumplen con los estándares de calidad y las expectativas del cliente. El Grupo de Cierre es igualmente vital, ya que garantiza que todas las tareas se completen, se revisen y se aprueben antes de finalizar el proyecto.

Los grupos de procesos son esenciales para organizar, controlar y guiar cualquier proyecto, proporcionando un marco sólido que permite adaptarse a las

necesidades cambiantes, controlar los riesgos y garantizar que los objetivos se logren eficientemente

2.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.

En la gestión de proyectos, los conceptos de estrategia empresarial, portafolios, programas y proyectos son fundamentales para asegurar que las iniciativas individuales contribuyan al logro de los objetivos estratégicos de la organización. La estrategia empresarial establece el rumbo a largo plazo, mientras que los portafolios gestionan los programas y proyectos que ejecutan esta estrategia. Los programas agrupan proyectos relacionados, y los proyectos son los elementos que generan resultados concretos. Este apartado explicará qué es cada uno de estos conceptos, su importancia en la gestión de proyectos, la relación que existe entre ellos, y ubicará el proyecto en cuestión dentro de esta estructura.

2.6.1 Estrategia Empresarial

La estrategia empresarial es el plan a largo plazo que define como una organización alcanzará sus objetivos y creará valor. La estrategia guía la toma de decisiones, estableciendo las prioridades, recursos y enfoques que la empresa utilizó para competir en su mercado o industria.

La estrategia empresarial es crucial porque define la dirección general en la que deben alinearse los proyectos. Los proyectos se seleccionan y se gestionan en función de si apoyan o no la ejecución de la estrategia. Un proyecto bien alineado con la estrategia ayudará a la organización a lograr sus objetivos de negocio, como aumentar la competitividad, mejorar la eficiencia o expandirse a nuevos mercados.

La estrategia empresarial es la base sobre la cual se diseñan los portafolios, programas y proyectos. Cada uno de estos elementos tiene la función de implementar y ejecutar partes de la estrategia empresarial a través de acciones específicas.

2.6.2 Portafolios

Un portafolio es un conjunto de proyectos y programas que se gestionan de manera centralizada para lograr los objetivos estratégicos de la organización. A diferencia de los proyectos individuales, un portafolio abarca todas las iniciativas de una empresa que contribuyen a su éxito general, lo que permite una visión integral del uso de recursos y el impacto en la estrategia.

La gestión de portafolios es fundamental porque permite a la alta dirección seleccionar los proyectos y programas que mejor alinean con los objetivos estratégicos y proporcionan el mayor valor. El portafolio permite priorizar las iniciativas que apoyan la estrategia, asignar recursos de manera eficiente y gestionar el riesgo a nivel empresarial.

El portafolio incluye tanto programas como proyectos. A su vez, el portafolio está directamente vinculado con la estrategia empresarial, ya que sirve como una herramienta para ejecutar y monitorear su implementación a través de diversas iniciativas.

2.6.3 Programas

Un programa es un grupo de proyectos interrelacionados que se gestionan de manera coordinada para obtener beneficios que no se conseguirían si se gestionaran

por separado. Los programas permiten lograr sinergias entre proyectos, optimizando recursos y maximizando resultados

La gestión de programas es importante porque facilita la coordinación entre varios proyectos, asegurando que trabajen juntos para alcanzar un objetivo común. Esto permite una mejor gestión de los recursos compartidos, reduce riesgos y asegura que los proyectos individuales contribuyan a un objetivo estratégico mayor.

Los programas forman parte de los portafolios y están compuestos por múltiples proyectos. Cada programa debe estar alineado con la estrategia empresarial y asegurarse de que los proyectos que contiene trabajen en conjunto para generar resultados que impulsen la estrategia.

2.6.4 Proyectos

Un proyecto es un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos tienen un inicio y un final definidos, y se ejecutan para cumplir objetivos específicos, generalmente relacionados con la estrategia de la organización.

Los proyectos son el medio a través del cual las organizaciones implementan cambios o logran objetivos específicos. Sin proyectos, las empresas no podrían ejecutar sus iniciativas estratégicas o mejorar sus operaciones. Cada proyecto debe gestionarse adecuadamente para garantizar que entregue valor dentro del plazo, el costo y el alcance acordados.

Los proyectos son la unidad básica de un programa o portafolio. A nivel individual, los proyectos deben estar alineados con los objetivos de un programa o

portafolio más grande, y en última instancia, deben contribuir al logro de la estrategia empresarial.

2.6.5 Relación entre Estrategia Empresarial, Portafolios, Programas y Proyectos

- **La estrategia empresarial** define el rumbo que debe seguir la organización para cumplir sus objetivos.
- **El portafolio** es el conjunto de programas y proyectos que se gestionan para implementar esa estrategia de manera efectiva, optimizando recursos y maximizando valor.
- **El programa** coordina varios proyectos relacionados, asegurando que estos contribuyan de manera sinérgica a un objetivo común.
- **El proyecto** es el elemento ejecutor que produce resultados concretos, alineados con los objetivos del programa y, en última instancia, con la estrategia empresarial.

Cada uno de estos componentes se apoya mutuamente. Los proyectos generan los productos o servicios que implementan los objetivos estratégicos, los programas coordinan estos proyectos para asegurar una entrega eficiente y alineada, y los portafolios permiten priorizar y gestionar múltiples iniciativas para asegurar que los recursos estén alineados con la estrategia global de la organización.

El proyecto desarrollado en este documento, pertenece al nivel de proyecto dentro de la estructura. Se trata de un esfuerzo específico y temporal para crear una metodología que optimice la gestión de proyectos de software en la empresa. Aunque este proyecto está alineado con la estrategia empresarial de mejorar la eficiencia y

calidad en la entrega de software, a nivel jerárquico es un proyecto independiente que podría formar parte de un programa más grande de transformación digital o mejora de procesos en Tecnovisión Software, que a su vez estaría gestionado dentro de un portafolio que englobe todas las iniciativas estratégicas de la empresa

2.7 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés

En esta sección se analizará la situación actual relacionada con la gestión de proyectos de desarrollo de software, abordando tanto los problemas identificados como las oportunidades de mejora que han sido exploradas en estudios previos. Se presentará un panorama de las investigaciones recientes sobre metodologías híbridas que combinan enfoques tradicionales y ágiles, destacando su impacto en la eficiencia y calidad de los proyectos. Además, se introducirá una teoría propia desarrollada para el tema de interés, la cual propone una adaptación específica de estas metodologías para optimizar la gestión de proyectos en entornos tecnológicos dinámicos, con el fin de proporcionar una solución práctica a los desafíos identificados.

2.7.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)

La industria del desarrollo de software se caracteriza por su dinamismo y evolución constante, lo que requiere que las organizaciones adopten prácticas de gestión de proyectos capaces de responder a cambios rápidos en los requisitos del cliente y a la innovación tecnológica. Tecnovisión Software, una empresa costarricense con más de diez años de experiencia en el sector, enfrenta desafíos en la gestión de proyectos debido a la rigidez de los enfoques tradicionales, como el modelo en

cascada, que dificulta la adaptación a las modificaciones en los requisitos y expectativas de los clientes. La falta de flexibilidad en estos enfoques ha resultado en retrasos, sobrecostos y dificultades para cumplir con la calidad esperada de los productos (Kerzner, H., 2013).

Para abordar estos desafíos, se han explorado metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, que promueven la adaptabilidad, la entrega continua de valor y la colaboración activa con el cliente. Sin embargo, la implementación pura de enfoques ágiles también presenta dificultades, especialmente en proyectos con áreas que requieren planificación detallada y control riguroso. Según el Project Management Institute (PMI, 2021), los enfoques ágiles son altamente efectivos en entornos donde los requisitos son inciertos o cambian con frecuencia, pero pueden carecer de la estructura necesaria para gestionar proyectos de gran escala o con múltiples dependencias interfuncionales.

La metodología híbrida surge como una solución intermedia que combina las fortalezas de los enfoques predictivos y adaptativos. Este enfoque permite a las organizaciones gestionar las áreas de un proyecto que requieren una planificación minuciosa y, al mismo tiempo, adaptarse a los cambios mediante ciclos iterativos de desarrollo. Estudios recientes respaldan la adopción de metodologías híbridas en el sector de desarrollo de software, señalando que su uso puede mejorar significativamente la eficiencia y la calidad del producto final. Montero, Cevallos y Cuesta (2018) encontraron que la integración de prácticas ágiles y tradicionales reduce

los errores y optimiza el uso de recursos en proyectos complejos, proporcionando una mayor capacidad de respuesta ante cambios imprevistos.

En el contexto de Tecnovisión Software, la falta de una metodología específica adaptada a las características de sus proyectos y a la naturaleza cambiante del entorno de desarrollo ha generado ineficiencias y dificultades para cumplir con los plazos de entrega. La implementación de una metodología híbrida no solo busca solucionar estos problemas, sino también posicionar a la empresa como un referente en la industria local, contribuyendo al desarrollo sostenible y tecnológico de la región (Vega León, 2020).

Las investigaciones sugieren que la clave para el éxito en la adopción de un enfoque híbrido radica en la capacidad de la organización para adaptar roles, prácticas y herramientas a las necesidades particulares de cada proyecto. La personalización de la metodología y la capacitación del equipo en prácticas ágiles son fundamentales para garantizar la transición efectiva hacia un modelo de gestión más flexible y eficiente (PMI, 2021). Por lo tanto, el diseño de una metodología híbrida en Tecnovisión Software representa una oportunidad no solo para mejorar sus procesos internos, sino también para establecer un estándar de calidad y competitividad en el sector del desarrollo de software.

2.7.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

El desarrollo de software ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, impulsando la necesidad de adaptar las metodologías de gestión de

proyectos para responder a los desafíos que surgen con la complejidad y la velocidad del cambio en los entornos tecnológicos. Esta evolución ha llevado a la exploración y comparación de diversas metodologías de gestión de proyectos, incluyendo las tradicionales, ágiles y más recientemente, las híbridas, con el objetivo de optimizar la entrega de valor y la eficiencia en proyectos de software. A continuación, se abordan estudios relevantes que han explorado estas metodologías y su aplicabilidad en diferentes contextos.

Las metodologías tradicionales de gestión de proyectos, como el enfoque en cascada, han sido ampliamente utilizadas en la industria del software, especialmente en los primeros años del desarrollo de esta disciplina. Sin embargo, investigaciones han señalado sus limitaciones en proyectos donde los requisitos son cambiantes o no están completamente definidos desde el inicio. El enfoque en cascada implica una planificación secuencial donde cada fase debe completarse antes de avanzar a la siguiente, lo cual dificulta la adaptación a cambios imprevistos en los requisitos o en el entorno del proyecto. Según Kerzner (2013), este enfoque puede ser efectivo en proyectos con un alto grado de certeza y estabilidad en los requisitos, pero su rigidez ha llevado a la exploración de alternativas más flexibles en la gestión de proyectos de software.

En contraste, las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, han ganado popularidad debido a su enfoque en la adaptabilidad y la entrega iterativa de valor. Las prácticas ágiles promueven ciclos cortos de desarrollo (sprints), revisiones continuas y la participación activa del cliente, lo cual permite a los equipos de desarrollo responder

rápidamente a los cambios. El estudio de Montero, Cevallos y Cuesta (2018) encontró que el uso de metodologías ágiles en el desarrollo de software contribuye a reducir los tiempos de entrega y los errores en el producto final, mejorando la satisfacción del cliente y la calidad del software. Sin embargo, las metodologías ágiles presentan desafíos en su implementación en proyectos de gran escala o con múltiples dependencias, donde la falta de estructura puede resultar en una gestión desorganizada de los recursos y las tareas.

En respuesta a estas limitaciones, las metodologías híbridas han surgido como una solución intermedia que combina lo mejor de los enfoques predictivos y adaptativos. La metodología híbrida permite gestionar ciertas áreas del proyecto con una planificación más estructurada mientras se mantiene la flexibilidad para adaptarse a los cambios a través de ciclos iterativos. Vega León (2020) destaca que la adopción de un enfoque híbrido en proyectos de software, integrando prácticas ágiles con elementos de gestión tradicional, ha demostrado ser una estrategia efectiva para abordar la complejidad y la incertidumbre en el desarrollo de software. Su investigación sobre la implantación de la metodología SCRUM y la plataforma TFS en proyectos de integración continua mostró una mejora en la eficiencia operativa y una reducción de errores, lo cual valida la efectividad de los enfoques híbridos en entornos dinámicos.

La investigación de José y Camila (2021) también aborda la gestión híbrida de proyectos en el contexto de agencias de mercadeo digital, proponiendo un modelo que combina prácticas de Scrum con técnicas tradicionales de gestión de proyectos, lo que resulta en una metodología robusta y adaptable. El estudio resalta la importancia de

seleccionar adecuadamente los elementos de cada enfoque según las características específicas del proyecto. Por ejemplo, se pueden implementar sprints ágiles para el desarrollo de características críticas del software, mientras que los hitos importantes y la asignación de recursos se planifican de manera más predictiva.

En el contexto latinoamericano, las investigaciones sobre la adopción de enfoques híbridos también han cobrado relevancia. Por ejemplo, Alfredo (2023) desarrolló un modelo para la adopción de marcos ágiles en el sector bancario en Perú, considerando la naturaleza regulada y la necesidad de previsibilidad en este sector. Su estudio concluyó que un enfoque híbrido, que combina prácticas ágiles para el desarrollo iterativo con procesos de cumplimiento más rígidos, es la mejor opción para balancear la innovación y la conformidad en proyectos tecnológicos dentro del sector financiero.

Otro estudio relevante es el de Enrique (2021), quien realizó una comparación exhaustiva de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos. El análisis de Enrique mostró que las metodologías tradicionales, si bien son útiles para proyectos con requisitos bien definidos, tienden a ser menos efectivas en entornos donde la adaptabilidad es clave. Por otro lado, las metodologías ágiles pueden fallar en proporcionar la estructura necesaria para proyectos de gran envergadura. El estudio sugiere que la combinación de enfoques, es decir, la metodología híbrida, permite adaptar la gestión de proyectos según la fase del proyecto y el tipo de actividades que se desarrollan.

Además, los estudios han resaltado la importancia de la capacitación y la adaptación organizacional al implementar metodologías híbridas. Un estudio realizado por Daniel, R. M. (2023) en el contexto de la banca en Colombia, identificó que la implementación exitosa de metodologías híbridas depende en gran medida de la formación continua de los equipos y de la capacidad de la organización para adaptar las prácticas ágiles a sus necesidades específicas. Este estudio enfatizó la necesidad de un cambio cultural en la organización para fomentar la flexibilidad y la adopción de nuevas prácticas, lo que puede representar un reto significativo para las empresas con una larga tradición en la gestión de proyectos predictivos.

Por otro lado, Gaete et al. (s.f.) presentaron un enfoque combinado de Scrum, Lean y Kanban para la gestión de proyectos en entornos tecnológicos. Su investigación demostró que la integración de estas prácticas ágiles, dentro de un marco híbrido, facilita la optimización de los flujos de trabajo y mejora la comunicación entre los equipos. Los autores concluyen que la aplicación de un enfoque híbrido no solo mejora la eficiencia y la calidad del producto, sino que también reduce los costos y los tiempos de entrega.

Las investigaciones realizadas sobre la gestión híbrida de proyectos en el desarrollo de software han proporcionado una base sólida para la adopción de metodologías que combinen prácticas predictivas y adaptativas. La evidencia sugiere que los enfoques híbridos pueden ofrecer una ventaja competitiva en proyectos complejos, donde la adaptabilidad y la planificación detallada son igualmente importantes. Sin embargo, la implementación de estas metodologías requiere una

comprensión profunda de las características específicas del proyecto y una disposición organizacional para adaptar prácticas y roles. Los estudios revisados demuestran que el enfoque híbrido no solo es aplicable en el desarrollo de software, sino también en otros sectores, lo que refuerza su relevancia y potencial para ser adoptado ampliamente en la industria.

2.7.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio

En este apartado, se explorarán teorías adicionales que guardan relación con la gestión de proyectos y el desarrollo de software, complementando el enfoque de las metodologías híbridas. Estas teorías proporcionan una perspectiva más amplia sobre cómo integrar prácticas ágiles y tradicionales, y destacan principios que pueden aplicarse para mejorar la adaptabilidad, eficiencia y calidad en la gestión de proyectos. Al analizar estas teorías, se busca enriquecer el marco conceptual del estudio y ofrecer nuevas ideas que puedan contribuir a optimizar la metodología propuesta para Tecnovisión Software.

2.7.4 Teoría del Ciclo de Vida Adaptativo

La teoría del ciclo de vida adaptativo se centra en la capacidad de los proyectos para ajustarse continuamente a las necesidades cambiantes del entorno y de los interesados. En lugar de seguir un enfoque lineal, donde todas las fases del proyecto se planifican detalladamente desde el inicio, el ciclo de vida adaptativo permite que los equipos respondan a la evolución de los requisitos y condiciones a través de iteraciones o ciclos de desarrollo más cortos. En el ámbito del desarrollo de software, esta teoría se ha convertido en la base de muchas metodologías ágiles, como Scrum,

Kanban y Extreme Programming (XP), donde se prioriza la entrega frecuente de incrementos funcionales del software.

Uno de los principales beneficios del ciclo de vida adaptativo es su capacidad para gestionar la incertidumbre. En proyectos donde los requisitos no son claros desde el comienzo o tienden a cambiar, como ocurre en el desarrollo de software, la capacidad de ajustar el trabajo en cada iteración ayuda a reducir el riesgo de fallos o entregables que no cumplan con las expectativas del cliente. Cada iteración, que suele durar entre dos y cuatro semanas, permite al equipo planificar, desarrollar, probar y revisar el software de manera incremental. Esto proporciona a los interesados la oportunidad de evaluar el progreso y proponer cambios o mejoras antes de que el proyecto avance demasiado.

La teoría del ciclo de vida adaptativo también fomenta la participación activa de los interesados. Dado que el trabajo se entrega en pequeños incrementos funcionales, los usuarios y otros interesados pueden proporcionar retroalimentación continua, lo cual mejora la alineación del producto final con sus expectativas. En Tecnovisión Software, implementar el ciclo de vida adaptativo puede ser clave para abordar los desafíos actuales en la gestión de proyectos, permitiendo que la empresa se adapte rápidamente a los cambios en los requisitos del cliente, sin sacrificar la calidad del software.

Además, la teoría destaca la importancia de la mejora continua en el equipo de desarrollo. Durante cada iteración, el equipo revisa no solo el producto, sino también sus procesos y la forma en que se están gestionando las tareas. Este enfoque hacia la

optimización constante del flujo de trabajo contribuye a aumentar la productividad y la satisfacción del equipo. Al incorporar estos principios en una metodología híbrida, Tecnovisión Software puede beneficiarse tanto de la flexibilidad para adaptarse a los cambios como de una estructura iterativa que promueve la entrega continua de valor.

En la gestión híbrida, el ciclo de vida adaptativo puede combinarse con enfoques más predictivos para gestionar las áreas del proyecto donde los requisitos son más estables o predecibles. Por ejemplo, la planificación de alto nivel o la gestión de recursos pueden manejarse de manera más estructurada, mientras que el desarrollo del software en sí sigue un enfoque adaptativo. Esta integración permite equilibrar la necesidad de planificación y control con la capacidad de responder a los cambios.

2.7.5 Teoría de la Integración Continua

La integración continua es una práctica que forma parte fundamental de las metodologías ágiles, pero que también puede ser integrada en enfoques híbridos para mejorar la calidad del software y la eficiencia del equipo de desarrollo. La teoría propone la integración frecuente de los cambios en el código en un repositorio central, donde se ejecutan automáticamente pruebas y compilaciones para verificar que el software siga funcionando correctamente después de cada cambio. Esta práctica permite detectar errores y problemas de manera temprana, lo que facilita su corrección y evita que se acumulen durante el desarrollo del proyecto.

El proceso de integración continua incluye varias prácticas esenciales, como la automatización de pruebas, la revisión de código y la compilación automática. Cada vez que un desarrollador realiza un cambio en el código, el sistema de integración

continua compila el software y ejecuta una serie de pruebas para verificar su funcionamiento. Si alguna de las pruebas falla, el equipo es notificado inmediatamente para que puedan solucionar el problema. Este enfoque asegura que los errores se detecten lo antes posible, reduciendo el tiempo y el costo necesarios para su corrección.

Además de mejorar la calidad del software, la integración continua fomenta la colaboración dentro del equipo de desarrollo. Dado que los desarrolladores están integrando su trabajo en el repositorio central con frecuencia, se minimizan los conflictos de fusión y se promueve un flujo de trabajo más cohesionado. La comunicación es continua y todos los miembros del equipo tienen visibilidad del estado del proyecto, lo que mejora la coordinación y reduce los malentendidos. En una metodología híbrida, la integración continua puede integrarse con prácticas de planificación más tradicionales para garantizar que, aunque los requisitos sean más predecibles en algunas áreas, el desarrollo del software siga siendo flexible y capaz de adaptarse a cambios.

2.7.6 Teoría de la Gestión Lean

La teoría de la gestión Lean, originada en la industria manufacturera, ha sido adoptada y adaptada para su aplicación en el desarrollo de software. Lean se enfoca en la creación de valor para el cliente mediante la eliminación de actividades que no agregan valor, optimización de procesos, reducción de desperdicios y mejora continua. En el contexto del desarrollo de software, los principios Lean se traducen en prácticas

que buscan maximizar la eficiencia y la calidad del producto, al mismo tiempo que se minimizan los recursos utilizados y los tiempos de entrega.

El enfoque Lean en el desarrollo de software implica varias prácticas clave, como la gestión del flujo de trabajo para reducir el tiempo de espera y el uso de "pull systems" (sistemas de extracción) para evitar la acumulación de trabajo en proceso. También incluye la entrega rápida de productos mediante el desarrollo iterativo, lo cual permite recibir retroalimentación temprana de los clientes y hacer ajustes según sus necesidades. Otro principio fundamental de Lean es el "Kaizen", o mejora continua, que se refiere al esfuerzo constante por mejorar cada aspecto del proceso de desarrollo, desde la codificación hasta la gestión de proyectos.

La integración de Lean en una metodología híbrida permite que las empresas no solo adopten prácticas ágiles, sino que también optimicen sus procesos desde un enfoque holístico. Al aplicar los principios Lean, Tecnovisión Software podría mejorar la eficiencia de sus proyectos al reducir las actividades redundantes y los tiempos de espera innecesarios. Además, la empresa puede beneficiarse de una cultura de mejora continua, lo que incrementará la capacidad de innovación del equipo y mejorará la calidad de los productos finales.

Otro aspecto importante de la teoría Lean es la atención al "respeto por las personas", que enfatiza la importancia de involucrar a todos los miembros del equipo en la mejora de los procesos. Esto no solo mejora el ambiente laboral, sino que también impulsa a los empleados a proponer ideas innovadoras y a participar activamente en la solución de problemas. En el contexto de Tecnovisión Software,

fomentar esta cultura dentro de una metodología híbrida podría facilitar la adopción de prácticas ágiles, ya que los equipos estarán más abiertos a experimentar con nuevas formas de trabajo y a adaptarse rápidamente a los cambios.

La combinación de Lean con enfoques tradicionales y ágiles en un marco híbrido ofrece una oportunidad para optimizar tanto la planificación como la ejecución del proyecto. Por ejemplo, mientras las prácticas ágiles ayudan a gestionar el desarrollo de software con flexibilidad, los principios Lean garantizan que los procesos sean eficientes y estén enfocados en la entrega de valor. Esto es especialmente útil en proyectos complejos, donde el tiempo y los recursos son limitados, y cada actividad debe estar alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.

En resumen, estas teorías complementan la propuesta de una metodología híbrida al proporcionar enfoques adicionales que pueden ser utilizados para optimizar la gestión de proyectos de software. La integración del ciclo de vida adaptativo, la integración continua y la gestión Lean permite a las organizaciones responder eficazmente a los desafíos del entorno actual, donde la agilidad y la eficiencia son fundamentales para el éxito en el desarrollo de software. Para Tecnovisión Software, la implementación de estos principios no solo mejorará la calidad y la eficiencia de sus proyectos, sino que también posicionará a la empresa como un líder en la adopción de prácticas de vanguardia en la industria tecnológica.

3 Marco metodológico

El marco metodológico de este proyecto, se enfoca en desarrollar una metodología híbrida adaptada a los requerimientos de Tecnovisión Software. Para ello, se emplean diversas fuentes de información, métodos de investigación y herramientas que permitan una comprensión exhaustiva y precisa de las prácticas de gestión de proyectos de software.

En cuanto a las fuentes de información, se combina información obtenida directamente en la empresa con estudios previos sobre metodologías ágiles e híbridas, lo cual permite un análisis detallado de las prácticas actuales en la industria (Vega León, 2020; Montero, Cevallos y Cuesta, 2018). Los métodos de investigación utilizados ayudan a descomponer y analizar elementos clave de diferentes enfoques de gestión, permitiendo luego integrarlos en una metodología optimizada para maximizar la flexibilidad y la eficiencia. Además, el análisis de patrones en otros proyectos de desarrollo facilita la identificación de prácticas eficaces, mientras que se evalúan las hipótesis iniciales sobre la mejora en flexibilidad y productividad que se espera lograr en Tecnovisión Software (PMI, 2021).

Para asegurar que la metodología propuesta sea viable y aplicable, se emplean herramientas de colaboración y software especializado en desarrollo ágil, proporcionando un marco práctico que complementa la base teórica. Estas herramientas son esenciales para que los equipos puedan adaptarse a la nueva metodología, facilitando la implementación efectiva y promoviendo una cultura de mejora continua (Kerzner, H., 2013).

Este marco también toma en cuenta supuestos y limitaciones propias de la organización, como la disposición para el cambio y los recursos limitados. Finalmente, los entregables del proyecto incluyen un documento detallado de la metodología propuesta, un plan de implementación y materiales de capacitación, todos orientados a guiar la adopción de la metodología en un entorno real y competitivo (Vega León, 2020; Montero et al., 2018).

3.1 Fuentes de información

Las fuentes de información representan los cimientos de cualquier investigación, ya que proporcionan los datos y antecedentes necesarios para fundamentar y dar credibilidad al estudio. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), las fuentes de información son "todos aquellos recursos que brindan datos y evidencias que pueden analizarse e interpretarse" (p. 78). Estas pueden clasificarse en primarias, que recogen información directa o de primera mano, como entrevistas o encuestas, y secundarias, que incluyen estudios y publicaciones anteriores, y ofrecen un panorama más amplio sobre el tema en investigación. Para estos autores, la selección y uso adecuado de estas fuentes es fundamental para asegurar que la investigación esté sólidamente fundamentada y que las conclusiones tengan respaldo empírico.

Por otro lado, Kerzner, H., (2013) destaca la importancia de las fuentes de información en proyectos de investigación aplicada, subrayando que estas no solo apoyan el marco teórico, sino que también permiten comparar y contrastar métodos, identificar buenas prácticas y evitar errores pasados. Para Kerzner, una buena

investigación necesita un equilibrio entre fuentes actuales y especializadas que respalden cada etapa del desarrollo metodológico y la toma de decisiones del proyecto. De esta manera, la información obtenida a partir de las fuentes guía la formulación y validación de hipótesis, además de servir como referencia para adaptaciones metodológicas.

En el contexto del presente trabajo, las fuentes de información desempeñan un rol crucial, ya que permiten analizar enfoques previos sobre metodologías ágiles e híbridas en el desarrollo de software. Gracias a ellas, es posible identificar prácticas efectivas y tendencias actuales, lo cual facilita el diseño de una metodología adaptada a las necesidades de Tecnovisión Software. La precisión en la selección de estas fuentes garantiza que la investigación sea relevante y aplicable, proporcionando una base sólida para proponer una metodología que optimice los procesos de la empresa y se ajuste a las exigencias del mercado actual.

3.1.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias son aquellos datos obtenidos directamente de la realidad estudiada, sin pasar por interpretaciones o análisis previos. Esto permite al investigador captar la información de manera directa y específica, brindando datos frescos y adecuados a las necesidades particulares del estudio. Según Flick (2018), las fuentes primarias son fundamentales en estudios cualitativos, ya que permiten al investigador recolectar información que refleja las experiencias, perspectivas y contexto de los participantes en un entorno específico. Por su parte, Creswell y Creswell (2017) señalan que las fuentes primarias incluyen herramientas como entrevistas, encuestas y

observaciones, que generan datos detallados y contextualizados, útiles para abordar problemáticas específicas o procesos que requieren precisión en la comprensión.

El uso de fuentes primarias resulta particularmente relevante en investigaciones aplicadas, como las desarrolladas en el ámbito empresarial, ya que permiten obtener información genuina sobre el funcionamiento de una organización y los desafíos específicos que enfrenta. Esto es clave para personalizar y adaptar las soluciones, garantizando que respondan efectivamente a las condiciones únicas de la empresa en estudio (Maxwell, 2016).

En este proyecto, las fuentes primarias consistieron en:

- Entrevistas con stakeholders clave de Tecnovisión Software, que aportaron información detallada sobre los métodos actuales, sus limitaciones y las expectativas de cambio. Este recurso permitió obtener un conocimiento directo sobre las áreas que requieren adaptación y mejora en la empresa.
- Observaciones directas de los procesos de desarrollo de software, las cuales revelaron prácticas actuales, cuellos de botella y áreas de oportunidad en los equipos de trabajo, complementando las perspectivas obtenidas en las entrevistas.
- Encuestas a miembros del equipo de desarrollo, que brindaron información sobre las fortalezas y debilidades percibidas en los métodos de trabajo, además de sus niveles de satisfacción y expectativas sobre una nueva metodología híbrida.

- Revisión de reportes internos de rendimiento de proyectos anteriores, los cuales ofrecieron datos históricos y métricas clave sobre la eficiencia de los procesos actuales en Tecnovisión Software.

La importancia de estas fuentes primarias radica en que permiten una comprensión profunda y ajustada de las prácticas y necesidades específicas de Tecnovisión Software, facilitando el diseño de una metodología híbrida que optimice sus procesos de desarrollo. La información obtenida a través de estas fuentes asegura que el proyecto esté fundamentado en datos pertinentes y ajustados a la realidad de la organización.

3.1.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son aquellos recursos de información previamente recopilada, organizada y analizada por otros investigadores o entidades, que permiten al investigador acceder a conocimientos y contextos relevantes sin necesidad de recolección directa de datos. Según Creswell y Creswell (2017), las fuentes secundarias incluyen artículos académicos, libros, reportes y bases de datos, las cuales ofrecen un marco teórico y contextual que facilita el entendimiento y análisis del fenómeno de estudio. Estas fuentes permiten al investigador construir sobre conocimientos ya establecidos, identificando patrones y metodologías exitosas en estudios previos.

Maxwell (2016) destaca la importancia de las fuentes secundarias en la investigación aplicada, señalando que su consulta permite al investigador evitar duplicaciones de esfuerzo y errores pasados al construir sobre el trabajo existente.

Además, las fuentes secundarias proporcionan una base teórica que contribuye a fortalecer el rigor metodológico y la validez de la investigación, al respaldar las hipótesis con estudios previos y datos históricos confiables. Este enfoque es particularmente útil en investigaciones de metodologías de proyectos, como en este caso, donde un análisis exhaustivo de enfoques tradicionales, ágiles e híbridos ofrece fundamentos para desarrollar una metodología aplicable en Tecnovisión Software.

Para este proyecto, las fuentes secundarias consistieron en:

- Artículos académicos recientes sobre metodologías ágiles e híbridas, que ofrecen información actualizada sobre las mejores prácticas en gestión de proyectos de software, con un enfoque en la combinación de enfoques predictivos y adaptativos.
- Libros especializados en gestión de proyectos y metodologías ágiles, los cuales proporcionaron una base teórica sólida y ejemplos prácticos para la implementación de prácticas ágiles y estructuradas.
- Estudios de caso de empresas de tecnología que han implementado metodologías híbridas, lo cual permitió evaluar el impacto de estas prácticas en entornos similares y extraer lecciones aplicables a Tecnovisión Software.
- Reportes del Project Management Institute (PMI) y otras organizaciones profesionales, que ofrecen directrices y estándares de referencia reconocidos en el sector, como el PMBOK (2021).

La importancia de estas fuentes secundarias en el proyecto reside en su capacidad para aportar un marco teórico robusto y referencias prácticas que fundamenten la propuesta de una metodología híbrida. Estos recursos permiten contextualizar y validar los hallazgos y decisiones del proyecto, asegurando que las propuestas se alineen con las tendencias y mejores prácticas de la industria.

En la Tabla 1 se muestra la selección de las fuentes de información utilizadas para el PFG de acuerdo con cada objetivo específico.

Tabla 1

Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.	Entrevistas con stakeholders	Dirección de proyectos: Una introducción con base en el PMBOK (Larson y Gray, 2020)
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.	Observaciones directas de procesos	Scrum y Kanban: Eficiencia en proyectos de desarrollo ágil (Rodríguez y Castellanos, 2018)
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.	Encuestas a miembros del equipo	Agilidad y Lean: Transformación en la era digital" (Martínez y González, 2019)
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.	Observaciones y reportes internos	Integración Continua: Mejores prácticas para equipos de desarrollo" (Gómez, 2020)

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.	Entrevistas y encuestas	Híbrido Ágil: Implementación de modelos ágiles en entornos tradicionales (López y Torres, 2019)
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.	Observaciones y encuestas	Gestión Ágil de Proyectos: Adaptación y escalabilidad (Fernández y Ramírez, 2018)

Nota: La Tabla 1 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2 Métodos de Investigación

Son procedimientos basados en técnicas sistémicas utilizadas durante un proceso de investigación para obtener, adquirir, procesar o analizar datos obtenidos. Estos métodos coadyuvan a comprobar las hipótesis planteadas en la pregunta de investigación, por tanto, son vehículos para alcanzar los objetivos de estudio.

Dependiendo el tipo de problema analizado, su naturaleza, el tipo de investigación realizada y la selección de los métodos puede variar. Entre los métodos más comunes existen: el método experimental, correlacional, descriptivo, cualitativo, cuantitativo y método mixto, por citar solo algunos. Según Babbie, (2019), los métodos de investigación se refieren a “los procesos sistemáticos y técnicas que los investigadores utilizan para recopilar, analizar e interpretar los datos” (p. 36). A continuación, se presentan los métodos de investigación utilizados para este trabajo.

3.2.1 Método analítico-sintético

El método analítico-sintético es un proceso de investigación que combina dos fases complementarias: la fase de análisis y la de síntesis. Este método es especialmente relevante en investigaciones de naturaleza compleja, como aquellas que requieren la integración de varias metodologías o disciplinas, ya que permite abordar y estructurar un tema desde sus fundamentos hasta una visión unificada. Su implementación implica primero dividir un problema o fenómeno en partes más pequeñas (análisis) para comprenderlas de forma detallada, y luego unir esos elementos de manera lógica (síntesis) para formar un entendimiento integral (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Este enfoque dual permite entender no solo las características de cada componente por separado, sino también cómo se relacionan y funcionan en conjunto.

La fase de análisis implica un estudio exhaustivo de las partes individuales de un fenómeno. Este proceso permite identificar y comprender los aspectos y variables que pueden influir en los resultados, examinando las causas, propiedades y relaciones subyacentes en el objeto de estudio. En el análisis de un sistema de gestión de proyectos, por ejemplo, se pueden examinar los componentes de las metodologías ágiles y tradicionales para detectar fortalezas y debilidades específicas en la gestión del tiempo, los recursos y la calidad.

Posteriormente, en la fase de síntesis, los conocimientos obtenidos de cada parte se combinan de manera lógica y estructurada para obtener una visión comprensiva del sistema completo. En esta fase, se integra lo que se ha aprendido

sobre cada componente con el objetivo de formar un esquema general que permita operar de manera coherente y efectiva. Este proceso es particularmente relevante en contextos donde se necesita una respuesta adaptativa y flexible, como en el caso de las metodologías híbridas en la gestión de proyectos.

En el proyecto "Diseño de una metodología híbrida para diversos proyectos de desarrollo de software en Tecnovisión Software", el método analítico-sintético es esencial porque la investigación necesita combinar prácticas de gestión de proyectos de enfoques aparentemente opuestos, como las metodologías ágiles y las tradicionales. La fase de análisis permite descomponer y examinar cada metodología por separado, evaluando componentes como la flexibilidad de Scrum y Kanban (ágiles), y la estructura y planificación detallada del modelo en cascada (tradicional). Este análisis ayuda a entender en qué contextos y tareas específicas cada enfoque ofrece mayores beneficios y cuáles son sus limitaciones.

Luego, en la fase de síntesis, se integran los elementos identificados en un marco unificado que maximiza las fortalezas de ambos enfoques, logrando una metodología híbrida adaptada a las necesidades de Tecnovisión Software. Por ejemplo, las prácticas ágiles permiten una respuesta rápida y flexible a cambios en los requisitos de los clientes, mientras que los elementos tradicionales aseguran una planificación estable y control de calidad. Esta integración no solo busca mejorar la eficiencia y la adaptabilidad en los proyectos de software, sino también reducir el riesgo de errores y mejorar la satisfacción del cliente mediante un enfoque estructurado que sigue siendo adaptable (PMI, 2021).

El uso del método analítico-sintético en este contexto es vital para crear una metodología robusta y personalizada. Al aplicar este método, el proyecto puede aprovechar las fortalezas de cada enfoque, garantizando un equilibrio entre flexibilidad y control, lo cual es crucial en un entorno tan dinámico como el desarrollo de software. Además, este enfoque permite a Tecnovisión Software optimizar sus procesos internos, lo que se traduce en una mayor eficiencia y competitividad dentro de su sector

3.2.2 Método inductivo

El método inductivo es una estrategia de investigación que se caracteriza por ir de lo específico a lo general, utilizando observaciones o datos particulares para llegar a conclusiones amplias o generales. Este enfoque es ampliamente utilizado en estudios empíricos, donde se busca desarrollar teorías o patrones generales a partir de la observación detallada de fenómenos específicos. En esencia, el método inductivo permite al investigador analizar situaciones concretas, identificar patrones o regularidades, y a partir de ahí formular conclusiones o hipótesis que podrían aplicarse a otros contextos similares (Creswell & Poth, 2018).

El método inductivo se desarrolla a través de varias fases que son esenciales para el proceso de formulación de generalizaciones. Estas fases permiten que el investigador avance desde la recopilación de datos particulares hasta la generación de teorías más amplias:

- **Observación:** La fase inicial del método inductivo se enfoca en la observación detallada de casos específicos. Esta observación puede involucrar el estudio de datos, entrevistas, o cualquier otra forma de

información directa que permita al investigador tener un conocimiento cercano de los fenómenos que estudia. Durante esta fase, es fundamental que el investigador se mantenga abierto a todos los aspectos que puedan surgir de los datos, sin prejuicios ni ideas preconcebidas (Gray, 2020).

- **Registro y Organización de los Datos:** Una vez que se han realizado las observaciones, el siguiente paso es registrar y organizar estos datos de forma sistemática. Este proceso implica codificar la información para facilitar la identificación de patrones y temas recurrentes. Esta organización permite al investigador agrupar los datos y facilita el análisis posterior, ayudando a extraer significados específicos de la información (Miles, Huberman, & Saldaña, 2019).
- **Identificación de Patrones:** Tras la organización de los datos, el investigador debe buscar patrones o regularidades dentro de la información recopilada. Aquí, se trata de identificar cualquier consistencia o repetición que pueda proporcionar pistas sobre principios más amplios. La identificación de patrones es una fase crucial, ya que marca el primer paso hacia la formulación de conclusiones generales. La observación repetida de estos patrones permite al investigador comenzar a generar hipótesis o supuestos iniciales sobre el fenómeno en estudio (Yin, 2018).
- **Formulación de Generalizaciones:** La última fase consiste en formular generalizaciones a partir de los patrones identificados. Estas generalizaciones representan conclusiones más amplias que van más allá

de los casos observados. Aunque se basan en datos específicos, las conclusiones inductivas tienen un grado de aplicabilidad que permite extrapolarlas a otros casos similares. A diferencia del método deductivo, donde se busca probar hipótesis preestablecidas, el inductivo permite la construcción de teorías nuevas basadas en las evidencias observadas (Creswell, 2018).

El método inductivo tiene varias ventajas, entre ellas, la flexibilidad y la adaptabilidad. A diferencia de otros enfoques, no requiere que el investigador tenga hipótesis claras desde el principio, lo que permite explorar el fenómeno sin ideas preconcebidas. Esta característica es especialmente útil en campos donde el conocimiento es limitado o cuando se desea estudiar fenómenos emergentes, ya que permite al investigador descubrir nuevas áreas de conocimiento a medida que avanza en el estudio (Bryman, 2016).

Sin embargo, el método inductivo también presenta limitaciones. Al depender de observaciones específicas, las conclusiones que se generan pueden no ser universalmente aplicables, lo que implica un cierto grado de incertidumbre en cuanto a su validez en otros contextos. Esta falta de generalización puede ser una desventaja si se pretende aplicar los resultados a una población más amplia. Además, el método inductivo es particularmente vulnerable a sesgos del observador, ya que los investigadores pueden interpretar los datos en función de sus propias experiencias o expectativas, lo que podría influir en las conclusiones obtenidas (Yin, 2018).

En el contexto del proyecto, el método inductivo es especialmente relevante. La meta del proyecto es desarrollar una metodología híbrida que combine enfoques ágiles y tradicionales, adaptándolos a las necesidades específicas de la empresa. Para lograrlo, es necesario comprender primero las particularidades de los proyectos de software de Tecnovisión Software a través de una observación detallada de cómo se gestionan actualmente estos proyectos.

El método inductivo permite observar las prácticas actuales de la empresa en la gestión de proyectos, identificar cuáles son los patrones y desafíos recurrentes, y así desarrollar conclusiones que puedan guiar el diseño de la metodología híbrida. Por ejemplo, al analizar los datos específicos de los proyectos en curso, se pueden identificar prácticas que han sido efectivas en el contexto de Tecnovisión Software, así como áreas que requieren ajustes o mejoras. Estas observaciones iniciales sirven de base para formular principios generales que luego pueden aplicarse en la creación de una metodología que mejore la eficiencia y efectividad en la gestión de proyectos.

Al utilizar el método inductivo, el investigador puede adaptar los componentes de las metodologías ágiles y tradicionales a partir de las experiencias reales de la empresa. Por ejemplo, si durante el análisis se observa que los equipos responden positivamente a ciclos de trabajo cortos y flexibles (una característica de Scrum), esta práctica puede incorporarse a la metodología híbrida propuesta. De manera similar, si se identifica que la empresa obtiene beneficios significativos al establecer una planificación inicial detallada (un rasgo de metodologías tradicionales), este elemento también podría integrarse en la metodología final.

El método inductivo no solo es importante para identificar prácticas efectivas en Tecnovisión Software, sino que permite construir una metodología que se ajusta a las necesidades específicas de la empresa, facilitando una integración adecuada de enfoques ágiles y tradicionales. La aplicación de este método en el proyecto ayuda a garantizar que la metodología híbrida diseñada no solo sea teórica, sino que esté basada en datos empíricos y prácticas que ya han demostrado ser efectivas dentro de la empresa (Creswell & Poth, 2018).

3.2.3 Método deductivo

El método deductivo es un enfoque de investigación que va de lo general a lo particular, partiendo de teorías o principios ampliamente aceptados para probar su validez en situaciones específicas. Se basa en la aplicación de conocimientos generales preexistentes y los aplica a casos concretos para validar o refutar hipótesis. En este proceso, se parte de una premisa general o ley, y a través de razonamientos lógicos, se llega a conclusiones particulares. Este enfoque es fundamental en investigaciones donde se busca confirmar o aplicar teorías bien establecidas en situaciones específicas, utilizando un proceso que sigue pasos ordenados y estructurados (Creswell & Creswell, 2018).

El método deductivo generalmente se compone de tres fases principales:

- **Formulación de Premisas Generales:** La primera fase consiste en identificar y establecer las premisas generales o teorías que serán el punto de partida del razonamiento. Estas premisas pueden ser leyes, principios o hipótesis ampliamente reconocidas en la literatura y que

poseen cierto grado de universalidad. Por ejemplo, en el ámbito de la gestión de proyectos, una premisa podría ser que las metodologías ágiles aumentan la adaptabilidad en entornos de desarrollo de software (Project Management Institute [PMI], 2021).

- **Aplicación a Casos Particulares:** La segunda fase implica aplicar la premisa general al caso específico que se estudia. Aquí, el investigador analiza cómo estas premisas se reflejan o manifiestan en un contexto particular. En el caso de un proyecto de desarrollo de software, se aplicaría la teoría de metodologías ágiles a un entorno concreto, observando cómo se comportan los principios en la práctica.
- **Validación o Refutación de las Premisas:** En la última fase, el investigador evalúa los resultados para determinar si las observaciones coinciden con la teoría general. Esto permite confirmar, ajustar o rechazar la validez de las premisas en el contexto específico. Este proceso es útil, ya que refuerza o matiza el conocimiento teórico, proporcionando evidencia de su aplicabilidad o de las limitaciones en ciertas situaciones (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019).

El método deductivo tiene varias ventajas importantes. En primer lugar, permite trabajar sobre bases teóricas sólidas que guían la investigación, lo cual ofrece una estructura clara y organizada. Esto reduce el riesgo de interpretaciones erróneas, ya que el investigador sigue un esquema lógico basado en premisas reconocidas. Además, es un método particularmente útil para probar hipótesis, ya que permite

confirmar la validez de teorías ya existentes en contextos específicos. Por ejemplo, si se aplica el principio de que los ciclos ágiles mejoran la adaptabilidad en proyectos de software, el método deductivo permite observar cómo este principio funciona en un caso específico, proporcionando una validación o refutación en ese entorno (Creswell & Poth, 2018).

Sin embargo, el método deductivo también presenta ciertas limitaciones. Al partir de una teoría o premisa general, el método deductivo puede ser limitado si las premisas no se ajustan completamente al contexto específico. En otras palabras, el éxito del método depende de la precisión y aplicabilidad de las premisas. Si la teoría inicial no es completamente válida para el caso en estudio, las conclusiones pueden ser sesgadas o poco precisas (Sekaran & Bougie, 2020). Además, como este método se basa en el razonamiento lógico y no en la observación directa de datos específicos, existe el riesgo de ignorar detalles particulares que podrían ser relevantes en el caso estudiado.

En el contexto del proyecto, el método deductivo tiene un papel fundamental. Este proyecto busca desarrollar una metodología híbrida que combine enfoques ágiles y tradicionales. Para ello, el método deductivo permite aplicar principios generales y teorías reconocidas de gestión de proyectos al contexto específico de Tecnovisión Software, evaluando cómo se pueden adaptar estas teorías a los desafíos y necesidades específicos de la empresa.

En la primera fase del método deductivo, se seleccionan teorías ampliamente aceptadas en gestión de proyectos, como los principios de la metodología ágil (Scrum y

Kanban), que promueven la flexibilidad y la respuesta rápida a cambios. Estas teorías ofrecen un marco de referencia sólido y permiten establecer premisas generales sobre cómo los métodos ágiles pueden beneficiar al desarrollo de software. Al aplicar estas premisas, el proyecto puede utilizar el método deductivo para evaluar en qué medida estos principios son aplicables en la gestión de proyectos de software dentro de Tecnovisión Software (PMI, 2021).

En la segunda fase, el método deductivo permite examinar los desafíos específicos en Tecnovisión Software y determinar cómo se reflejan en el contexto de una metodología híbrida. Esto implica observar cómo los principios ágiles, como la entrega continua de valor y la colaboración frecuente con el cliente, pueden integrarse con elementos de planificación y control tradicionales. En este sentido, el método deductivo ayuda a aplicar y adaptar teorías reconocidas, permitiendo que el proyecto adapte estos principios a la estructura y necesidades específicas de Tecnovisión Software.

Finalmente, la fase de validación es crucial, ya que el método deductivo permite probar la eficacia de la metodología híbrida desarrollada. Una vez que los principios generales se han aplicado a los proyectos de Tecnovisión, se evalúa si los resultados concuerdan con las expectativas teóricas. Esto permite confirmar si las prácticas y teorías son efectivas en la práctica y si realmente mejoran la gestión de proyectos dentro de la empresa. Al confirmar estos resultados, el proyecto puede justificar la adopción de la metodología híbrida como una herramienta eficaz para enfrentar los

desafíos del desarrollo de software, ofreciendo un marco basado en teorías de gestión bien establecidas y adaptado a un contexto práctico.

El método deductivo es de gran importancia en este proyecto porque permite aplicar y probar teorías establecidas en un entorno particular, asegurando que las estrategias propuestas no solo son teóricamente sólidas, sino que también son efectivas en la práctica. Al utilizar este método, el proyecto de Tecnovisión Software puede establecer una metodología de gestión de proyectos fundamentada y contextualizada, aumentando la probabilidad de éxito en su implementación (Creswell & Creswell, 2018).

En la Tabla 2, se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 2

Métodos de Investigación Utilizados

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.	Se desglosó y sintetizó información relevante sobre los enfoques ágiles y tradicionales, evaluando los elementos que podrían coexistir en una metodología híbrida.	Se observaron casos de uso en diferentes industrias y se extrajeron patrones comunes de éxito en la adopción de metodologías híbridas.	Partiendo de teorías de gestión de proyectos, se dedujo cómo podrían aplicarse estos elementos en el contexto específico de Tecnovisión.
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.	Se descompusieron y examinaron componentes específicos de los sprints, como duración y objetivos, evaluando su efectividad en entornos híbridos.	A partir de proyectos previos, se indujo el impacto positivo de los sprints flexibles y las ventajas de su implementación en proyectos variados.	Se aplicaron principios de planificación ágil para deducir la efectividad de los sprints en mejorar tiempos de entrega y adaptabilidad en Tecnovisión.

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.	Se analizaron y sintetizaron funciones dentro de los roles en equipos ágiles, estableciendo puntos de flexibilidad y adecuación en distintos escenarios de proyecto.	Se evaluó cómo la estructura de roles flexible se reflejaba en la experiencia de otros equipos, generando conclusiones sobre optimización de recursos.	Se dedujo la adaptabilidad de los roles al aplicar estos principios en Tecnovisión, considerando teorías de asignación de tareas y optimización.
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.	Se analizaron y sintetizaron los pasos clave en integración continua y las prácticas efectivas, evaluando su adaptabilidad a entornos híbridos.	Se observaron implementaciones de integración continua en otras empresas de software y se establecieron prácticas exitosas.	Se dedujo la aplicabilidad de estas prácticas en Tecnovisión, estableciendo un marco teórico basado en la experiencia y aplicándolo al contexto de la empresa.
5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.	Se descompusieron las metodologías ágiles existentes y sus elementos clave, sintetizando un modelo ajustado a los objetivos de Tecnovisión.	Se utilizaron resultados de implementaciones anteriores de metodologías híbridas, induciendo principios aplicables a Tecnovisión.	Se dedujo una estructura metodológica óptima al aplicar conceptos clave en el contexto operativo de Tecnovisión.
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.	Se establecieron y sintetizaron componentes del plan, como capacitaciones y fases de adopción gradual, para asegurar su viabilidad en Tecnovisión.	Se observaron cómo planes similares fueron implementados en otras organizaciones y se extrajeron pautas efectivas para este caso.	Basado en teorías de adopción gradual y cambio organizacional, se dedujeron los pasos necesarios para asegurar una transición efectiva en Tecnovisión.

Nota: La Tabla 2 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

Para abordar las herramientas de dirección de proyectos, es útil revisar las definiciones y el contexto que brindan dos autores clave en la gestión de proyectos.

Según Kerzner, H., (2013), las herramientas de dirección de proyectos son técnicas e instrumentos que facilitan la planificación, organización y monitoreo continuo de los recursos y actividades involucrados en un proyecto. Estas herramientas, afirma

Kerzner, juegan un papel fundamental al permitir a los gerentes evaluar el rendimiento y el progreso del proyecto en relación con los objetivos establecidos. Así, los gerentes pueden tomar decisiones informadas y aplicar ajustes de manera oportuna. La finalidad de estas herramientas, según Kerzner, es mejorar la eficiencia general del proyecto mediante la identificación temprana de problemas, el despliegue de acciones correctivas y el alineamiento de los recursos hacia los objetivos establecidos. Además, estas herramientas ayudan a mantener la coherencia entre las fases del proyecto, permitiendo la adaptación a cualquier cambio necesario y optimizando así el flujo de trabajo para lograr un producto o servicio que cumpla con las expectativas de los interesados (Kerzner, H., 2013).

Por otra parte, el Project Management Institute (PMI, 2021) define las herramientas de dirección de proyectos como recursos fundamentales que respaldan la planificación, ejecución, monitoreo y cierre de cada fase de un proyecto. Para el PMI, las herramientas ayudan a organizar aspectos específicos del ciclo de vida del proyecto, como la identificación de riesgos, la gestión de recursos y el control de la calidad, permitiendo una supervisión completa y continua del avance del proyecto. La finalidad de estas herramientas, de acuerdo con el PMI, es asegurar que el proyecto avance de manera constante hacia sus objetivos, minimizando riesgos y optimizando el uso de los recursos asignados. Así, las herramientas de dirección de proyectos no solo permiten un control eficiente de cada fase, sino que también facilitan la comunicación y la colaboración con los interesados, lo cual es esencial para mantener la coherencia y

la alineación entre las expectativas de los involucrados y los resultados del proyecto (PMI, 2021).

En el contexto del proyecto actual, algunas de las herramientas principales y su finalidad son las siguientes:

- **Acta de Constitución del Proyecto:** Esta herramienta formaliza el inicio del proyecto y establece un acuerdo sobre su propósito, objetivos y alcance. Su finalidad es asegurar que todos los involucrados comprendan la naturaleza del proyecto y se comprometan con los recursos necesarios, proporcionando una referencia oficial que guía las siguientes fases del proyecto.
- **Análisis de Interesados:** Permite identificar a todas las personas, grupos u organizaciones que puedan influir en el proyecto o verse afectados por él. Su finalidad es comprender las expectativas y necesidades de los interesados para diseñar estrategias de comunicación y participación que alineen sus intereses con los objetivos del proyecto, reduciendo así el riesgo de conflictos o malentendidos a lo largo del proyecto.
- **Estructura de Desglose del Trabajo (EDT):** Esta herramienta descompone el trabajo del proyecto en tareas manejables y organizadas jerárquicamente, lo que facilita la asignación de responsabilidades y la supervisión del progreso. La finalidad de la EDT es clarificar el alcance del proyecto y dividirlo en componentes más simples, permitiendo así una gestión más eficaz de los recursos y la programación de actividades.

- **Análisis de Riesgos:** Herramienta utilizada para identificar y evaluar los posibles riesgos que podrían afectar el proyecto. Su finalidad es desarrollar planes de respuesta que minimicen la probabilidad y el impacto de estos riesgos, garantizando que el proyecto avance sin mayores interrupciones y cumpla con los estándares de calidad.
- **Cronograma del Proyecto:** Define la secuencia, duración y fechas estimadas de todas las actividades del proyecto. La finalidad del cronograma es organizar y coordinar el tiempo de cada tarea, permitiendo a los gerentes asignar recursos de manera adecuada y garantizar que el proyecto cumpla con los plazos establecidos.
- **Gestión de Calidad:** Conjunto de herramientas y técnicas que aseguran que los entregables del proyecto cumplan con los estándares y requisitos de calidad definidos. La finalidad de la gestión de calidad es garantizar que todos los productos y servicios resultantes cumplan con las expectativas de los interesados, mediante la implementación de inspecciones, auditorías y revisiones periódicas.
- **Gestión de Comunicaciones:** Herramienta que facilita el intercambio de información entre el equipo del proyecto y los interesados. Su finalidad es asegurar que todos los involucrados estén actualizados sobre el avance del proyecto, permitiendo una comunicación clara y efectiva que alinee las expectativas y minimice malentendidos.

- **Control de Cambios:** Esta herramienta revisa y aprueba cualquier modificación en el alcance, cronograma o presupuesto del proyecto. La finalidad del control de cambios es asegurar que cualquier ajuste sea documentado, evaluado y autorizado de manera formal, manteniendo la coherencia y evitando desviaciones significativas de los objetivos originales.

Estas herramientas contribuyen a una gestión de proyectos más estructurada y flexible, permitiendo a los gerentes adaptarse a los desafíos y cambios en cada fase. Además, ayudan a que el equipo se mantenga enfocado en los objetivos estratégicos, garantizando que el proyecto avance de manera eficaz hacia los resultados esperados.

En la Tabla 3, se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto.

Tabla 3

Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.	Análisis de Interesados, Análisis de Riesgos, Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.	Gestión de Comunicaciones, Acta de Constitución del Proyecto

Objetivos	Herramientas
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.	Control de Cambios, Gestión de Recursos, Evaluación de Carga de Trabajo
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.	Pruebas Automatizadas, Gestión de Configuración, Cronograma de Integración Continua
5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.	Desarrollo de Procesos, Definición de Roles y Responsabilidades, Plan de Implementación Gradual
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.	Capacitación del Equipo, Métricas de Seguimiento y Evaluación, Estrategias de Cambio Organizacional

Nota: La Tabla 3 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

En la gestión de proyectos, los conceptos de supuestos y restricciones son fundamentales para la planificación y ejecución eficaz de las actividades, ya que proporcionan el marco y los límites dentro de los cuales se debe desarrollar el proyecto. Ambos términos se consideran aspectos clave en el diseño de estrategias de gestión y en la prevención de problemas potenciales que podrían afectar el éxito del proyecto.

Los supuestos se refieren a aquellas condiciones que se toman como verdaderas, aunque no necesariamente han sido comprobadas. En el contexto de un proyecto, los supuestos permiten avanzar con la planificación y ejecutar actividades bajo la presunción de que ciertos factores permanecerán constantes o se desarrollarán de acuerdo a lo previsto. Según el Project Management Institute (PMI, 2021), los

supuestos representan elementos que, debido a la falta de información completa, deben considerarse ciertos para definir el alcance, los recursos y el cronograma del proyecto. Sin embargo, estos supuestos deben ser monitoreados a lo largo del proyecto, ya que cualquier cambio en su validez podría introducir riesgos significativos y requerir la modificación de las estrategias planificadas (PMI, 2021).

Por su parte, Serrador y Pinto (2019) complementan esta definición señalando que los supuestos en un proyecto cumplen una función de reducción de incertidumbre al proporcionar un marco de referencia que ayuda en la toma de decisiones anticipadas. Estos autores explican que, en muchos casos, los equipos de proyecto no pueden esperar a tener información confirmada antes de proceder con la planificación. Así, los supuestos actúan como "puntos de apoyo" para definir las condiciones bajo las cuales se espera que el proyecto se desarrolle, permitiendo a los gerentes prever resultados y establecer estrategias iniciales de acción. Serrador y Pinto enfatizan, sin embargo, que los supuestos deben revisarse periódicamente y documentarse adecuadamente para minimizar la exposición al riesgo que surge cuando uno de estos supuestos no se cumple (Serrador & Pinto, 2019).

En contraste, las restricciones son limitaciones conocidas y establecidas que afectan el alcance, el tiempo, los recursos y el costo del proyecto, limitando las opciones del equipo de gestión. Las restricciones actúan como "bordes" que determinan los parámetros específicos dentro de los cuales el proyecto debe operar. El PMI (2021) describe las restricciones como factores clave que deben gestionarse con especial cuidado, ya que el incumplimiento de alguna de ellas puede comprometer el

éxito del proyecto. Entre las restricciones más comunes se encuentran el presupuesto, el cronograma, el alcance y la calidad, y cada una de ellas demanda un balance cuidadoso para asegurar que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos sin exceder los límites de los recursos disponibles (PMI, 2021).

De acuerdo con Fernández y Serrador (2020), las restricciones en un proyecto tienen un impacto directo en las decisiones de planificación y ejecución. Estos autores explican que las restricciones no solo limitan la flexibilidad del equipo de trabajo, sino que también obligan a priorizar los objetivos del proyecto, lo cual requiere una alineación constante entre las metas a largo plazo y las limitaciones específicas de tiempo, presupuesto y recursos. Fernández y Serrador destacan que el análisis y la documentación de las restricciones en las primeras etapas de planificación son esenciales para una gestión eficaz del proyecto, ya que cualquier cambio en una de las restricciones impactará en las otras áreas y podría requerir ajustes en el enfoque general del proyecto (Fernández & Serrador, 2020).

Los supuestos y las restricciones son elementos esenciales que proporcionan el contexto y los límites dentro de los cuales se deben ejecutar las actividades del proyecto. Mientras que los supuestos representan condiciones asumidas necesarias para la planificación anticipada, las restricciones son limitaciones concretas que deben cumplirse para que el proyecto alcance sus objetivos dentro de los parámetros establecidos. La comprensión y la gestión de ambos aspectos son cruciales para minimizar los riesgos y maximizar la probabilidad de éxito en cualquier proyecto de gestión.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 4, a continuación.

Tabla 4

Supuestos y restricciones

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.	Se asume que los miembros del equipo poseen conocimientos previos en metodologías ágiles y tradicionales.	Limitación de tiempo para la implementación inicial debido a las cargas de trabajo existentes del equipo.
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.	Se asume que los clientes están dispuestos a participar en revisiones frecuentes de los sprints.	Disponibilidad de los stakeholders para realizar revisiones frecuentes y proporcionar retroalimentación en tiempo real.
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.	Se asume que el equipo puede adaptarse rápidamente a cambios en los roles y responsabilidades.	Algunos miembros del equipo pueden estar asignados a otros proyectos, lo que limita su participación continua en la metodología híbrida.
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.	Se asume que las herramientas de integración continua están completamente integradas y operativas en el entorno de desarrollo.	Restricción en el presupuesto para herramientas adicionales que permitan la integración continua y automatización de pruebas.
5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.	Se asume que la metodología propuesta será aceptada y adoptada por todos los miembros del equipo y stakeholders sin resistencia significativa.	Necesidad de alinear la nueva metodología con las políticas y procesos actuales de la organización, lo que puede requerir tiempo y ajustes adicionales.
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.	Se asume que todos los miembros del equipo podrán asistir a las sesiones de capacitación programadas.	Restricción en el tiempo disponible de los miembros del equipo para capacitarse debido a las obligaciones actuales del proyecto.

Nota: La Tabla 4 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

En la gestión de proyectos, los entregables son elementos fundamentales que reflejan el avance y el éxito del proyecto, ya que constituyen los productos, servicios o resultados tangibles que deben producirse para cumplir con los objetivos establecidos y

satisfacer las expectativas de los interesados. Los entregables permiten medir el progreso en el desarrollo del proyecto y ayudan a verificar que cada fase se está completando de acuerdo con los criterios de calidad y las metas previstas.

El Project Management Institute (PMI, 2021) define un entregable como "cualquier producto, resultado o capacidad de servicio único y verificable que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto" (p. 123). Esta definición destaca que los entregables no son solo elementos de salida, sino componentes específicos y medibles que deben verificarse y aprobarse a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Desde documentos técnicos hasta sistemas completos, los entregables deben ser claros y detallados para facilitar la gestión de expectativas y asegurar que el proyecto avance hacia su objetivo final. Además, el PMI enfatiza que los entregables deben cumplir con estándares específicos de calidad que permitan evaluar tanto el desempeño del equipo como el uso de los recursos disponibles (PMI, 2021).

De manera complementaria, Vega y López (2020) sostienen que los entregables son "la manifestación tangible del avance y éxito de las actividades del proyecto" y subrayan que cada entregable debe cumplir con ciertos criterios de aceptación claramente definidos para que pueda considerarse completado y aprobado (p. 58). Según estos autores, los entregables no solo representan el cumplimiento de tareas dentro del proyecto, sino también una forma de comunicar el valor del proyecto a los interesados. Vega y López enfatizan la importancia de que cada entregable sea evaluado en términos de su alineación con los objetivos del proyecto y las expectativas

del cliente, lo que asegura que el proyecto esté constantemente orientado hacia la satisfacción de los requisitos de calidad y resultados esperados.

Los entregables en un proyecto son los componentes tangibles que permiten a los interesados monitorear el avance y tomar decisiones fundamentadas. La correcta definición de estos entregables, junto con la validación de su calidad y cumplimiento de estándares, asegura que el proyecto mantenga el enfoque en los objetivos y pueda completarse eficientemente. Esta gestión estructurada y supervisión de los entregables contribuye significativamente al éxito del proyecto, garantizando que los productos finales respondan a las necesidades y expectativas de los clientes y del equipo de trabajo. En la Tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Tabla 5

Entregables

Objetivos	Entregables
1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.	Informe de análisis de metodologías: Documento detallando metodologías clave y sus elementos útiles.
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.	Informe de impacto de sprints flexibles: Evaluación del impacto en la planificación y ejecución.
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.	Informe sobre flexibilidad de roles: Análisis de roles flexibles y optimización de recursos.
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.	Informe de mejores prácticas en integración continua: Documento con prácticas recomendadas para un flujo continuo.

Objetivos	Entregables
5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.	Metodología híbrida para Tecnovisión: Diseño de la metodología híbrida específica para la empresa.
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.	Plan de implementación de la metodología: Estrategias de capacitación y métricas para una transición fluida.

Nota: La Tabla 5 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

4 Desarrollo

4.1 Informe de Análisis de Metodologías

4.1.1 Investigación de Metodologías Existentes

Actualmente, Tecnovisión Software opera bajo un enfoque de desarrollo de software basado en metodologías tradicionales, principalmente el modelo en cascada. Este enfoque, si bien permite una planificación estructurada y control riguroso de los proyectos, presenta múltiples desafíos cuando se enfrenta a cambios en los requisitos y expectativas del cliente. La falta de adaptabilidad en la gestión de proyectos ha llevado a retrasos en las entregas, aumento en los costos operativos y dificultades en la alineación del producto final con las necesidades del usuario.

El modelo en cascada en Tecnovisión Software sigue una estructura lineal donde cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente. Se inicia con la recopilación de requisitos, seguida del diseño, implementación, pruebas y, finalmente,

la entrega y mantenimiento del software. A pesar de que esta metodología ofrece claridad en la documentación y planificación, su principal desventaja radica en su inflexibilidad ante cambios imprevistos. Un ajuste en los requerimientos implica retroceder varias fases, lo que impacta significativamente el tiempo y el presupuesto asignado al proyecto.

Otro aspecto relevante en la gestión actual de la empresa es la escasa integración de metodologías ágiles. Aunque se han intentado aplicar algunas prácticas como reuniones diarias y revisiones periódicas, estas iniciativas han carecido de un marco estructurado que facilite su correcta implementación. La falta de un enfoque híbrido ha generado una brecha entre los procesos de planificación y la necesidad de iteración continua en los proyectos.

A continuación, se presenta un cuadro con un resumen de cómo se maneja actualmente la empresa en términos de metodologías, herramientas y prácticas utilizadas:

Tabla 6

Operativa actual

Aspecto	Descripción
Fases de desarrollo	Requisitos → Diseño → Implementación → Pruebas → Despliegue y mantenimiento.
Gestión de proyectos	Uso de documentación extensa, cronogramas rígidos y poca iteración.

Aspecto	Descripción
Herramientas utilizadas	Microsoft Project, Jira (parcialmente), documentación en Confluence.
Planificación	Planificación detallada al inicio del proyecto, sin flexibilidad para cambios.
Pruebas y aseguramiento de calidad	Se realizan pruebas al final del ciclo de desarrollo, lo que retrasa la detección de errores.
Gestión de cambios	Cualquier cambio en los requisitos implica retrasos y ajustes en el cronograma general.
Entrega de producto	Producto entregado en una única fase al final del ciclo, sin revisiones parciales.
Colaboración y comunicación	Comunicación entre equipos limitada, reuniones ocasionales sin retroalimentación estructurada.

Nota: La Tabla 6 refleja cómo la empresa opera actualmente. Autoría propia.

Este cuadro refleja cómo la empresa opera actualmente y resalta las deficiencias que pueden abordarse con un enfoque híbrido, combinando lo mejor de las metodologías ágiles y tradicionales para mejorar la gestión de proyectos de software en Tecnovisión Software.

4.1.2 Metodologías Existentes

La gestión de proyectos de software ha evolucionado a lo largo de las décadas, dando lugar a diversas metodologías que buscan optimizar la planificación, ejecución y entrega de los productos tecnológicos. A continuación, se analizan las principales

metodologías utilizadas en la industria, desglosando sus componentes, aplicaciones y utilidad en diferentes contextos organizacionales.

4.1.2.1 Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales son aquellas que siguen un enfoque estructurado y secuencial en la gestión de proyectos. Se centran en una planificación detallada al inicio del proyecto y en la ejecución ordenada de fases previamente definidas. Entre las metodologías tradicionales más utilizadas se encuentran el Modelo en Cascada y el Modelo V.

- **Modelo en Cascada**

El Modelo en Cascada, propuesto por Royce (1970), es uno de los enfoques más antiguos en la gestión de proyectos de software. Su estructura se basa en una secuencia de fases rígidas que deben completarse antes de avanzar a la siguiente.

- **Componentes principales:**

1. **Análisis de requisitos:** Se identifican y documentan detalladamente las necesidades del usuario. Incluye reuniones con stakeholders, análisis de documentación previa y levantamiento de especificaciones detalladas (Sommerville, I., 2022).
2. **Diseño del sistema y software:** Se definen la arquitectura del software, la estructura de bases de datos, los modelos de interacción entre los módulos del sistema y las especificaciones detalladas de la interfaz de usuario.
3. **Implementación:** Se lleva a cabo la codificación basada en los diseños establecidos, aplicando estándares de calidad y pruebas unitarias preliminares.

4. Pruebas: Se realizan pruebas unitarias, de integración y de aceptación, asegurando que el software cumpla con los requisitos establecidos.
5. Despliegue y mantenimiento: El producto final es entregado y se inicia el mantenimiento correctivo y evolutivo.

Aplicación y utilidad: Este modelo es útil en proyectos con requisitos estables y bien definidos desde el inicio. Sin embargo, su falta de flexibilidad lo hace ineficiente en proyectos donde se prevén cambios frecuentes (Bass, L., 2022).

- Modelo V

El Modelo V es una evolución del modelo en cascada que enfatiza la validación y verificación en cada etapa del desarrollo.

- Componentes principales:

1. Definición de requisitos y planificación: Se establecen los requisitos del sistema con gran precisión.
2. Diseño del sistema: Se definen las especificaciones técnicas y se documentan los requisitos de validación.
3. Desarrollo del software: Se programan los módulos y componentes del sistema según las especificaciones técnicas establecidas.
4. Verificación y validación: Cada fase de desarrollo tiene una fase de prueba correspondiente, asegurando que el software cumple con los estándares de calidad esperados.

Aplicación y utilidad: Se usa principalmente en sistemas donde la fiabilidad es crítica, como la industria aeroespacial y la salud (Sillitti et al., 2023).

4.1.2.2 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles han sido adoptadas ampliamente en la industria del software debido a su enfoque iterativo, flexible y centrado en la entrega continua de valor. Estas metodologías buscan adaptarse a entornos dinámicos y fomentar la colaboración entre los equipos de desarrollo y los clientes. A continuación, se describen en detalle las metodologías ágiles más relevantes y sus componentes principales.

- Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil que permite la entrega incremental de software mediante iteraciones cortas llamadas sprints. Su objetivo es maximizar la adaptabilidad y la colaboración dentro del equipo de desarrollo.

- Componentes principales:

1. Roles:

- Product Owner: Representa los intereses del cliente y define los requisitos del producto.
- Scrum Master: Facilita el proceso Scrum, eliminando obstáculos y asegurando que el equipo siga las mejores prácticas ágiles.
- Equipo de Desarrollo: Compuesto por desarrolladores, testers y otros especialistas que trabajan en la implementación de funcionalidades.

2. Artefactos:

- Product Backlog: Lista priorizada de requisitos y funcionalidades a desarrollar.
- Sprint Backlog: Conjunto de tareas seleccionadas del Product Backlog que se implementarán en el sprint actual.

- Incremento del Producto: Versión funcional del software entregada al final de cada sprint.

3. Eventos:

- Sprint Planning: Reunión de planificación en la que se define el trabajo del próximo sprint.
- Daily Scrum: Reunión diaria de seguimiento en la que el equipo revisa su progreso y ajusta su estrategia.
- Sprint Review: Presentación del trabajo completado al final del sprint para obtener retroalimentación.
- Sprint Retrospective: Evaluación del sprint para identificar oportunidades de mejora en el proceso.

Aplicación y utilidad: Scrum es ampliamente utilizado en proyectos donde los requisitos pueden cambiar con frecuencia y se requiere una entrega continua de software funcional (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2022)

- Kanban

Kanban es un enfoque visual de gestión del flujo de trabajo que permite a los equipos mejorar su eficiencia y reducir los tiempos de entrega al optimizar la gestión de tareas.

- Componentes principales:

1. Tablero Kanban: Visualización del flujo de trabajo con columnas que representan diferentes estados de las tareas (por ejemplo, “Pendiente”, “En progreso”, “Completado”).

2. Límites de Trabajo en Progreso (WIP): Restricciones sobre la cantidad de tareas que pueden estar en ejecución simultáneamente, evitando sobrecarga en el equipo.
3. Métricas y Optimización: Uso de métricas como el tiempo de ciclo y la tasa de entrega para mejorar la productividad del equipo.
4. Entrega Continua: Permite que las tareas sean entregadas tan pronto como estén listas, sin esperar el final de un sprint.

Aplicación y utilidad: Kanban es ideal para equipos que manejan flujos de trabajo continuos, como mantenimiento de software o desarrollo evolutivo, y permite adaptarse rápidamente a cambios de prioridad (Anderson, D., 2022).

- Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (XP) es una metodología ágil enfocada en mejorar la calidad del software y la eficiencia del equipo de desarrollo mediante prácticas técnicas rigurosas.

- Componentes principales:

1. Desarrollo Basado en Pruebas (TDD): Se escriben pruebas antes de desarrollar el código para asegurar su funcionalidad.
2. Programación en Pareja: Dos desarrolladores trabajan juntos en una misma tarea para mejorar la calidad del código y reducir errores.
3. Integración Continua: El código es fusionado y probado frecuentemente para detectar errores tempranos.

- 4. Refactorización Frecuente: Mejora continua del código sin alterar su funcionalidad.
- 5. Pequeñas Entregas Frecuentes: Se entrega software funcional en intervalos cortos para recibir retroalimentación inmediata.

Aplicación y utilidad: XP es utilizado en proyectos donde la calidad del código es prioritaria y se requiere una validación constante para evitar errores críticos (Beck, K, 2023).

Tabla 7
Ventajas y Desventajas

Metodología	Ventajas	Desventajas
Modelo en Cascada	1. Claridad en la planificación y documentación. 2. Control riguroso de cada fase del proyecto. 3. Facilita la gestión de proyectos con requisitos estables.	1. Poca flexibilidad ante cambios. 2. Detecta errores en etapas tardías del desarrollo. 3. Puede generar altos costos de retrabajo.
Modelo V	1. Mayor enfoque en pruebas y validación. 2. Reduce errores críticos antes de la implementación. 3. Adecuado para sistemas de alta confiabilidad.	1. Rigidez en la gestión del cambio. 2. Costoso en términos de tiempo y recursos. 3. No es ideal para entornos dinámicos
Scrum	1. Promueve la flexibilidad y adaptación al cambio. 2. Fomenta la comunicación y colaboración en equipos. 3. Entregas rápidas e incrementales.	1. Requiere un equipo disciplinado y maduro en la metodología. 2. Puede ser difícil de escalar en grandes organizaciones. 3. Necesita compromiso constante del cliente.

Metodología	Ventajas	Desventajas
Kanban	1. Mejora la eficiencia del flujo de trabajo. 2. Permite la entrega continua de software. 3. Sencillo de implementar sin una estructura rígida.	1. No define roles específicos dentro del equipo. 2. No ofrece una planificación detallada a largo plazo. 3. Puede generar sobrecarga si no se establecen límites de trabajo adecuados.
Extreme Programming (XP)	1. Alta calidad del código gracias a pruebas y refactorización constante. 2. Mejora la colaboración en el equipo con programación en pareja. 4. Responde rápidamente a cambios y nuevas necesidades.	1. Requiere habilidades técnicas avanzadas en el equipo. 2. No es adecuado para proyectos de gran escala sin adaptación. 4. Puede generar costos adicionales en revisiones y pruebas continuas.

Nota: La Tabla 7 muestra ventajas y desventajas de cada metodología. Autoría propia.

Cada metodología tiene ventajas y desventajas. El análisis detallado de sus componentes permite identificar qué elementos pueden integrarse en una metodología híbrida adaptada a Tecnovisión Software.

4.1.3 Identificación de Elementos Clave para Integración

El análisis de las metodologías existentes ha permitido identificar los elementos clave que pueden integrarse en una metodología híbrida para optimizar la gestión de proyectos en Tecnovisión Software. Esta sección explora en profundidad los aspectos esenciales de cada metodología que pueden ser aprovechados y combinados para mejorar la eficiencia, flexibilidad y calidad en el desarrollo de software dentro de la organización.

4.1.3.1 Selección de Elementos Clave de Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales han demostrado ser efectivas en contextos donde la estabilidad, la planificación detallada y el control riguroso son prioritarios. Aunque presentan limitaciones en términos de flexibilidad y adaptabilidad, ciertos elementos pueden ser valiosos en una metodología híbrida:

1. Estructura y Planificación del Modelo en Cascada:
 - Definición clara de fases y hitos dentro del proyecto.
 - Documentación detallada de requisitos y planificación inicial.
 - Aplicación en proyectos con requisitos bien definidos y estabilidad en la planificación (Sommerville, I., 2022).
2. Enfoque en la Validación del Modelo V:
 - Pruebas y validación en cada fase del desarrollo para asegurar calidad.
 - Implementación de estrategias de pruebas tempranas para detectar errores antes de la integración final.
 - Aplicación en proyectos que requieren alta fiabilidad y cumplimiento de normativas (Sillitti, A., et al., 2023).

4.1.3.2 Selección de Elementos Clave de Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles han sido ampliamente adoptadas en la industria del software debido a su capacidad de adaptación y entrega incremental de valor. En una metodología híbrida, se pueden integrar los siguientes aspectos clave:

1. Iteraciones Cortas y Entregas Incrementales de Scrum:
 - Dividir el trabajo en sprints de duración fija para mejorar la adaptabilidad.

- Implementar reuniones diarias de seguimiento (Daily Scrum) para optimizar la comunicación.
- Utilización de revisiones de sprint y retrospectivas para mejorar continuamente el proceso (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2022).

2. Gestión Visual y Flujo de Trabajo de Kanban:

- Uso de tableros visuales para mejorar la transparencia y priorización del trabajo.
- Establecimiento de límites de trabajo en progreso (WIP) para evitar sobrecarga del equipo.
- Aplicación en entornos donde se requiere optimización del flujo de trabajo y reducción de tiempos de entrega (Anderson, D., 2022).

3. Mejoras en la Calidad y Desarrollo Basado en Pruebas de XP:

- Implementación de desarrollo basado en pruebas (TDD) para asegurar la calidad del código.
- Aplicación de integración continua para minimizar errores en producción.
- Uso de programación en pareja y refactorización constante para mejorar la calidad del software (Beck, K., 2023).

4.1.3.3 Integración de Elementos Clave en la Metodología Híbrida

La combinación de estos elementos permite diseñar una metodología híbrida que aproveche las fortalezas de ambos enfoques, adaptándose a las necesidades específicas de Tecnovisión Software. La integración se estructura en tres pilares fundamentales:

1. Planificación y Control:

- Utilización de la estructura del modelo en cascada para definir fases y documentación inicial.
- Incorporación de validaciones del modelo V en cada iteración del desarrollo.
- Flexibilidad y Adaptabilidad:
- Implementación de sprints de Scrum para entregas incrementales y retroalimentación continua.
- Uso de tableros Kanban para gestionar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia.
- Aplicación de revisiones periódicas y ajustes en la planificación para optimizar resultados.

2. Calidad y Mejora Continua:

- Adopción de prácticas de XP como TDD, integración continua y refactorización.
- Aplicación de revisiones de código y aseguramiento de calidad en cada iteración.
- Enfoque en la optimización de procesos mediante retrospectivas y mejora continua.

La integración de estos elementos clave en una metodología híbrida permite optimizar la gestión de proyectos de software en Tecnovisión Software, combinando planificación estructurada con flexibilidad y aseguramiento de calidad. Este enfoque

equilibra la estabilidad de las metodologías tradicionales con la adaptabilidad y eficiencia de las metodologías ágiles, promoviendo un modelo de trabajo más eficiente y adaptable a las necesidades del negocio.

4.1.4 Preparación del Informe de Hallazgos

El proceso de análisis de metodologías existentes y la identificación de elementos clave para la integración han permitido construir una base sólida para la formulación de una metodología híbrida que responda a las necesidades específicas de Tecnovisión Software. En esta sección, se presenta el informe de hallazgos, el cual sintetiza las conclusiones obtenidas a partir del estudio realizado, abordando los desafíos actuales en la gestión de proyectos de software dentro de la organización y proporcionando una argumentación estructurada sobre la viabilidad de la integración de elementos provenientes de metodologías tradicionales y ágiles.

4.1.4.1 Objetivo del Informe de Hallazgos

El propósito de este informe es documentar y consolidar los principales hallazgos obtenidos durante la investigación y análisis de metodologías de desarrollo de software, con el fin de proporcionar una base teórica y práctica para la propuesta de un modelo híbrido. Este informe servirá como referencia para futuras iniciativas en la empresa y para justificar la pertinencia de adoptar un enfoque metodológico más flexible y estructurado a la vez.

- Principales Hallazgos:

1. Deficiencias del Enfoque Actual en Tecnovisión Software

El análisis realizado evidenció que la empresa actualmente opera bajo un esquema predominantemente tradicional, basado en el modelo en cascada, con intentos aislados de adopción de prácticas ágiles. Entre los principales problemas identificados en la gestión actual se encuentran:

- Falta de flexibilidad: La rigidez del modelo en cascada impide la adaptación rápida a cambios en los requisitos del cliente.
- Retrasos en la detección de errores: La aplicación de pruebas en etapas avanzadas del proyecto incrementa los costos de corrección de defectos.
- Gestión ineficiente de recursos: La planificación fija dificulta la optimización de la carga de trabajo y la asignación eficiente de recursos.
- Deficiencias en la colaboración: La comunicación entre equipos es limitada, lo que afecta la alineación con los objetivos del proyecto.

2. Elementos Clave Identificados para la Integración

Como resultado del análisis comparativo entre metodologías tradicionales y ágiles, se identificaron elementos clave que pueden ser incorporados en una metodología híbrida para abordar las deficiencias detectadas en la gestión de proyectos de software de Tecnovisión Software. Estos elementos han sido agrupados en tres áreas fundamentales:

- Planificación y Control:
 - Definir una fase inicial de planificación basada en los principios del modelo en cascada.

- Utilizar herramientas de gestión de riesgos y planificación detallada del alcance del proyecto.
- Establecer hitos estratégicos y métricas de evaluación en cada fase del proyecto.
- Adaptabilidad y Flexibilidad:
 - Incorporar iteraciones cortas de trabajo basadas en sprints de Scrum para mejorar la capacidad de respuesta.
 - Implementar tableros Kanban para la gestión visual de tareas y la optimización del flujo de trabajo.
 - Permitir revisiones constantes y ajustes en la planificación a través de retrospectivas periódicas.
- Calidad y Mejora Continua:
 - Integrar pruebas continuas y desarrollo basado en pruebas (TDD) de Extreme Programming para reducir defectos.
 - Fomentar la colaboración mediante la programación en pareja y la integración continua.
 - Establecer un sistema de retroalimentación constante con los stakeholders para validar los entregables de cada fase.

3. Viabilidad de la Implementación de una Metodología Híbrida

La integración de estos elementos representa una oportunidad estratégica para mejorar la gestión de proyectos dentro de Tecnovisión Software. El análisis de

factibilidad sugiere que una metodología híbrida puede proporcionar los siguientes beneficios:

- Reducción de Riesgos y Sobrecostos: La validación temprana de requisitos y la implementación de iteraciones cortas minimizarán los costos derivados de cambios inesperados.
- Mejora en la Productividad del Equipo: La gestión visual y la planificación flexible optimizarán el flujo de trabajo, permitiendo un uso más eficiente de los recursos.
- Aumento de la Satisfacción del Cliente: La entrega incremental y la interacción continua con los stakeholders garantizarán que el producto final se alinee mejor con las expectativas del cliente.

4. Conclusión del Informe de Hallazgos

El informe de hallazgos sintetiza la necesidad de una transformación en la gestión de proyectos dentro de Tecnovisión Software. La combinación de enfoques tradicionales y ágiles permitirá a la empresa superar las limitaciones actuales y mejorar la eficiencia de sus procesos. La siguiente fase de este estudio consistirá en la formulación detallada de la metodología híbrida, considerando las recomendaciones identificadas y los hallazgos obtenidos en este análisis.

La integración de estos elementos clave en una metodología híbrida permite optimizar la gestión de proyectos de software en Tecnovisión Software, combinando planificación estructurada con flexibilidad y aseguramiento de calidad. Este enfoque equilibra la estabilidad de las metodologías tradicionales con la adaptabilidad y

eficiencia de las metodologías ágiles, promoviendo un modelo de trabajo más eficiente y adaptable a las necesidades del negocio.

4.2 Análisis de Efectividad de Sprints Flexibles

Uno de los elementos clave identificados para la integración de una metodología híbrida en Tecnovisión Software es el concepto de sprints flexibles. Estos permiten combinar la estructura iterativa de Scrum con una adaptabilidad mayor, ajustando la duración, los entregables y los objetivos de cada iteración en función de las necesidades del proyecto y los cambios en los requisitos. En este apartado, se analizará la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, determinando su aplicabilidad en un entorno híbrido.

La implementación de sprints flexibles representa un enfoque innovador que busca mejorar la capacidad de respuesta ante imprevistos y optimizar la asignación de recursos dentro de un equipo de desarrollo. Su análisis debe considerar múltiples dimensiones, tales como la productividad del equipo, la calidad del producto, la satisfacción del cliente y la eficiencia en la gestión del tiempo y los costos del proyecto. Para lograr esto, se ha diseñado un experimento simulado que permitirá evaluar los beneficios y desafíos asociados a este enfoque.

4.2.1 Diseño del Experimento con Sprints Flexibles

El diseño de un experimento controlado permitirá evaluar el impacto de los sprints flexibles en la gestión de proyectos de software. Aunque este experimento no se llevará a cabo en la práctica, se presentará como una simulación teórica que servirá

para extraer conclusiones fundamentadas sobre la viabilidad de esta práctica dentro del modelo híbrido propuesto.

4.2.1.1 Objetivo del Experimento

El propósito de este experimento es evaluar cómo la implementación de sprints flexibles afecta la planificación, ejecución y entrega de proyectos de software en comparación con sprints tradicionales. Para ello, se analizarán indicadores clave como el tiempo de respuesta a cambios en los requisitos, la calidad de los entregables y la satisfacción del equipo de desarrollo.

4.2.1.2 Metodología del Experimento

Para estructurar el experimento, se han definido dos enfoques contrastantes:

1. Grupo de Control: Utilizará sprints tradicionales con una duración fija de dos semanas, siguiendo estrictamente la metodología Scrum. Los entregables y los objetivos del sprint se definirán al inicio y no se podrán modificar durante la iteración.
2. Grupo Experimental: Aplicará sprints flexibles, donde la duración del sprint podrá extenderse o acortarse según las necesidades emergentes del proyecto. Además, se permitirá la reconfiguración de objetivos a mitad del sprint en función de cambios en los requisitos del cliente o nuevos hallazgos del equipo de desarrollo.

4.2.1.3 Variables de Estudio

Para evaluar el impacto de los sprints flexibles, se analizarán las siguientes variables:

- Tiempo de respuesta a cambios: Medido en función del número de ajustes realizados durante cada sprint y el impacto en la planificación general.
- Productividad del equipo: Evaluada a través del número de historias de usuario completadas y su alineación con los objetivos del sprint.
- Calidad del software: Analizada con métricas como el número de defectos detectados y el tiempo requerido para corregirlos.
- Satisfacción del equipo: Medida mediante encuestas cualitativas para determinar cómo los desarrolladores perciben la carga de trabajo y la flexibilidad del proceso.
- Impacto en la planificación global: Se evaluará si los cambios en los sprints flexibles generan un impacto positivo o negativo en la entrega final del proyecto.

4.2.1.4 Hipótesis del Experimento

Este experimento busca validar las siguientes hipótesis:

1. Hipótesis Principal:

- Los sprints flexibles mejoran la capacidad de respuesta ante cambios sin afectar significativamente la productividad del equipo.

2. Hipótesis Secundarias:

- Los sprints flexibles reducen la frustración del equipo al permitir ajustes en tiempo real.

- La calidad del software no se ve afectada negativamente por los cambios dentro de los sprints.
- La flexibilidad en la planificación permite una mejor alineación con las expectativas del cliente.

4.2.1.5 Escenarios de Prueba

Se definirán tres escenarios hipotéticos en los que se evaluará la efectividad de los sprints flexibles:

1. Proyecto con requisitos cambiantes: Un equipo de desarrollo trabaja en un software donde los requisitos del cliente evolucionan constantemente.
2. Proyecto con dependencias externas: Un proyecto donde ciertas tareas dependen de terceros y requieren ajustes en la planificación.
3. Proyecto con limitaciones de tiempo crítico: Un desarrollo con plazos estrictos donde la eficiencia en la ejecución es prioritaria.

4.2.1.6 Criterios de Evaluación

Para medir la efectividad de los sprints flexibles en comparación con los sprints tradicionales, se utilizarán los siguientes criterios:

1. Velocidad de adaptación: Se evaluará cuántos cambios pueden incorporarse sin afectar el sprint.
2. Tiempo de entrega final: Se medirá si los sprints flexibles generan retrasos o si optimizan la entrega del proyecto.

3. Calidad del código: Se analizará si los cambios en los sprints impactan negativamente en la estabilidad del software.
4. Satisfacción del cliente: Se verificará si los entregables parciales cumplen mejor con las expectativas.

4.2.1.7 Justificación y Aplicabilidad del Experimento

El diseño de este experimento permitirá evaluar de manera estructurada cómo los sprints flexibles pueden integrarse en la metodología híbrida de Tecnovisión Software. Dado que uno de los principales problemas identificados en la empresa es la falta de adaptabilidad ante cambios en los requisitos del cliente, la implementación de un modelo de sprints más flexible podría representar una solución viable.

Además, este análisis permitirá generar datos comparativos que ayudarán a fundamentar la toma de decisiones sobre qué prácticas ágiles adoptar dentro de la organización y cómo equilibrarlas con un enfoque de planificación estructurada.

4.2.1.8 Conclusión del Diseño del Experimento

El diseño de este experimento teórico proporciona una visión detallada sobre la implementación de sprints flexibles y su impacto en la gestión de proyectos de software. A través de la comparación con sprints tradicionales, se busca evaluar si la flexibilidad mejora la capacidad de respuesta del equipo sin comprometer la calidad ni la planificación del proyecto.

4.2.2 Implementación y Recolección de Datos

La implementación y recolección de datos en esta investigación se desarrolla como una propuesta metodológica para evaluar la aplicabilidad de los sprints flexibles

en un entorno híbrido de gestión de proyectos de software. Al tratarse de una propuesta y no de una aplicación real, se empleará un enfoque basado en análisis exploratorio, revisión documental, entrevistas con expertos y simulaciones teóricas, con el objetivo de proporcionar evidencia que sustente la viabilidad de la metodología propuesta en Tecnovisión Software.

4.2.2.1 Diseño de la Investigación

El estudio se basa en un enfoque exploratorio-descriptivo, según el modelo planteado por Creswell y Creswell (2023), quienes argumentan que este tipo de investigación es idóneo para examinar fenómenos emergentes en entornos organizacionales donde la experimentación directa puede no ser factible. Este enfoque permitirá un análisis detallado de la posible implementación de los sprints flexibles en un modelo de desarrollo híbrido, basándose en evidencia documental y simulaciones predictivas.

Para garantizar la rigurosidad del estudio, se aplicará un modelo de triangulación metodológica, como sugiere Yin (2018), combinando fuentes de información cualitativa y cuantitativa. Esto permitirá obtener una visión integral del impacto potencial de los sprints flexibles en la organización, reduciendo el sesgo en la interpretación de los datos.

4.2.2.2 Estrategia de Recolección de Datos

La recolección de datos se estructurará en tres componentes principales, cada uno diseñado para obtener información clave sobre la viabilidad de los sprints flexibles en Tecnovisión Software:

1. Análisis Documental

El análisis documental consistirá en la revisión de reportes de proyectos previos de Tecnovisión Software, identificando patrones en la ejecución de sprints tradicionales. Se analizarán indicadores clave como:

- Duración de los sprints y cumplimiento de entregables.
- Frecuencia y tipo de modificaciones en los requisitos durante el desarrollo.
- Impacto en la productividad del equipo y calidad del producto final.

Según Turner (2019), el análisis de datos históricos permite evaluar tendencias y patrones de gestión de proyectos, proporcionando una base sólida para la comparación de metodologías. Esto facilitará una evaluación preliminar sobre los posibles beneficios de los sprints flexibles en relación con el modelo actual.

2. Entrevistas a Expertos

Las entrevistas semiestructuradas se realizarán con gerentes de proyecto, desarrolladores senior y especialistas en metodologías ágiles. Estas entrevistas tienen como objetivo explorar la viabilidad, los desafíos y las oportunidades de implementar sprints flexibles en un entorno híbrido.

Los temas clave a abordar incluyen:

- Ventajas percibidas de los sprints flexibles sobre los sprints tradicionales.
- Retos operativos y culturales en la transición a sprints flexibles.
- Factores críticos para el éxito en la implementación de metodologías híbridas.

Estudios previos, como el de Kerzner, H., (2021), han demostrado que la opinión de expertos es crucial para la evaluación de cambios metodológicos, ya que permite

comprender los aspectos prácticos y organizacionales que podrían afectar la adopción de nuevas prácticas de desarrollo.

3. Simulación Teórica y Modelado Predictivo

Dado que la implementación real de los sprints flexibles no se contempla en esta fase, se empleará un modelo de simulación teórica basado en datos recopilados y literatura previa. Según Pidd (2020), el uso de simulaciones en gestión de proyectos permite evaluar escenarios hipotéticos con un alto grado de precisión, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

El modelo de simulación analizará los siguientes factores:

- Impacto en los tiempos de entrega, comparando los resultados de proyectos previos con sprints tradicionales frente a una configuración teórica con sprints flexibles.
- Capacidad de adaptación ante cambios en requisitos, evaluando la frecuencia y severidad de modificaciones en la planificación del sprint.
- Productividad del equipo, midiendo la velocidad de desarrollo y eficiencia en la asignación de tareas.

Para este análisis se utilizarán técnicas de modelado predictivo y estadística descriptiva, siguiendo las metodologías recomendadas por Serrador y Pinto (2019), quienes afirman que el modelado predictivo es una herramienta clave en la evaluación de metodologías emergentes en gestión de proyectos.

4.2.2.3 Aplicabilidad y Utilidad de la Propuesta

La aplicación de esta metodología proporcionará a Tecnovisión Software una evaluación basada en evidencia sobre la viabilidad de los sprints flexibles sin la necesidad de una implementación directa, reduciendo los riesgos asociados a la adopción de un nuevo modelo de trabajo.

Además, los resultados de esta investigación podrían ser útiles para otras empresas del sector tecnológico interesadas en metodologías híbridas, proporcionando un marco de referencia para estudios futuros y guías de implementación. Como indican Serrador y Pinto (2019), las organizaciones que llevan a cabo estudios de factibilidad antes de realizar cambios metodológicos tienen una mayor tasa de éxito en la transición hacia nuevos modelos de gestión.

Esta propuesta metodológica busca proporcionar un análisis riguroso y basado en evidencia sobre los beneficios y desafíos de los sprints flexibles en un entorno híbrido. Mediante la triangulación de métodos, incluyendo análisis documental, entrevistas y simulaciones, se espera generar información valiosa que pueda guiar futuras decisiones en Tecnovisión Software y contribuir al desarrollo de mejores prácticas en la industria del software.

4.2.3 Análisis de Resultados

El análisis de resultados en esta investigación se centrará en la evaluación de la efectividad de los sprints flexibles en comparación con enfoques más tradicionales en la planificación y ejecución de proyectos de software. Dado que esta propuesta no se implementará de manera real, el análisis se fundamenta en datos recopilados a través

de estudios previos, entrevistas con expertos y simulaciones teóricas, lo que permitirá una evaluación rigurosa basada en evidencia empírica y teórica.

Los principales aspectos que se analizarán incluyen:

4.2.3.1 Impacto en la Planificación del Proyecto

Uno de los objetivos clave de los sprints flexibles es mejorar la capacidad de planificación en proyectos de software. Según Serrador y Turner (2020), la flexibilidad en la planificación permite una mejor adaptación a cambios en los requerimientos del cliente y minimiza el riesgo de re-trabajos costosos. En este contexto, los sprints flexibles se comparan con enfoques predictivos más rígidos para determinar su impacto en la precisión de estimaciones y la eficiencia en la asignación de recursos.

Estudios previos han demostrado que los equipos que emplean enfoques flexibles pueden responder de manera más eficiente a cambios inesperados en los requisitos. Según Highsmith, J., (2019), este tipo de enfoque reduce en un 25% los retrasos en la entrega de proyectos en comparación con metodologías más rígidas. La capacidad de adaptación también permite una mejor priorización de tareas críticas, lo que mejora la alineación del desarrollo con los objetivos estratégicos del proyecto.

4.2.3.2 Impacto en la Ejecución del Proyecto

La ejecución de proyectos de software enfrenta constantes desafíos, como la gestión del tiempo, la asignación de tareas y la coordinación de equipos multidisciplinarios. Beck y Andres (2021) sostienen que los sprints flexibles facilitan una mejor coordinación entre los equipos, ya que permiten replanificaciones dinámicas que optimizan la carga de trabajo y reducen los tiempos de espera.

Asimismo, un estudio realizado por Rubin (2019) encontró que la implementación de sprints flexibles en empresas de software aumentó la productividad en un 30%, al reducir el tiempo improductivo y mejorar la colaboración entre los miembros del equipo. Esta mejora en la ejecución se debe, en parte, a que los equipos tienen mayor autonomía para ajustar sus prioridades dentro del sprint, lo que reduce los cuellos de botella y mejora el flujo de trabajo.

4.2.3.3 Impacto en la Calidad del Producto Final

La calidad del software es un factor determinante en la aceptación del producto por parte del cliente. Kerzner, H., (2021) destaca que los sprints flexibles permiten realizar pruebas iterativas a lo largo del ciclo de desarrollo, lo que disminuye significativamente la cantidad de errores en producción. En un estudio comparativo entre metodologías ágiles tradicionales y sprints flexibles, Serrador y Pinto (2019) encontraron que los defectos en el software se redujeron en un 30% cuando los equipos tenían la capacidad de adaptar sus iteraciones sin restricciones rígidas.

Además, la integración continua que se favorece en los sprints flexibles permite detectar problemas más temprano en el desarrollo, evitando acumulaciones de errores que podrían generar mayores costos de corrección en fases avanzadas del proyecto.

4.2.3.4 Elaboración de Recomendaciones

A partir del análisis de resultados, se han identificado una serie de recomendaciones que pueden guiar la adopción de sprints flexibles en entornos híbridos de gestión de proyectos de software. Estas recomendaciones están dirigidas a

organizaciones que buscan optimizar su capacidad de planificación, ejecución y calidad en el desarrollo de software.

1. Adaptación Gradual de Sprints Flexibles en un Entorno Híbrido

Dado que la transición a sprints flexibles implica un cambio cultural y metodológico, se recomienda una implementación gradual. Según Highsmith, J., (2020), la introducción de prácticas ágiles debe realizarse de manera progresiva, asegurando que los equipos comprendan y adopten los principios de flexibilidad sin comprometer la estructura organizativa. Para ello, se sugiere comenzar con proyectos piloto donde se evalúe el desempeño de los sprints flexibles antes de una implementación a gran escala.

2. Desarrollo de Capacidades en Gestión Ágil y Adaptativa

Uno de los factores críticos de éxito en la adopción de sprints flexibles es la capacitación del equipo en principios de agilidad y adaptabilidad. Kerzner, H., (2021) enfatiza que las organizaciones deben invertir en formación continua para sus equipos de desarrollo, proporcionando herramientas y metodologías que les permitan gestionar eficientemente la flexibilidad dentro de los sprints.

Entre las estrategias recomendadas se encuentran:

- Talleres y cursos sobre Scrum y metodologías ágiles híbridas.
- Simulaciones de sprints flexibles para preparar a los equipos ante escenarios de cambio.
- Implementación de sesiones de retrospectiva efectivas que faciliten la mejora continua en la ejecución de los sprints.

3. Uso de Herramientas de Monitoreo y Control de Iteraciones

Para asegurar la efectividad de los sprints flexibles, es fundamental contar con herramientas adecuadas de monitoreo y control. Según Serrador y Pinto (2019), el uso de herramientas de gestión de proyectos como Jira, Azure DevOps y Trello permite visualizar el progreso de las tareas y facilitar la replanificación de iteraciones cuando sea necesario.

Se recomienda el uso de dashboards dinámicos que permitan evaluar el desempeño del equipo en tiempo real, proporcionando métricas clave como:

- Velocidad del equipo.
- Número de tareas completadas por sprint.
- Frecuencia de cambios en requisitos.
- Índice de defectos detectados y corregidos en cada iteración.

4. Establecimiento de Mecanismos de Evaluación y Retroalimentación Continua

Finalmente, la implementación de sprints flexibles debe estar acompañada de mecanismos de evaluación y retroalimentación que permitan medir su efectividad a lo largo del tiempo. Beck y Andres (2021) proponen la realización de revisiones periódicas donde se analicen métricas de desempeño y se identifiquen oportunidades de mejora.

Se recomienda:

- Implementar encuestas de satisfacción entre los miembros del equipo para evaluar su percepción sobre los sprints flexibles.
- Realizar comparaciones periódicas entre proyectos que utilicen sprints flexibles y aquellos con metodologías tradicionales.

- Ajustar la estrategia de implementación con base en los aprendizajes obtenidos en cada iteración.

El análisis de resultados indica que los sprints flexibles pueden aportar beneficios significativos en la planificación, ejecución y calidad del desarrollo de software. Sin embargo, su implementación requiere un enfoque estratégico que combine capacitación, herramientas de monitoreo y mecanismos de evaluación continua.

En un entorno híbrido, la adopción de sprints flexibles debe alinearse con las necesidades y cultura organizacional, asegurando que los equipos puedan aprovechar su potencial sin generar interrupciones innecesarias en los procesos existentes.

A través de una implementación gradual, formación especializada y herramientas adecuadas, las organizaciones pueden mejorar su capacidad de adaptación a cambios en los requisitos, optimizar la productividad y entregar productos de software con mayor calidad y menor cantidad de defectos. Como indican Kerzner (2019) y Highsmith, J., (2020), el éxito de una metodología híbrida radica en su capacidad de equilibrar flexibilidad con estructura, maximizando así la eficiencia en el desarrollo de proyectos tecnológicos.

4.3 Evaluación de Adaptabilidad de Roles

4.3.1 Análisis de Roles Actuales en Tecnovisión Software

El desarrollo de software es un entorno caracterizado por la rapidez del cambio, la evolución de tecnologías y la necesidad de adaptabilidad de los equipos de trabajo.

En este contexto, la distribución de roles dentro de un equipo juega un papel fundamental no solo en la eficiencia operativa, sino también en la capacidad de respuesta ante imprevistos y la optimización de los recursos humanos disponibles. Tecnovisión Software ha mantenido una estructura de roles tradicionalmente establecida, con funciones bien definidas y una segmentación clara de responsabilidades. Sin embargo, a medida que los proyectos han evolucionado, esta estructura ha comenzado a presentar ciertas limitaciones que afectan la agilidad y flexibilidad organizativa.

4.3.1.1 Estructura de Roles Tradicional en Tecnovisión Software

Desde su fundación, Tecnovisión Software ha organizado sus equipos de desarrollo bajo un esquema de especialización funcional, donde cada profesional cumple una función específica y delimitada. Este modelo ha sido efectivo para proyectos con requerimientos fijos y predecibles, en los cuales la estabilidad y la claridad en la asignación de responsabilidades han sido factores clave para el éxito. No obstante, en el contexto actual, donde la dinámica del mercado exige ciclos de desarrollo más cortos y una rápida adaptación a cambios en los requisitos, esta estructura ha comenzado a generar ciertas ineficiencias.

Los principales roles dentro de la empresa han sido estructurados de la siguiente manera:

- **Desarrollador de software:** Responsable de la implementación de funcionalidades mediante la programación, manteniendo la coherencia con la arquitectura definida.

- **Tester o QA (Quality Assurance):** Encargado de validar la calidad del software a través de pruebas automatizadas y manuales, asegurando que el producto final cumpla con los estándares establecidos.
- **Gerente de proyecto:** Supervisión general del proceso de desarrollo, garantizando la alineación con los plazos y requisitos establecidos por el cliente.
- **Analista de negocios:** Responsable de traducir las necesidades del cliente en requerimientos técnicos y funcionales comprensibles para el equipo de desarrollo.
- **Arquitecto de software:** Diseña la estructura tecnológica y define los lineamientos técnicos para asegurar la escalabilidad y mantenimiento del sistema.

Si bien esta distribución ha proporcionado claridad y especialización, en entornos donde la incertidumbre es un factor constante, la rigidez de estos roles puede convertirse en un obstáculo. Según Turner (2020), los equipos altamente estructurados tienden a enfrentar mayores dificultades al adaptarse a cambios inesperados, ya que la reasignación de tareas fuera de las competencias específicas de cada rol no es una opción viable en muchos casos.

4.3.1.2 Impacto de la Rigidez de Roles en la Operatividad del Equipo

La estructura de roles en Tecnovisión Software ha mostrado deficiencias cuando los proyectos requieren respuestas rápidas y cambios en las prioridades. Estas limitaciones se han manifestado en distintos aspectos clave de la operatividad del

equipo, afectando directamente la productividad y la satisfacción de los miembros del equipo.

1. Dificultades en la redistribución de tareas: Cuando un desarrollador está sobrecargado de trabajo o enfrenta un bloqueo técnico, la especialización rígida impide que otros miembros del equipo asuman temporalmente algunas de sus tareas. Esto genera demoras y acumulación de trabajo pendiente, impactando en la velocidad de entrega.
2. Aislamiento de funciones: La segmentación de roles ha derivado en la falta de interacción entre distintas áreas del desarrollo, generando silos organizacionales. Por ejemplo, los testers dependen del equipo de desarrollo para obtener funcionalidades listas para pruebas, lo que crea una dependencia que puede ralentizar el flujo de trabajo (Serrador & Pinto, 2019).
3. Resistencia al cambio y baja innovación: En una estructura donde los roles están firmemente delimitados, los colaboradores pueden percibir cualquier intento de reasignación de responsabilidades como una amenaza a su especialización o estabilidad laboral. Esto puede derivar en una resistencia al cambio y en una menor disposición a proponer mejoras o explorar nuevas metodologías de trabajo (Kerzner, H., 2021).
4. Desigualdad en la carga de trabajo: Algunos roles, como el de desarrollador de software, suelen estar sometidos a una mayor presión en términos de plazos de entrega, mientras que otros roles pueden experimentar periodos de

menor actividad. Esta distribución desigual impacta en la moral del equipo y en la eficiencia general del proyecto.

5. Falta de flexibilidad ante cambios en los requisitos del cliente: En entornos ágiles, es común que los requerimientos evolucionen a lo largo del desarrollo del proyecto. Sin embargo, cuando los roles están rígidamente definidos, la capacidad de adaptación a estos cambios es limitada, generando retrasos o la necesidad de rediseñar procesos en fases avanzadas del desarrollo (Highsmith, I., 2020).

4.3.1.3 Evaluación de la Adaptabilidad de Roles en Proyectos de Desarrollo de Software

La capacidad de un equipo de desarrollo para adaptarse a cambios internos y externos es un factor clave en la competitividad de una organización. La evaluación de la adaptabilidad de los roles en Tecnovisión Software debe considerar diversos factores que influyen en la capacidad de los equipos para ajustarse a las necesidades emergentes sin comprometer la estabilidad del proyecto.

Algunos de los criterios clave para evaluar la adaptabilidad de los roles incluyen:

- Nivel de autonomía en la toma de decisiones: Equipos con una mayor autonomía tienden a ser más flexibles en la distribución de tareas y en la gestión de cambios.
- Capacidad de reasignación de tareas sin afectar el rendimiento: Se debe analizar en qué medida los colaboradores pueden asumir responsabilidades

fuera de su rol principal sin que esto impacte negativamente en la calidad del trabajo.

- Tiempo de respuesta ante cambios en los requerimientos: Un equipo altamente adaptable podrá reorganizar sus funciones y flujos de trabajo en menor tiempo.
- Grado de interdependencia entre roles: Un alto grado de interdependencia sin mecanismos adecuados de comunicación puede ralentizar la ejecución de tareas cuando se presentan imprevistos.
- Satisfacción del equipo con la estructura organizativa: La percepción de los miembros del equipo sobre su capacidad de adaptación y colaboración también es un indicador clave de la efectividad de los roles dentro del equipo (Rubin, López., 2019).

El análisis de la estructura de roles en Tecnovisión Software revela que, si bien el modelo tradicional ha brindado estabilidad y claridad en la ejecución de proyectos, también presenta desafíos significativos en términos de flexibilidad y capacidad de respuesta ante cambios. Las limitaciones identificadas, como la rigidez en la asignación de responsabilidades y la falta de colaboración entre funciones, evidencian la necesidad de evaluar enfoques alternativos que permitan optimizar la gestión del talento y la eficiencia operativa. Este diagnóstico servirá como base para la exploración de estrategias que fomenten la adaptabilidad de los roles dentro de la organización, permitiendo a Tecnovisión Software mejorar su capacidad de respuesta y competitividad en el desarrollo de proyectos de software.

4.3.2 Desarrollo de Propuesta de Roles Adaptables

En un entorno de desarrollo de software caracterizado por la necesidad de agilidad y respuesta rápida a los cambios, la rigidez en la asignación de roles puede convertirse en un obstáculo para la optimización de recursos y la entrega eficiente de proyectos. Ante este desafío, la implementación de un modelo de roles adaptables surge como una estrategia clave para mejorar la eficiencia operativa y la distribución de responsabilidades dentro de los equipos de trabajo.

La propuesta de roles adaptables no busca eliminar la especialización ni desdibujar las responsabilidades individuales, sino más bien fomentar una estructura organizativa que permita mayor flexibilidad en la asignación de tareas, promoviendo la colaboración y la polivalencia en función de las necesidades emergentes del proyecto. Según Highsmith (2020), los equipos de alto rendimiento no dependen exclusivamente de la rigidez estructural, sino de su capacidad para redistribuir el trabajo de manera dinámica, asegurando que cada miembro pueda asumir diferentes funciones dentro de un marco estructurado pero flexible.

4.3.2.1 Principios Fundamentales de los Roles Adaptables

Para garantizar la viabilidad y aplicabilidad de los roles adaptables en el contexto de Tecnovisión Software, la propuesta se basa en los siguientes principios clave:

- 1. Flexibilidad en la Asignación de Responsabilidades**

Los miembros del equipo deben estar preparados para asumir diferentes funciones según las necesidades del proyecto, sin comprometer la calidad ni la eficiencia del desarrollo. Esto implica una redefinición de roles que permita la movilidad

entre funciones relacionadas, facilitando la continuidad operativa y reduciendo tiempos de espera en tareas interdependientes (Kerzner, H., 2021).

2. Colaboración Multidisciplinaria y Polivalencia

Se fomenta la capacitación cruzada y el aprendizaje continuo, de manera que los integrantes del equipo puedan desempeñar múltiples funciones dentro de su área de competencia. Según Serrador y Pinto (2019), los equipos que adoptan una cultura de polivalencia logran reducir hasta un 30% los tiempos de ejecución de tareas críticas, al minimizar las dependencias entre roles especializados.

3. Autoorganización y Toma de Decisiones Distribuida

En lugar de depender exclusivamente de la dirección de un gerente de proyecto, los equipos deben tener la capacidad de reorganizarse internamente para responder de manera ágil a cambios en los requerimientos del cliente. Beck y Andres (2021) argumentan que la autoorganización no solo incrementa la eficiencia, sino que también aumenta el sentido de propiedad y compromiso dentro del equipo.

4. Evaluación Continua y Retroalimentación

La efectividad del modelo de roles adaptables debe ser monitoreada constantemente a través de métricas de desempeño, encuestas de satisfacción del equipo y análisis de productividad. Según Rubin (2019), los ajustes iterativos en la distribución de roles permiten maximizar la eficiencia sin comprometer la estabilidad del equipo.

4.3.2.2 Aplicación del Modelo de Roles Adaptables en Tecnovisión Software

El modelo de roles adaptables en Tecnovisión Software busca integrar estas prácticas dentro de su estructura organizativa sin afectar la coherencia operativa ni la especialización de sus colaboradores. Para ello, se identifican áreas clave donde la flexibilidad en la asignación de roles puede generar mayor impacto en la optimización de recursos y en la capacidad de respuesta ante cambios en el proyecto:

- **Desarrollo de Software:** Los desarrolladores pueden asumir temporalmente tareas de testing o documentación técnica cuando el equipo de QA enfrenta sobrecarga de trabajo, agilizando la validación de funcionalidades sin comprometer la calidad.
- **Gestión de Proyectos:** La figura del gerente de proyecto evoluciona hacia un modelo de facilitador, donde las decisiones de asignación de tareas se realizan en conjunto con el equipo, permitiendo mayor autonomía y eficiencia en la ejecución de sprints.
- **Pruebas y Control de Calidad:** Se promueve la integración de QA dentro del ciclo de desarrollo, permitiendo que cualquier miembro del equipo pueda contribuir en la validación de código mediante pruebas automatizadas y revisiones cruzadas.
- **Análisis de Negocio y Diseño de Producto:** Se incentiva la colaboración entre analistas de negocio, diseñadores y desarrolladores, asegurando que las decisiones estratégicas sobre el producto sean tomadas de manera informada y alineada con las necesidades técnicas y funcionales.

4.3.2.3 Beneficios del Modelo de Roles Adaptables

La implementación de un modelo de roles adaptables en Tecnovisión Software puede generar múltiples beneficios, entre los cuales destacan:

- Mayor eficiencia en la ejecución de proyectos: Al reducir la rigidez en la asignación de tareas, los equipos pueden redistribuir la carga de trabajo de manera más equitativa, evitando cuellos de botella y periodos de inactividad.
- Capacidad de respuesta mejorada ante cambios en los requisitos: La flexibilidad en los roles permite reorganizar rápidamente el equipo sin necesidad de reestructuraciones complejas.
- Mayor satisfacción y compromiso del equipo: La posibilidad de asumir diferentes funciones dentro del equipo fomenta el desarrollo profesional y la motivación de los colaboradores, reduciendo la rotación de talento.
- Reducción de tiempos de entrega: Al minimizar la dependencia exclusiva de roles específicos, se acelera la ejecución de tareas críticas y se optimiza la productividad del equipo.

La adopción de roles adaptables en Tecnovisión Software representa una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante entornos dinámicos de desarrollo de software. A través de un enfoque basado en la flexibilidad, la colaboración y la autoorganización, esta propuesta permite maximizar la utilización de recursos y fomentar una cultura de trabajo más ágil y eficiente. Como indican Highsmith (2020) y Kerzner (2021), la clave del éxito en metodologías híbridas

no radica en la eliminación de estructuras organizativas, sino en la capacidad de adaptarlas de manera inteligente a las necesidades del equipo y del negocio.

4.3.3 Preparación del Informe de Evaluación

La preparación del informe de evaluación de la adaptabilidad de roles en equipos de desarrollo de software es una fase fundamental para la toma de decisiones informadas dentro de la organización. Un informe bien estructurado y respaldado por datos empíricos permite identificar fortalezas y debilidades en la asignación de responsabilidades, evaluar el impacto de la flexibilidad organizativa y generar estrategias que optimicen la eficiencia del equipo. Según Turner (2020), los informes de evaluación son esenciales en la gestión organizacional, ya que proporcionan una base objetiva para la mejora continua y la adaptación a los cambios en el entorno empresarial.

4.3.3.1 Objetivos del Informe de Evaluación

El objetivo principal del informe es proporcionar un diagnóstico detallado sobre la capacidad de adaptación de los roles en Tecnovisión Software, considerando tanto la perspectiva operativa como la percepción de los colaboradores respecto a la flexibilidad en la distribución de tareas. De acuerdo con Kerzner (2021), una evaluación efectiva debe integrar múltiples dimensiones de análisis para garantizar una comprensión holística del problema y sus posibles soluciones.

Los objetivos específicos del informe son:

1. Evaluar la efectividad del modelo actual de asignación de roles y su impacto en la productividad del equipo.

2. Identificar los principales desafíos que enfrenta la organización para mejorar la flexibilidad de los roles dentro de los proyectos de software.
3. Analizar el nivel de satisfacción y percepción de los empleados sobre la estructura de roles existente.
4. Definir indicadores clave para medir la adaptabilidad y la eficiencia en la reasignación de tareas.
5. Proporcionar lineamientos estratégicos que orienten futuras iniciativas de optimización organizacional.

4.3.3.2 Estructura del Informe de Evaluación

Para garantizar la utilidad del informe como herramienta de gestión, se recomienda adoptar una estructura clara y bien definida. Según Highsmith (2020), los informes deben ser accesibles para distintos niveles de la organización, desde la alta dirección hasta los equipos operativos, facilitando su aplicación práctica. La estructura del informe incluirá los siguientes apartados:

1. Introducción:
 - Explicación del propósito del informe.
 - Contextualización del problema de estudio.
 - Importancia de la adaptabilidad de roles en entornos ágiles de desarrollo de software.
2. Metodología:
 - Fuentes de datos utilizadas (entrevistas, encuestas, análisis documental).
 - Criterios de evaluación empleados para analizar la flexibilidad de los roles.

- Descripción de las herramientas y técnicas utilizadas en la recopilación y procesamiento de datos.
3. Resultados del Análisis:
- Hallazgos clave sobre la estructura de roles en Tecnovisión Software.
 - Identificación de patrones en la asignación y reasignación de responsabilidades.
 - Comparación con modelos de roles empleados en otras organizaciones de la industria.
4. Impacto de la Rigidez en los Roles:
- Evaluación de las consecuencias operativas derivadas de una estructura de roles inflexible.
 - Análisis de casos en los que la falta de adaptabilidad ha afectado la ejecución de proyectos.
 - Revisión de estudios previos que evidencien el impacto de la rigidez en la productividad.
5. Indicadores de Evaluación de la Adaptabilidad de Roles:
- Tiempo de reasignación de tareas: Mide la rapidez con la que el equipo puede redistribuir responsabilidades ante cambios en el proyecto.
 - Nivel de polivalencia del equipo: Evalúa la capacidad de los colaboradores para asumir tareas fuera de su rol principal.
 - Índice de colaboración interdepartamental: Analiza el grado de interacción entre áreas funcionales.

- Satisfacción del equipo con la estructura organizativa: Recoge la percepción de los empleados sobre la flexibilidad y equidad en la distribución de tareas.
- Reducción de bloqueos en el flujo de trabajo: Determina cómo la flexibilidad en los roles contribuye a minimizar interrupciones en la ejecución del proyecto.

6. Revisión de Buenas Prácticas en la Industria:

- Análisis comparativo con empresas que han implementado estructuras de roles adaptativas.
- Identificación de factores de éxito en la optimización de la gestión de responsabilidades.

7. Recomendaciones Estratégicas:

- Propuestas para mejorar la adaptabilidad de los roles dentro de Tecnovisión Software.
- Acciones concretas para fomentar la flexibilidad organizativa sin comprometer la especialización del equipo.
- Estrategias para promover una cultura de colaboración y desarrollo de habilidades transversales.

8. Conclusiones:

- Resumen de los hallazgos más relevantes del informe.
- Reflexión sobre la importancia de una gestión de roles adaptativa en entornos de software.
- Próximos pasos y estrategias de implementación de mejoras organizativas.

4.3.3.3 Aplicación y Utilidad del Informe en la Organización

El informe de evaluación no solo servirá como referencia para identificar oportunidades de mejora en la asignación de roles dentro de Tecnovisión Software, sino que también podrá utilizarse como un documento base para la formulación de estrategias de gestión del talento y optimización de recursos. Según Serrador y Pinto (2019), la documentación de procesos y evaluaciones en el ámbito de la gestión de proyectos es clave para generar conocimiento organizacional y mejorar la capacidad de adaptación ante cambios en el mercado.

Dentro de la organización, el informe podrá emplearse para:

- Definir planes de capacitación que fomenten el desarrollo de habilidades transversales dentro del equipo.
- Establecer políticas de asignación de tareas más flexibles y dinámicas.
- Justificar cambios en la estructura de roles ante la alta dirección y los stakeholders del proyecto.
- Identificar puntos de mejora en la gestión operativa de los equipos de desarrollo.
- Monitorear la evolución de la organización a lo largo del tiempo mediante evaluaciones periódicas.

La preparación del informe de evaluación de la adaptabilidad de roles constituye un paso esencial en la búsqueda de una mayor eficiencia organizativa dentro de Tecnovisión Software. A través de un análisis riguroso, métricas cuantificables y una revisión exhaustiva de buenas prácticas en la industria, este informe permitirá sentar las bases para la implementación de mejoras en la gestión del talento y la asignación

de responsabilidades. Como destacan Kerzner (2021) y Highsmith (2020), una estructura organizativa flexible y bien documentada favorece la innovación, la productividad y la resiliencia empresarial en entornos altamente dinámicos.

4.4 Informe de Mejores Prácticas de Integración Continua

4.4.1 Investigación de prácticas de integración continua

La integración continua (CI) es un pilar fundamental en el desarrollo de software moderno, ya que permite la detección temprana de errores, la automatización de procesos y la entrega continua de valor. Su aplicación dentro de metodologías ágiles e híbridas resulta clave para garantizar la calidad del software y la eficiencia operativa del equipo de desarrollo. En el contexto de Tecnovisión Software, la investigación de mejores prácticas de integración continua busca identificar aquellas estrategias que optimicen el flujo de desarrollo y reduzcan riesgos en la implementación de código.

4.4.1.1 Estado Actual de la Integración Continua en Tecnovisión Software

Actualmente, en Tecnovisión Software la integración del código se realiza de manera semiautomática, donde los desarrolladores envían cambios a un repositorio compartido, y los equipos de prueba realizan validaciones manuales antes de su despliegue. Este enfoque, aunque funcional, presenta varios desafíos que afectan la velocidad de entrega y la calidad del software. Según Pérez y Martínez (2020), los procesos manuales en la integración de código aumentan la probabilidad de errores humanos y generan retrasos en la detección de fallos críticos.

Entre las principales limitaciones del modelo actual se encuentran:

1. Dependencia de validaciones manuales: La necesidad de intervención humana en la ejecución de pruebas y la revisión del código ralentiza el proceso de integración y aumenta el riesgo de errores.
2. Falta de un pipeline automatizado: La ausencia de una integración automatizada de pruebas y despliegue impide una validación eficiente de los cambios en tiempo real.
3. Retrasos en la entrega de nuevas funcionalidades: La falta de CI automatizada ocasiona cuellos de botella en el proceso de desarrollo, afectando la capacidad de respuesta ante cambios en los requisitos del cliente.
4. Escalabilidad limitada: A medida que los proyectos crecen, la falta de automatización en la integración de código se convierte en un obstáculo para la eficiencia operativa.

Dado este contexto, la incorporación de mejores prácticas de integración continua es una necesidad prioritaria para mejorar la eficiencia y calidad del desarrollo en la empresa.

4.4.1.2 Importancia de la Integración Continua en Metodologías Híbridas

La integración continua es una práctica que automatiza la integración de cambios en el código, permitiendo detectar errores de manera temprana y reducir la acumulación de problemas en las fases finales del desarrollo. Según Fowler y Beck (2019), la implementación de CI mejora significativamente la estabilidad del software y minimiza la deuda técnica al garantizar que el código se pruebe y valide de forma

constante. En el contexto de metodologías híbridas, la CI permite combinar la planificación estructurada de metodologías tradicionales con la flexibilidad y adaptabilidad de enfoques ágiles, optimizando la entrega de productos en ciclos iterativos sin comprometer la calidad.

4.4.1.3 Principales Beneficios de la Integración Continua

1. Reducción de Errores en Producción: La CI automatiza pruebas unitarias, de integración y de regresión, lo que permite detectar fallos antes de que el código sea desplegado en entornos productivos (Kim y Johnson, 2020).
2. Entrega Continua de Valor: Facilita la implementación de cambios incrementales y reduce el tiempo entre el desarrollo y la entrega al usuario final (Humble y Farley, 2021).
3. Mejora en la Colaboración del Equipo: Permite una integración constante de cambios, evitando conflictos en el código y asegurando la coherencia del producto.
4. Aceleración del Ciclo de Desarrollo: Reduce el tiempo de espera en pruebas manuales y revisiones, optimizando los tiempos de desarrollo y despliegue (Bass y Lopez, 2021).

4.4.1.4 Elementos Claves de la Integración Continua

Para implementar una estrategia efectiva de integración continua en Tecnovisión Software, se identifican los siguientes elementos clave:

- **Automatización de Compilación y Pruebas:** La ejecución automática de pruebas unitarias y de integración en cada confirmación de código asegura la calidad del software.
- **Repositorios de Código Fuente:** Uso de herramientas como Git para gestionar versiones y facilitar la colaboración.
- **Entornos de Prueba Automatizados:** Configuración de entornos virtualizados para validar funcionalidades en condiciones realistas.
- **Monitoreo y Notificaciones:** Implementación de alertas automatizadas para identificar fallos en la integración y reaccionar de manera inmediata.

4.4.1.5 Comparación de Herramientas de Integración Continua

En la actualidad, diversas herramientas permiten la implementación de CI en entornos de desarrollo de software. A continuación, se presenta una comparación de las herramientas más utilizadas y su aplicabilidad en Tecnovisión Software:

Tabla 8

Herramientas más utilizadas

Herramienta	Características Principales	Aplicabilidad en Tecnovisión Software
Jenkins	Open-source, altamente configurable, integración con múltiples tecnologías.	Adecuado para entornos personalizados con alta flexibilidad.
GitHub Actions	Integrado en GitHub, permite flujos de trabajo automatizados y fáciles de configurar.	Útil para proyectos alojados en GitHub, simplificando la integración.

Herramienta	Características Principales	Aplicabilidad en Tecnovisión Software
GitLab CI/CD	Integración nativa con repositorios GitLab, pipeline automático.	Recomendado si la empresa usa GitLab como repositorio principal.
CircleCI	Alta escalabilidad y ejecución en la nube.	Apropiado para proyectos con múltiples entornos de desarrollo.
Azure DevOps	Integración con servicios de Microsoft y gestión centralizada de proyectos.	Beneficioso si la empresa opera con infraestructura Microsoft.

Nota: La Tabla 8 muestra Comparación de Herramientas de Integración Continua. Autoría

propia.

4.4.1.6 Buenas Prácticas en la Implementación de CI

Para garantizar la efectividad de la integración continua dentro de Tecnovisión Software, se recomienda seguir estas mejores prácticas:

1. Implementación de Pipelines Graduales: Comenzar con pruebas unitarias y luego expandir hacia pruebas de integración y regresión automatizadas (Shahin y Torres, 2020).
2. Estrategias de Versionado y Ramificación: Adoptar estrategias como GitFlow para una gestión ordenada de versiones y ramas de desarrollo (Brown y García, 2021).
3. Monitoreo y Análisis de Métricas: Evaluar indicadores clave como frecuencia de integración, tasa de fallos en pruebas y tiempo de respuesta ante errores (Humble y Serrano, 2019).

4. Uso de Infraestructura como Código (IaC): Automatizar la configuración de entornos de prueba y despliegue para asegurar consistencia en la ejecución de CI (Bass y López, 2021).

La integración continua se posiciona como una estrategia esencial en el desarrollo de software moderno, permitiendo ciclos de desarrollo más rápidos, menos errores y una mayor estabilidad en los entregables. En el contexto de Tecnovisión Software, la implementación de CI contribuirá significativamente a la optimización de la metodología híbrida propuesta, asegurando que los cambios en el código sean validados de manera eficiente y sin interrupciones en el flujo de trabajo. Como indican Fowler y Beck (2019) y Humble y Farley (2021), la clave del éxito en la adopción de CI radica en la automatización, la disciplina en la ejecución de pruebas y el monitoreo constante de la calidad del software.

4.4.2 Selección de Prácticas Aplicables

Para garantizar la efectividad de la integración continua (CI) dentro de la metodología híbrida en Tecnovisión Software, es necesario identificar y seleccionar aquellas prácticas que mejor se alineen con los objetivos del proyecto. La correcta implementación de estas prácticas permitirá asegurar un flujo constante de entregables, minimizar errores y optimizar la colaboración dentro del equipo de desarrollo. Según Humble y Farley (2021), la selección de prácticas de CI debe basarse en factores como la infraestructura tecnológica de la organización, la madurez del equipo y las necesidades del producto en desarrollo.

4.4.2.1 Criterios para la Selección de Prácticas de Integración Continua

La integración continua abarca un conjunto amplio de estrategias y herramientas, por lo que la selección de las mejores prácticas debe considerar criterios específicos que garanticen su aplicabilidad y éxito en el contexto de Tecnovisión Software. Entre los criterios fundamentales se encuentran:

1. **Automatización y Eficiencia:** Se priorizan aquellas prácticas que permitan reducir la intervención manual en la integración de código, asegurando mayor eficiencia en la detección y resolución de errores (Fowler y Beck, 2019).
2. **Compatibilidad con Herramientas Existentes:** Las prácticas seleccionadas deben ser compatibles con la infraestructura tecnológica actual de Tecnovisión Software, evitando la necesidad de cambios disruptivos en el flujo de trabajo (Bass y López, 2021).
3. **Facilidad de Implementación y Adopción:** La incorporación de nuevas prácticas debe considerar la curva de aprendizaje del equipo y la facilidad con la que pueden ser adoptadas dentro del proceso de desarrollo (Shahin y Torres, 2020).
4. **Impacto en la Calidad del Producto:** Se eligen aquellas estrategias que contribuyen a la estabilidad del software y a la reducción de defectos en producción, fortaleciendo la confiabilidad del sistema (Kim y Johnson, 2020).
5. **Escalabilidad y Mantenimiento:** Las mejores prácticas deben permitir su expansión en función del crecimiento del proyecto, asegurando que la

integración continua pueda adaptarse a futuras necesidades de la organización (Brown y García, 2021).

6. Integración con Metodologías Ágiles e Híbridas: Se consideran aquellas prácticas que pueden ser incorporadas dentro del marco de trabajo híbrido sin comprometer la flexibilidad y la planificación estructurada del desarrollo de software (Pérez y Martínez, 2020).

4.4.2.2 Prácticas Seleccionadas para la Integración Continua en Tecnovisión Software

En función de los criterios anteriormente descritos, se han seleccionado las siguientes prácticas de integración continua para su implementación en la metodología híbrida de Tecnovisión Software:

1. Uso de Pipelines de Integración Continúa Automatizados
 - Implementación de pipelines que permitan la ejecución automática de pruebas unitarias, integración y regresión en cada confirmación de código.
 - Reducción del tiempo de integración y validación, permitiendo identificar errores en etapas tempranas del desarrollo (Humble y Serrano, 2019).
 - Configuración de flujos de trabajo optimizados que permitan paralelizar la ejecución de pruebas para acelerar los tiempos de entrega sin comprometer la calidad del código.
2. Estrategias de Versionado y Gestión de Ramas
 - Uso de GitFlow o Trunk-Based Development para una gestión eficiente de versiones y ramas en el código fuente.

- Evita conflictos entre desarrolladores y garantiza la estabilidad del código en producción (Brown y García, 2021).
 - Implementación de revisiones de código y validaciones previas antes de la fusión de cambios en la rama principal para mantener la integridad del repositorio.
3. Automatización de Pruebas en el Pipeline de Integración
- Implementación de pruebas unitarias, de integración y de aceptación automatizadas en cada iteración del proyecto.
 - Asegura que cada nueva funcionalidad cumpla con los estándares de calidad antes de su despliegue (Kim y Johnson, 2020).
 - Inclusión de pruebas de rendimiento y seguridad para detectar vulnerabilidades y problemas de escalabilidad en fases tempranas del desarrollo (Fernández y Ruiz, 2021).
4. Monitoreo y Notificaciones en Tiempo Real
- Configuración de herramientas de monitoreo continuo que alerten sobre fallos en la integración, permitiendo una respuesta rápida ante incidentes.
 - Mejora la visibilidad del estado del software dentro del equipo de desarrollo (Bass y López, 2021).
 - Implementación de dashboards en tiempo real para visualizar métricas clave como el porcentaje de pruebas exitosas, fallos en integración y tendencias de calidad del código (Torres y Rodríguez, 2020).
5. Uso de Contenedores y Entornos Virtualizados

- Empleo de Docker y Kubernetes para estandarizar entornos de prueba y producción, asegurando consistencia en la ejecución de la CI.
- Reduce las discrepancias entre entornos locales y servidores de producción (Shahin y Torres, 2020).
- Automatización de la infraestructura como código (IaC) para garantizar configuraciones reproducibles y reducir errores de despliegue (Martínez y Gómez, 2021).

4.4.2.3 Impacto Esperado de la Implementación de Estas Prácticas

La incorporación de estas prácticas dentro de la metodología híbrida de Tecnovisión Software permitirá alcanzar varios beneficios clave:

- Reducción del tiempo de integración de código: Se estima una disminución del 30% en los tiempos de validación y despliegue de cambios gracias a la automatización de pruebas y pipelines (Fowler y Beck, 2019).
- Mayor estabilidad y confiabilidad del software: La ejecución automática de pruebas minimizará la aparición de errores en producción, mejorando la satisfacción del usuario final (Humble y Farley, 2021).
- Optimización de la colaboración dentro del equipo: La gestión eficiente de versiones y la automatización de integración permitirán una mayor sincronización entre desarrolladores, testers y gestores de proyecto (Kim y Johnson, 2020).

- Mejora en la detección de vulnerabilidades y problemas de rendimiento: La ejecución de pruebas de seguridad y rendimiento en el pipeline de CI garantizará un software más robusto y escalable (Fernández y Ruiz, 2021).
- Escalabilidad del proceso de desarrollo: La incorporación de prácticas como el uso de contenedores y monitoreo automatizado garantizará que el modelo de integración continua pueda adaptarse al crecimiento del proyecto sin generar problemas operativos (Bass y López, 2021).

La selección de mejores prácticas de integración continua para Tecnovisión Software responde a la necesidad de optimizar la entrega de software dentro de una metodología híbrida, asegurando calidad, estabilidad y eficiencia en el desarrollo. La automatización de pipelines, el uso de estrategias de versionado, la incorporación de pruebas continuas y el monitoreo en tiempo real constituyen prácticas fundamentales que permitirán minimizar errores y garantizar un flujo constante de entregables. Como destacan Humble y Farley (2021) y Fowler y Beck (2019), la clave del éxito en CI radica en la estandarización, la automatización y la integración temprana de validaciones de calidad en el proceso de desarrollo. Además, la implementación de herramientas de monitoreo y la adopción de prácticas escalables permitirán a Tecnovisión Software mantenerse a la vanguardia en la entrega de software confiable y de alto desempeño.

4.4.3 Elaboración de Documento de Mejores Prácticas

Las mejores prácticas en integración continua representan un conjunto de principios y estrategias diseñadas para optimizar el flujo de trabajo en el desarrollo de software. Su propósito es garantizar que los equipos de desarrollo puedan mantener

una calidad constante en la entrega de productos digitales, minimizando errores y mejorando la eficiencia operativa (Humble & Farley, 2019). La formalización de estas prácticas en un documento estructurado permite a las organizaciones establecer estándares claros y procesos repetibles, asegurando que todos los desarrolladores y partes interesadas sigan un marco metodológico coherente.

En el contexto de la metodología híbrida propuesta para Tecnovisión Software, la documentación de mejores prácticas se convierte en un elemento esencial para garantizar la sostenibilidad y escalabilidad de los procesos de desarrollo. Este documento no implica una implementación inmediata, sino que busca proporcionar una propuesta fundamentada en literatura reciente y casos de éxito documentados en la industria. Al documentar las mejores prácticas, se facilita la adopción progresiva de metodologías avanzadas que permitan mantener la competitividad y responder a las demandas cambiantes del sector tecnológico.

4.4.3.1 Fundamentación Teórica

La definición de mejores prácticas en integración continua se basa en tres pilares fundamentales:

1. Automatización de procesos: La CI depende en gran medida de la automatización de la compilación, pruebas y despliegue, lo que permite una entrega más rápida y con menor margen de error (Forsgren, Humble & Kim, 2019).

2. Integración frecuente: Mantener un flujo constante de integración de código ayuda a reducir conflictos y permite una validación continua de los cambios introducidos (Moran et al., 2021).
3. Calidad del código y métricas de rendimiento: La adopción de herramientas de análisis estático y dinámico del código mejora la calidad del software y permite la identificación de problemas antes de su despliegue en producción (Shahin, Babar & Zhu, 2019).

Estos principios forman la base de la propuesta para la estandarización de CI en la metodología híbrida de Tecnovisión Software, asegurando un equilibrio entre flexibilidad y control, elementos clave en entornos ágiles híbridos.

4.4.3.2 Desarrollo de la Propuesta

Para garantizar la implementación efectiva de la integración continua en la metodología híbrida de Tecnovisión Software, se han definido las siguientes mejores prácticas, agrupadas en áreas clave:

4.4.3.2.1 Definición de Estándares de Código

El establecimiento de convenciones y estándares de codificación es fundamental para garantizar la coherencia del código dentro de un equipo de desarrollo. La falta de estándares puede derivar en código difícil de mantener, lo que genera sobrecostos en términos de mantenimiento y escalabilidad.

Según Shahin, Babar y Zhu (2019), el uso de herramientas como ESLint y Prettier en entornos JavaScript o Checkstyle en entornos Java garantiza la coherencia del código y reduce defectos desde etapas tempranas del desarrollo. La adopción de

una guía de estilo estandarizada permite que los desarrolladores trabajen con un marco de referencia común, reduciendo errores y facilitando la revisión de código.

Recomendaciones específicas:

- Implementar linters y formateadores de código en todos los repositorios para garantizar la consistencia en la escritura del código.
- Definir convenciones de nomenclatura y estructura de código en una guía de estilo accesible para todos los miembros del equipo.
- Realizar revisiones de código colaborativas antes de fusionar cambios en la rama principal, asegurando que cada cambio cumpla con los estándares definidos.

4.4.3.2.1 Implementación de Pruebas Automatizadas

Las pruebas automatizadas son un pilar fundamental dentro de la integración continua. Permiten validar la funcionalidad del código de manera inmediata tras cada cambio, reduciendo la probabilidad de que errores lleguen a producción. Forsgren, Humble y Kim (2019) destacan que la automatización de pruebas es un factor determinante en la reducción de errores en producción y mejora la estabilidad del producto final.

Prácticas recomendadas:

- Utilizar frameworks como JUnit, Selenium y Cypress para pruebas unitarias y funcionales, asegurando una cobertura adecuada del código.

- Aplicar la metodología Test-Driven Development (TDD) para fomentar un desarrollo más robusto y orientado a la calidad.
- Definir un umbral mínimo de cobertura de pruebas antes de permitir la fusión de cambios, evitando la integración de código sin validación suficiente.

4.4.3.2.1.3Automatización del Despliegue

La implementación de pipelines automatizados de despliegue garantiza que los cambios en el código sean probados y desplegados de manera controlada, sin intervención manual. Esto reduce significativamente los tiempos de entrega y minimiza la probabilidad de errores humanos en los procesos de lanzamiento (Moran et al., 2021).

Acciones clave:

- Integrar herramientas como Docker y Kubernetes para la gestión de entornos, permitiendo despliegues consistentes en cualquier infraestructura.
- Implementar Infrastructure as Code (IaC) con Terraform o Ansible para la configuración automatizada de infraestructuras, reduciendo errores de configuración manual.
- Definir estrategias de rollback automático en caso de fallos en producción, asegurando que cualquier error pueda ser revertido de manera rápida y segura.

4.4.3.2.1.4Estrategia de Gestión de Ramas y Flujo de Trabajo

El uso de una estrategia de gestión de ramas bien definida es esencial para evitar conflictos y facilitar la integración continua. Gousios y Spinellis (2020)

recomiendan el uso de estrategias como Git Flow o Trunk-Based Development, dependiendo de la naturaleza del proyecto y el tamaño del equipo de desarrollo.

Buenas prácticas:

- Establecer una política de integración continua en la rama principal, asegurando que solo código probado y validado sea fusionado.
- Aplicar Pull Requests (PRs) obligatorios con revisiones de código antes de fusionar cambios, promoviendo la colaboración y la calidad del código.
- Realizar fusiones frecuentes para evitar divergencias entre ramas de desarrollo, reduciendo la complejidad en la integración de cambios.

4.4.3.2.1.5 Monitoreo y Mantenimiento

El monitoreo continuo de métricas de integración y rendimiento del código es una práctica esencial para la optimización del proceso de desarrollo. Según Li, Chen y Zhou (2021), la recopilación de datos en tiempo real permite ajustes proactivos en la infraestructura CI/CD, reduciendo el impacto de fallos en producción.

Herramientas recomendadas:

- Implementar Prometheus y Grafana para la visualización de métricas en tiempo real, facilitando la identificación de posibles cuellos de botella.
- Aplicar análisis de logs con herramientas como ELK Stack (Elasticsearch, Logstash, Kibana) para una mejor trazabilidad de eventos y errores.
- Definir alertas automáticas para detectar fallos en pipelines de integración y despliegue, permitiendo respuestas rápidas ante problemas críticos.

La elaboración de un documento de mejores prácticas en integración continua proporciona un marco de referencia esencial para garantizar la calidad y eficiencia en el desarrollo de software dentro de la metodología híbrida de Tecnovisión Software. La estandarización de procesos permitirá reducir errores, mejorar la calidad del software y asegurar una integración fluida de código en cada iteración del proyecto.

Además, la implementación de estas prácticas facilitará la escalabilidad del proceso de desarrollo, permitiendo que la organización adopte gradualmente un enfoque más automatizado y alineado con las tendencias actuales en ingeniería de software. En última instancia, la documentación de estas prácticas servirá como un recurso valioso para el equipo de desarrollo, asegurando la continuidad y mejora continua del proceso de integración y entrega de software.

4.5 Diseño de Metodología Híbrida

4.5.1 Integración de Elementos Identificados

El diseño de una metodología híbrida para Tecnovisión Software requiere una integración equilibrada de enfoques tradicionales y ágiles, permitiendo que la organización se beneficie tanto de la planificación estructurada como de la flexibilidad en la ejecución de proyectos. Esta metodología se fundamenta en la identificación y combinación de elementos clave, como sprints flexibles, roles adaptativos y prácticas de integración continua, los cuales se han demostrado eficaces en la mejora de la productividad y la calidad en el desarrollo de software (Montero, Cevallos & Cuesta, 2018; Vega León, 2020).

4.5.1.1 Puntos Claves de la Metodología Híbrida

- Sprints flexibles: Ajustables en duración y contenido según la complejidad de las tareas y requisitos emergentes.
- Roles adaptativos: Permiten mayor flexibilidad en la asignación de responsabilidades, optimizando la eficiencia del equipo.
- Prácticas de integración continua: Mejoran la calidad del software y reducen los tiempos de respuesta a incidencias.
- Reducción de errores: Implementar CI/CD puede disminuir en un 65% los errores en producción.
- Optimización del tiempo: La adaptación de roles incrementa la colaboración en un 42% y mejora la resolución de problemas en un 31%.

4.5.1.2 Sprints Flexibles y su Aplicación

Uno de los pilares fundamentales de la metodología es la implementación de sprints flexibles, que permiten a los equipos ajustar la duración y el contenido de los ciclos de desarrollo según la complejidad de las tareas y las prioridades emergentes. A diferencia del enfoque tradicional de Scrum, donde los sprints suelen durar entre 2 y 4 semanas (Schwaber & Sutherland, 2020), en esta propuesta se permitiría una mayor variabilidad en la duración de los sprints, asegurando una mejor alineación con los requisitos del cliente y los tiempos de entrega.

Estudios recientes han demostrado que la flexibilidad en los sprints puede mejorar la capacidad de respuesta del equipo a cambios en los requisitos sin comprometer la calidad del software (Rodríguez, 2021). Además, la adaptabilidad en la duración del sprint permite optimizar la asignación de recursos y evitar bloqueos en el

flujo de trabajo, lo que es crucial para reducir los tiempos de espera y aumentar la eficiencia operativa.

4.5.1.3 Roles Adaptativos en el Equipo de Desarrollo

La implementación de roles adaptativos es un componente esencial para fomentar la colaboración y la distribución equitativa de la carga de trabajo dentro del equipo. En metodologías ágiles tradicionales, los roles están bien definidos (Product Owner, Scrum Master, Developer), pero en entornos híbridos es necesario flexibilizarlos para responder a las necesidades del proyecto (Highsmith, 2019).

Un estudio realizado por Daniel (2023) en equipos de desarrollo de software en el sector bancario encontró que los roles adaptativos incrementaron la colaboración en un 42% y mejoraron la resolución de problemas en un 31%. La propuesta para Tecnovisión Software sugiere adoptar un enfoque en el que los roles no sean fijos, sino que se ajusten según las habilidades y la carga de trabajo del equipo, lo que permitirá una mayor eficiencia y motivación de los colaboradores.

4.5.1.4 Prácticas de Integración Continua

Para garantizar un flujo constante de entregables y reducir errores en la implementación del software, se propone la adopción de prácticas de integración continua (CI/CD), que han demostrado ser altamente efectivas en metodologías ágiles híbridas (Fowler, 2021). Estas prácticas permiten la detección temprana de errores, reduciendo el impacto de defectos en el desarrollo de software y acelerando el ciclo de retroalimentación.

Un análisis comparativo de proyectos que implementaron CI/CD reveló que la tasa de errores en producción disminuyó en un 65% y el tiempo de respuesta a incidencias se redujo en un 48% (García, 2022). En Tecnovisión Software, la integración continua permitirá mejorar la calidad del producto, minimizar el tiempo de retrabajo y optimizar la entrega de software alineada con los estándares de la industria.

4.5.1.5 Aplicabilidad en Tecnovisión Software

La integración de estos elementos en la metodología híbrida propuesta para Tecnovisión Software permitirá mejorar la eficiencia, calidad e innovación en sus proyectos de desarrollo de software. La combinación de sprints flexibles, roles adaptativos y prácticas de integración continua contribuirá a resolver problemas de retrasos, sobrecostos y calidad del producto, optimizando la gestión de proyectos en la empresa.

Tabla 9

Comparación del Flujo Actual vs. Nuevo Proceso Propuesto

Etapa del Proyecto	Flujo Actual	Herramientas en el	Nuevo Proceso	Nuevas
		Flujo Actual		Herramientas propuestas
Inicio	Definición del alcance y objetivos sin retroalimentación de todos los interesados.	Documentos en Word y Excel, correos electrónicos.	Definición del alcance con participación activa de todos los interesados desde el inicio.	Workshops con interesados, entrevistas, encuestas.
Planificación	Planificación rígida con cronogramas detallados sin flexibilidad para cambios.	Microsoft Project, diagramas de Gantt estáticos.	Planificación híbrida con iteraciones, permitiendo ajustes en tiempo real.	JIRA, Microsoft Project, Tableros Kanban, EDT.

Etapa del Proyecto	Flujo Actual	Herramientas en el	Nuevo Proceso	Nuevas
		Flujo Actual	Propuesto	Herramientas propuestas
Ejecución	Desarrollo en cascada con entregas finales sin iteraciones intermedias.	TFS (Team Foundation Server), Git sin integración continua.	Desarrollo iterativo con entregas parciales y revisión continua.	Git, Jenkins, Docker, SonarQube para control de calidad.
Monitoreo y Control	Control basado en documentación y revisiones periódicas con poca automatización.	Revisiones manuales, reportes en Excel, reuniones periódicas.	Monitoreo y control con herramientas ágiles, métricas en tiempo real y automatización de pruebas	JIRA para seguimiento, métricas en Power BI, CI/CD.
Cierre	Cierre formal con poca revisión de lecciones aprendidas y sin retroalimentación estructurada.	Cierre mediante informes en Word, sin repositorio centralizado.	Cierre con sesiones estructuradas de retroalimentación y documentación de lecciones aprendidas.	Confluence para documentación, reuniones de retrospectiva.
Ejecución	Desarrollo en cascada con entregas finales sin iteraciones intermedias.	TFS (Team Foundation Server), Git sin integración continua.	Desarrollo iterativo con entregas parciales y revisión continua.	Git, Jenkins, Docker, SonarQube para control de calidad.

Nota: La Tabla 9 muestra el Comparación del Flujo Actual vs. Nuevo Proceso Propuesto.

Autoría propia

El cuadro presentado muestra una comparación entre el flujo actual de la gestión de proyectos en Tecnovisión Software y el nuevo proceso propuesto basado en una metodología híbrida. Este análisis no implica la implementación inmediata de los cambios, sino que sirve como referencia para evaluar posibles mejoras en la gestión de proyectos de desarrollo de software.

4.5.1.5.1.1 Inicio del Proyecto

Actualmente, la definición del alcance y los objetivos se realiza sin una retroalimentación efectiva de todos los interesados, lo que puede generar malentendidos y cambios inesperados durante el desarrollo. En el proceso propuesto, se sugiere una mayor participación de los interesados desde el inicio mediante

workshops, entrevistas y encuestas, permitiendo una definición más clara y alineada con las expectativas del cliente.

4.5.1.5.1.2 Planificación

El flujo actual se basa en una planificación rígida, con cronogramas detallados y poco margen para ajustes. Esto dificulta la adaptación a cambios en los requisitos del cliente. La propuesta sugiere un enfoque híbrido, donde la planificación permita iteraciones y ajustes en tiempo real. Para ello, se recomienda el uso de herramientas como JIRA, Microsoft Project, Tableros Kanban y la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo).

4.5.1.5.1.3 Ejecución

En la actualidad, el desarrollo sigue un enfoque en cascada, con entregas finales sin revisiones intermedias, lo que aumenta el riesgo de errores y retrabajos. La propuesta plantea una ejecución iterativa con entregas parciales y revisiones continuas, usando herramientas como Git, Jenkins, Docker y SonarQube para garantizar la calidad del código y la integración continua.

4.5.1.5.1.4 Monitoreo y Control

El control de proyectos se basa actualmente en revisiones manuales, reportes en Excel y reuniones periódicas, lo que dificulta la detección temprana de problemas. La metodología híbrida sugiere automatizar este proceso con JIRA para seguimiento, métricas en Power BI y flujos de integración continua (CI/CD) que faciliten la identificación y resolución de problemas en tiempo real.

4.5.1.5.1.5 Cierre

El proceso actual de cierre es formal, pero no incluye un análisis estructurado de lecciones aprendidas ni una documentación centralizada. La propuesta sugiere realizar sesiones de retroalimentación bien definidas y almacenar la información en una plataforma centralizada como Confluence, lo que facilitaría el aprendizaje organizacional y la mejora continua.

El cuadro expone una propuesta de mejora en la gestión de proyectos en Tecnovisión Software, combinando elementos de metodologías ágiles y tradicionales para optimizar la eficiencia, calidad y flexibilidad. Aunque esta propuesta no se implementará de inmediato, su análisis permitirá evaluar los beneficios y desafíos asociados a un posible cambio metodológico en el futuro.

Esta metodología, aunque no será implementada en la práctica dentro del alcance de este estudio, representa una propuesta basada en evidencia y en tendencias actuales de la gestión de proyectos de software. Se recomienda que futuras investigaciones evalúen su viabilidad mediante pruebas piloto y mediciones de impacto en entornos reales de desarrollo.

4.5.2 Desarrollo de Procesos y Flujos de Trabajo

El desarrollo de procesos y flujos de trabajo dentro de la metodología híbrida para Tecnovisión Software tiene como objetivo establecer una estructura operativa clara que permita gestionar proyectos de software de manera eficiente, combinando las ventajas de metodologías ágiles y tradicionales.

Los procesos definidos deben garantizar que el trabajo fluya sin interrupciones, optimizando la asignación de recursos, la comunicación entre equipos y la calidad de los entregables. Para ello, se han identificado cuatro procesos clave que sustentan el enfoque híbrido:

1. Planificación estratégica de proyectos híbridos.
2. Gestión de iteraciones y sprints flexibles.
3. Control de calidad e integración continua (CI/CD).
4. Optimización del flujo de trabajo con tableros Kanban.

Cada uno de estos procesos se detalla a continuación, incluyendo flujos de trabajo en cuadros explicativos, referencias y su aplicabilidad en Tecnovisión Software.

4.5.2.1 Planificación Estratégica de Proyectos Híbridos

4.5.2.1.1 Fundamento teórico y justificación

Uno de los mayores desafíos en la gestión de proyectos híbridos es la necesidad de equilibrar la planificación tradicional con la flexibilidad de los enfoques ágiles (Kerzner, 2019). En Tecnovisión Software, esto implica que el equipo debe contar con una estructura de planificación lo suficientemente rígida para garantizar entregas dentro de los plazos y flexible para adaptarse a cambios en los requisitos.

Según Rodríguez (2021), las organizaciones que adoptaron enfoques híbridos lograron reducir en un 22% los retrasos en entregas de proyectos al combinar planificación estratégica con iteraciones ágiles. Esto se debe a que una planificación clara permite gestionar expectativas y reducir el impacto de cambios inesperados.

En Tecnovisión Software, la planificación híbrida se estructurará en tres fases:

Tabla 10*Planificación híbrida*

Fase	Descripción	Herramientas Aplicadas
Definición de objetivos	Se establecen los objetivos del proyecto, alcance y principales entregables.	Documentos de planificación, reuniones de kickoff, acta del proyecto.
Planificación flexible	Se establecen hitos principales, pero permitiendo ajustes iterativos según evolución del proyecto.	Tableros Kanban, cronogramas híbridos (Gantt + iteraciones ágiles).
Evaluación continua	Se revisa el progreso del proyecto y se ajusta la planificación según resultados parciales.	Reuniones de retrospectiva, evaluación de KPIs, dashboards de seguimiento.

Nota: La Tabla 10 muestra la Planificación híbrida. Autoría propia

Puntos clave de la planificación híbrida

- Reducción de retrasos mediante planificación estructurada.
- Flexibilidad para adaptarse a cambios sin afectar plazos generales.
- Uso de herramientas combinadas (Gantt + Kanban) para visualizar el progreso.

4.5.2.2 Gestión de Iteraciones y Sprints Flexibles**4.5.2.2.1 Fundamento teórico y justificación**

En las metodologías ágiles tradicionales, los sprints tienen una duración fija de 2 a 4 semanas (Schwaber & Sutherland, 2020). Sin embargo, en entornos híbridos, la

duración y estructura de los sprints deben ajustarse a la complejidad de cada tarea y las necesidades del cliente.

Un estudio de García (2022) reveló que las empresas que implementaron sprints flexibles lograron una reducción del 28% en los tiempos de desarrollo y un incremento del 35% en la capacidad de respuesta ante cambios en los requisitos.

En Tecnovisión Software, los sprints serán dinámicos y se ajustarán en función de tres factores:

- 1. Complejidad del desarrollo: Tareas complejas pueden requerir iteraciones más largas.
- 2. Dependencias técnicas: Sprints más cortos para reducir bloqueos en dependencias de otros equipos.
- 3. Retroalimentación del cliente: Capacidad de ajustar el desarrollo según las pruebas e inspecciones previas.

Tabla 11

Tipos de Sprint y su duración

Tipo de Sprint	Duración Aproximada	Condiciones de Aplicación
Sprint estándar	2-4 semanas	Desarrollo de módulos sin alta complejidad.
Sprint extendido	5-6 semanas	Integraciones complejas o cambios de arquitectura.
Sprint corto	1 semana	Ajustes pequeños o correcciones críticas.

Nota: La Tabla 11 muestra los Tipos de Sprint y su duración. Autoría propia

Puntos clave de la gestión de iteraciones

- Sprints flexibles para optimizar la eficiencia del equipo.
- Reducción de bloqueos mediante iteraciones ajustadas a la complejidad.
- Mayor alineación con necesidades del cliente y cambios en requisitos.

4.5.2.3 Control de Calidad e Integración Continua (CI/CD)

4.5.2.3.1 Fundamento teórico y justificación

La integración continua y entrega continua (CI/CD) es una práctica fundamental para garantizar la calidad del software en un entorno híbrido (Fowler, 2021). Su aplicación permite detectar errores tempranamente y mejorar la estabilidad del producto final.

Según Vega León (2020), la implementación de CI/CD redujo en un 65% los defectos en producción y aceleró en un 48% el proceso de retroalimentación en empresas de desarrollo de software.

Para Tecnovisión Software, se definirá un flujo de trabajo de validación y despliegue basado en CI/CD:

Tabla 12

Flujo de trabajo de validación y despliegue basado en CI/CD

Tipo de Sprint	Duración Aproximada	Condiciones de Aplicación
Desarrollo	Código desarrollado y validado localmente.	Entornos de desarrollo (VS Code, IntelliJ, GitHub).
Integración Continua	Se ejecutan pruebas unitarias y de integración automáticamente.	Jenkins, GitLab CI/CD, SonarQube.

Tipo de Sprint	Duración Aproximada	Condiciones de Aplicación
Entrega Continua	Se despliega el software en entornos de pruebas.	Docker, Kubernetes, AWS/Azure.
Monitoreo y Feedback	Se analizan métricas de calidad y errores.	Grafana, Prometheus, Datadog.

Nota: La Tabla 12 muestra el Flujo de trabajo de validación y despliegue basado en CI/CD.

Autoría propia

Puntos clave del control de calidad

- Reducción del 65% en defectos en producción mediante validaciones automatizadas.
- Automatización de pruebas para garantizar calidad en cada entrega.
- Despliegue eficiente y seguro mediante integración continua.

4.5.2.4 Optimización del Flujo de Trabajo con Tableros Kanban

4.5.2.4.1.1 Fundamento teórico y justificación

El uso de tableros Kanban en equipos híbridos permite visualizar en tiempo real el estado de las tareas y detectar cuellos de botella en el proceso de desarrollo.

Según Daniel (2023), las organizaciones que implementaron Kanban redujeron en un 25% los tiempos de inactividad y mejoraron en un 30% la coordinación entre equipos.

En Tecnovisión Software, el flujo de trabajo basado en Kanban se estructurará de la siguiente manera:

Tabla 13*Flujo de trabajo basado en Kanban*

Estado de la Tarea	Descripción	Acciones Recomendadas
Pendiente	Tareas en espera de inicio.	Evaluar prioridad y recursos disponibles.
En progreso	Desarrollo activo de la tarea.	Asignación de recursos y revisión continua.
En validación	Pruebas de calidad en ejecución.	Integración de CI/CD para detectar fallos.
Finalizada	Tarea completada y aprobada	Documentación y cierre en el tablero

Nota: La Tabla 13 muestra el Flujo de trabajo basado en Kanban. Autoría propia.

Puntos clave del flujo de trabajo Kanban

- Mayor visibilidad del estado de cada tarea.
- Reducción de tiempos de inactividad en un 25%.
- Optimización de la colaboración entre equipos.

El desarrollo de procesos y flujos de trabajo en la metodología híbrida para Tecnovisión Software establece una base operativa sólida para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.

Al integrar planificación híbrida, sprints flexibles, CI/CD y Kanban, la empresa podrá optimizar sus tiempos de desarrollo, reducir errores y mejorar la coordinación entre equipos.

4.6 Plan de Implementación

4.6.1 Desarrollo de estrategias de capacitación

Asegurar que todo el personal relevante adquiera las habilidades y conocimientos necesarios para aplicar la metodología híbrida en su trabajo diario. Esto implica diseñar un programa integral de capacitación con enfoques didácticos modernos, fases claramente definidas, diversos formatos de formación y mecanismos de evaluación y seguimiento.

Modelo de aprendizaje y enfoques didácticos: Dado que se trata de adultos profesionales, se empleará un modelo de aprendizaje basado en la experiencia y en los principios de la andragogía, enfatizando la relevancia práctica de los contenidos. Se combinarán talleres interactivos, estudio de casos reales, sesiones de role-playing y laboratorios prácticos donde los participantes aplicarán elementos de la metodología híbrida en entornos simulados. Este enfoque experiencial favorece la retención y la transferencia al puesto de trabajo. Adicionalmente, se adoptará un modelo de blended learning (aprendizaje mixto) que combinará capacitación presencial y virtual. Por ejemplo, algunas sesiones teóricas se impartirán mediante webinars o cursos en línea autodirigidos, mientras que las competencias prácticas se reforzarán en talleres presenciales. Esta combinación brinda flexibilidad sin sacrificar la interacción directa necesaria para consolidar habilidades.

4.6.1.1 Fases de la capacitación

El plan de formación se desplegará en fases escalonadas a lo largo de aproximadamente 9 meses, permitiendo construir conocimiento de forma progresiva y medir resultados en cada etapa:

4.6.1.1.1 Fase 1: Sensibilización y Preparación (2 meses)

En esta fase inicial, se busca generar conciencia y deseo de cambio en los colaboradores (etapas de Awareness y Desire del modelo ADKAR). Se realizará una reunión de lanzamiento con la alta dirección y líderes de equipo para comunicar la visión y la urgencia del cambio (por qué se adopta la metodología híbrida y sus beneficios esperados). Según Kotter, crear un sentido de urgencia y conseguir apoyo ejecutivo desde el inicio es crítico para impulsar cualquier transformación.

Posteriormente, se distribuirán materiales introductorios (manuales, infografías, videos) y se impartirán charlas magistrales con expertos en metodologías ágiles e híbridas para familiarizar al personal con los conceptos fundamentales. Hacia el final de esta fase se aplicarán encuestas y pruebas diagnósticas para evaluar el nivel de comprensión inicial y despejar dudas. Los líderes actuarán como agentes de cambio, fomentando discusiones abiertas sobre inquietudes del equipo, lo cual ayuda a comenzar a mitigar la resistencia al cambio, un riesgo común en estas iniciativas.

4.6.1.1.2 Fase 2: Formación Técnica Intensiva (3 meses):

Esta fase se enfoca en desarrollar el conocimiento y habilidad en la metodología híbrida. Se implementará un curso intensivo que cubra las prácticas ágiles clave (p. ej., Scrum, Kanban) y su integración con procesos tradicionales relevantes (gestión de alcance, documentación esencial, etc.). Durante el primer mes, cada participante pasará por módulos teórico-prácticos sobre gestión de sprints flexibles, planificación adaptativa y roles híbridos. En el segundo mes, se organizarán simulaciones de

proyectos: los equipos deberán ejecutar iteraciones cortas de un proyecto ficticio utilizando la metodología híbrida, lo que les permitirá aplicar técnicas como reuniones diarias, revisiones de sprint y retrospectivas, combinadas con hitos y entregables típicos de enfoques tradicionales. Asimismo, se realizarán dinámicas de role-playing para ejercitar la toma de decisiones bajo escenarios cambiantes y la colaboración multifuncional. En el tercer mes, se evaluará el aprendizaje mediante pruebas teórico-prácticas y la observación de desempeños en las simulaciones. Es importante en esta etapa no apresurar la capacitación ni sobrecargar de contenido en poco tiempo, ya que la prisa excesiva reduce la retención del conocimiento. Por ello, el cronograma de tres meses con actividades distribuidas asegura que los participantes asimilen conceptos clave sin sacrificar la productividad diaria más de lo necesario.

4.6.1.1.1.3 Fase 3: Aplicación Piloto y Acompañamiento (4 meses)

Culminada la capacitación formal, se pasará a la aplicación en proyectos reales piloto, con seguimiento intensivo. Esta fase corresponde a la etapa de reforzamiento en ADKAR, donde se busca afianzar en la práctica lo aprendido. Se seleccionarán uno o dos proyectos piloto representativos (de alcance manejable) y se conformará en cada uno un equipo de proyecto multidisciplinario que aplique la metodología híbrida de principio a fin. Importante: la participación en los pilotos será voluntaria o con personal entusiasta (“volunteer army”), tal como recomienda Kotter, de modo que estén motivados y abiertos a experimentar el nuevo proceso. A cada equipo piloto se le asignará un mentor interno (por ejemplo, un Scrum Master o líder técnico con experiencia en ágil) para dar soporte continuo. Se llevarán a cabo reuniones de

seguimiento quincenales con estos equipos para retroalimentación: revisar qué prácticas están funcionando, cuáles presentan dificultades y acordar ajustes inmediatos. La dirección facilitará la eliminación de obstáculos que los pilotos enfrenten, por ejemplo, si un equipo necesita una herramienta específica o ajustes en políticas, la gerencia ayudará a remover esas barreras. Al avanzar los pilotos, se buscarán victorias tempranas para mostrar resultados tangibles de la metodología, como una entrega intermedia exitosa o una mejora en tiempos respecto a proyectos previos. Estos éxitos se comunicarán dentro de la organización (boletines, demos a otros equipos) para generar impulso y mayor aceptación. Al finalizar los proyectos piloto (aprox. al cuarto mes de esta fase), se realizará una evaluación integral: comparar duración, calidad y satisfacción del cliente vs. proyectos similares ejecutados con el método antiguo. También se documentarán lecciones aprendidas y mejores prácticas obtenidas de los pilotos.

4.6.1.1.1.4 Fase 4: Consolidación y Despliegue Total (3 meses adicionales)

Tras el éxito en pilotos, se procederá a escalar la adopción al resto de proyectos y equipos de desarrollo de la empresa. Esta fase de consolidación se alinea con los pasos finales de Kotter (“Sustain acceleration” e “Institute change”) donde se integran los nuevos hábitos en la cultura organizacional. Las prácticas refinadas en los pilotos se formalizarán en una guía metodológica interna. Se planificará la incorporación progresiva de más proyectos en la metodología híbrida, quizás en oleadas trimestrales, asegurando que cada nuevo equipo cuente con apoyo de miembros experimentados (p. ej., incorporando al menos una persona de un equipo piloto en cada nuevo equipo

como agente multiplicador). Paralelamente, se instaurarán métricas de seguimiento para monitorear el desempeño de todos los equipos en adopción. La gerencia continuará reforzando la importancia del cambio, reconociendo públicamente los logros obtenidos bajo el nuevo método (incentivos, menciones honoríficas a equipos destacados). Al final de esta fase (y del primer año de implementación), se llevará a cabo una revisión ejecutiva del plan: presentar resultados generales a la alta dirección mejoras en productividad, calidad, satisfacción de clientes, etc. y formalizar cualquier ajuste de procesos necesario. Con ello, la metodología híbrida quedará institucionalizada como la forma estándar de trabajar en Tecnovisión Software, habiendo pasado de ser una iniciativa piloto a parte de la cultura de la empresa.

4.6.1.2 Duración total estimada

Aproximadamente 12 meses para completar todas las fases (9 meses de capacitación + pilotos, más 3 meses de escalado completo). Esta duración es una estimación inicial. Es importante mantener cierta flexibilidad en los tiempos, ajustando el ritmo según la capacidad de absorción del equipo y los resultados intermedios, en lugar de apresurar por cumplir una fecha y poner en riesgo la efectividad del aprendizaje.

4.6.1.3 Formatos de capacitación

Como se indicó, se utilizará un enfoque mixto. En detalle: sesiones de capacitación presencial aprovechando la interacción cara a cara para resolver dudas inmediatas; sesiones de capacitación virtual en vivo (por ejemplo, webinars con expertos internacionales) para contenidos teóricos o discusiones con menos

requerimientos prácticos; y componentes de autoestudio en línea, mediante una plataforma e-learning interna donde se alojarán cursos cortos, lecturas, videos explicativos y foros de discusión moderados. Este enfoque blended permite escalar la formación a todo el personal sin incurrir en exclusivamente sesiones presenciales largas ni depender solo de e-learning. Según mejores prácticas, proporcionar materiales de apoyo accesibles en línea refuerza el aprendizaje formal y permite consultas just-in-time durante la aplicación en el trabajo.

4.6.1.4 Evaluación de conocimientos y certificación

Para asegurar que la capacitación sea efectiva, se implementarán evaluaciones en múltiples niveles:

1. Reacción: encuestas de satisfacción al final de cada tallercurso, para recoger feedback de los participantes sobre la relevancia y calidad de la formación.
2. Aprendizaje: pruebas de conocimientos al finalizar cada fase formativa (ej. quiz al terminar la fase teórica, evaluación práctica tras las simulaciones) para validar la comprensión de conceptos clave.
3. Comportamiento: seguimiento en el puesto de trabajo durante los proyectos piloto, mentores y líderes observarán si se están aplicando correctamente las prácticas aprendidas.
4. Resultados: métricas de desempeño del proyecto (calidad, tiempo, etc.) tras la implementación de la metodología. Solo con esta evaluación integral se podrá ajustar rápidamente el programa si se detectan vacíos.

Adicionalmente, al concluir el programa de capacitación completo, se otorgará una certificación interna en “Metodología Híbrida de Tecnovisión” a quienes hayan participado y aprobado las evaluaciones. Esta certificación (no necesariamente formal externa, pero sí reconocida dentro de la empresa) busca motivar a los colaboradores a completar el proceso formativo y sirve como acreditación de que cuentan con las competencias requeridas. Reconocer el logro fomenta la adopción del aprendizaje en el entorno laboral, ya que los empleados se sienten recompensados y orgullosos de aplicar sus nuevas habilidades.

4.6.1.5 Estrategias para fomentar la adopción en el trabajo

La transferencia del aprendizaje al día a día no ocurre automáticamente; por ello, además de la estructura formal, se aplicarán tácticas de gestión del cambio para anclar el nuevo conocimiento. Por ejemplo, se crearán comunidades de práctica (grupos informales) donde los desarrolladores y jefes de proyecto puedan reunirse periódicamente (presencial o virtual) para compartir experiencias usando la metodología híbrida, resolver dudas entre pares y difundir trucos o ajustes que les hayan funcionado. También se designarán “campeones ágiles” en cada área personal entusiasta y capacitado que actúe como referente local para sus compañeros, brindando apoyo y recordatorios sobre las nuevas prácticas. La empresa incorporará los nuevos procesos en sus herramientas y flujo de trabajo: p. ej., adaptar Jira u otra herramienta de gestión para reflejar tanto sprints como hitos, de modo que el entorno de trabajo guíe naturalmente al equipo a seguir la metodología. Finalmente, la dirección reforzará continuamente el mensaje positivo del cambio: comunicará historias de éxito

de proyectos híbridos, reconocerá el esfuerzo de adaptación y, en general, liderará con el ejemplo aplicando principios ágiles en su propia gestión. Estas acciones de refuerzo aumentan la probabilidad de que el personal adopte realmente lo aprendido y lo mantenga en el tiempo.

En síntesis, la estrategia de capacitación será amplia y bien estructurada, enfocada no solo en transmitir conocimientos sino en cambiar hábitos. Combinando formación teórica, práctica supervisada y apoyo continuo, Tecnovisión Software desarrollará un equipo altamente competente y comprometido con la nueva metodología. Esto sentará las bases para que la transformación hacia un enfoque híbrido sea sostenible en el largo plazo, minimizando la resistencia y maximizando el entusiasmo y la productividad del personal.

4.6.2 Definición de métricas de seguimiento

Implementar una nueva metodología sin medir resultados dificultaría saber si el cambio aportó mejoras. Por ello, es esencial definir desde el inicio métricas clave (KPIs) para monitorear la efectividad del plan de implementación y orientar la toma de decisiones basada en datos. Las métricas se alinearán con los objetivos estratégicos de Tecnovisión y cubrirán distintos ángulos: rendimiento de los equipos, calidad del software, grado de adopción del proceso y satisfacción de las partes interesadas. A continuación, se identifican las principales métricas y cómo se recopilarán los datos para cada una:

- Nivel de adopción de la metodología: Indica qué tan extendida está la metodología híbrida en la organización. Se medirá como el porcentaje de

proyectos activos que utilizan la metodología híbrida sobre el total de proyectos de desarrollo de software en curso. Inicialmente este porcentaje será bajo, pero la meta es que al cabo de 15 meses al menos, por ejemplo, 80% de los proyectos nuevos inicien bajo el enfoque híbrido. Esta métrica refleja la penetración del cambio y ayudará a identificar áreas rezagadas.

- Tiempo promedio de entrega (time-to-market): Se compararán los tiempos de ciclo de proyecto antes y después de la implementación de la metodología híbrida. Por ejemplo, la duración promedio (en semanas) de proyectos similares o fases de proyecto equivalentes se monitoreará para ver si disminuye con el nuevo enfoque. La expectativa es que, al introducir prácticas ágiles (sprints cortos, priorización adaptativa), los proyectos entreguen valor incremental más rápido. Una reducción en el tiempo de entrega indicaría mayor agilidad del proceso; si por el contrario no hay mejora o empeora, sería señal de problemas en la adopción (quizás la integración híbrida está generando sobrecarga).
- Calidad del software (reducción de errores y retrabajos): Para evaluar el impacto en la calidad, se medirá la tasa de defectos en el producto. Específicamente, se tomará el número de incidentes o bugs reportados post-entrega (o densidad de defectos por tamaño de producto) en proyectos antes vs. después de adoptar la metodología. También se monitoreará el porcentaje de reprocesos (funcionalidades que debieron rehacerse por no cumplir requisitos inicialmente). Una metodología híbrida bien implementada debe mejorar la calidad al combinar controles tempranos (pruebas iterativas ágiles) con la planificación cuidadosa de

un enfoque tradicional. Si luego de la implementación se observa, por ejemplo, una disminución del 30% en defectos por 1.000 líneas de código, sería un indicador concreto de éxito en calidad. Esta métrica está alineada con el objetivo de reducir errores durante el ciclo de desarrollo

- **Productividad del equipo:** Se utilizarán métricas de productividad como velocity (historias de usuario completadas por sprint) o número de tareas finalizadas versus planificadas. En métodos tradicionales, la productividad podría medirse en cumplimiento de hitos; en ágil, en entrega por iteración. Para combinar ambos, se podría medir la precisión de estimaciones: comparar estimaciones iniciales de esfuerzo vs. el esfuerzo real consumido. Un equipo híbrido maduro debería mejorar su capacidad de planificación adaptativa, reduciendo desviaciones. Además, se observará la capacidad de respuesta a cambios (porcentaje de cambios de alcance incorporados exitosamente durante el proyecto). Estas métricas de desempeño ayudan a ver si la metodología está optimizando el uso de recursos y el flujo de trabajo.
- **Satisfacción del cliente (interno y externo):** Se implementarán encuestas periódicas de satisfacción dirigidas tanto al cliente externo (si lo hay, p. ej. el usuario final o cliente que encargó el software) como al cliente interno (stakeholders internos como Product Owner, usuarios de negocio, etc.). Las encuestas se realizarán al cierre de cada proyecto o de cada entrega importante, preguntando sobre la calidad del producto, cumplimiento de expectativas, comunicación del equipo, etc. También se puede usar un Net Promoter Score

(NPS) adaptado, preguntando qué tan probable es que recomienden la forma de trabajo del equipo/proyecto. Un aumento en estos indicadores tras la adopción sugeriría que los stakeholders perciben mejores resultados o mejor trato. La satisfacción del equipo de desarrollo también es importante: se relevará con encuestas internas la moral y confianza del equipo en el nuevo proceso (un eNPS del equipo). Esto detectará si hay frustración o, por el contrario, entusiasmo con la metodología, lo cual influye en la sostenibilidad de la adopción.

- Retención de talento y compromiso del equipo: Si bien multifactorial, se observará la rotación de personal clave en el área de desarrollo antes y después de la implementación. La hipótesis es que ofrecer un marco de trabajo más moderno, flexible y eficiente puede mejorar la motivación y disminuir la rotación voluntaria (los desarrolladores suelen valorar trabajar con metodologías ágiles actuales). Un indicador podría ser la tasa de deserción anual en el departamento o resultados de encuestas de clima laboral enfocadas en percepción del proceso: por ejemplo, si un mayor porcentaje de desarrolladores considera que el proceso actual les permite entregar buen trabajo y desarrollarse profesionalmente. Una mejora en estos factores respaldaría que la metodología híbrida está generando un entorno de trabajo más satisfactorio, lo que a su vez alimenta la continuidad del cambio.

Estas métricas cubren los ejes principales de éxito: adopción, tiempo, calidad, rendimiento y satisfacción. Cada KPI tendrá metas o benchmarks asociados (cuando

sea posible) y se revisará periódicamente en comités de proyecto o con la PMO. Es importante destacar que, según Hernández y Guzmán (2021), el uso de métricas adecuadas facilita la toma de decisiones informada y la optimización de procesos en gestión de proyectos. Por lo tanto, estas métricas no solo evaluarán el éxito del plan, sino que servirán para detectar ágilmente áreas de mejora durante la transición.

4.6.2.1 Herramientas de medición y recopilación de datos

Para dar seguimiento a los KPIs definidos, Tecnovisión empleará herramientas tanto automatizadas como métodos cualitativos:

- **Gestión de proyectos y tracking:** Se configurarán los tableros digitales Kanban/Scrum (por ejemplo, en Jira, Trello u otra herramienta existente) para que registren datos como velocidad, tareas completadas vs pendientes, tiempos de ciclo, etc., de los cuales extraer métricas de productividad y cumplimiento. Asimismo, se usarán funcionalidades de reporting en estas herramientas para obtener informes de sprint, burndown charts, etc. con mínima intervención manual.
- **Análisis de datos:** Se integrarán los datos de proyectos en una solución de Business Intelligence (ej: Microsoft Power BI o Tableau) para visualizar tendencias en tiempos de entrega, defectos y demás KPIs . Por ejemplo, un dashboard podría mostrar comparativas antes/después de tiempos promedio, o gráficos de evolución de la adopción por trimestre. Estas visualizaciones facilitarán comunicar el progreso a la gerencia y equipos de manera comprensible.

- Encuestas y feedback: Las encuestas de satisfacción se automatizarán en la medida de lo posible. Se podrán utilizar herramientas como Forms de Microsoft o Google Forms, enviadas al cierre de cada proyecto o iteración importante, con recopilación de respuestas anónimas. Para la satisfacción del equipo, se pueden hacer breves pulse-surveys trimestrales. Los resultados se analizarán cuantitativamente (p. ej., promedio de satisfacción en escala 1-5) y cualitativamente leyendo comentarios abiertos para identificar preocupaciones o elogios específicos.
- Reuniones de revisión periódicas: Además de datos cuantitativos, se realizarán retrospectivas y reuniones post-mortem donde se discuta en equipo cómo va la adopción. Estos foros cualitativos permiten recoger información de contexto para explicar métricas (por ejemplo, un pico de retraso pudo deberse a un factor externo, etc.). Se documentarán los puntos relevantes que surjan en estas reuniones para complementar los indicadores numéricos.
- Auditorías o checklists de proceso: Opcionalmente, se podría implementar una lista de verificación de prácticas clave de la metodología, y realizar auditorías internas ligeras en proyectos (por ejemplo, cada mes verificar si el proyecto X está realizando retrospectivas, si mantiene actualizado su tablero, etc.). De este modo se obtiene un indicador de cumplimiento de proceso o maturity ágil de los equipos. Algunas organizaciones emplean modelos de madurez ágil para puntuar equipos; en Tecnovisión podría hacerse de forma colaborativa (autoevaluación guiada por coaches) trimestralmente.

4.6.2.2 Frecuencia de medición y reporte

Muchas de estas métricas se recopilarán continuamente (por cada sprint o proyecto). Se propondrá establecer un ciclo de revisión mensual en el comité de implementación (liderazgo del proyecto de cambio) para analizar los datos recopilados. Adicionalmente, cada fase importante del plan incluirá hitos de evaluación: por ejemplo, al terminar la fase de pilotos se producirá un informe de métricas comparativas piloto vs histórico. La PMO o líder de proceso consolidará la información en reportes ejecutivos para la alta dirección cada trimestre durante el primer año de implementación.

En resumen, contar con métricas de seguimiento permitirá cuantificar el impacto de la transición a la metodología híbrida. KPIs como los descritos aportan visibilidad sobre beneficios (o posibles problemas), justificando la inversión realizada e informando cómo ajustar la estrategia sobre la marcha. De esta forma, el plan de implementación se gestionará con un enfoque de mejora continua, fundamentado en datos objetivos y la retroalimentación activa de todos los involucrados.

4.6.3 Diseño de fases de adopción gradual

Cambiar la metodología de trabajo de una organización es un proceso de gestión del cambio que debe realizarse de forma controlada y por etapas. En lugar de un cambio abrupto de un día para otro, Tecnovisión adoptará la metodología híbrida mediante un plan escalonado en fases, lo que facilita la adaptación de las personas y la absorción de las lecciones aprendidas en cada etapa. Cada fase del plan de adopción tendrá un propósito claro, actividades definidas, duración estimada y responsables asignados. Además, se integrarán principios de modelos reconocidos de gestión del

cambio y marcos ágiles escalados para aumentar las probabilidades de éxito de la transición.

A grandes rasgos, las fases de adopción propuestas son las siguientes:

4.6.3.1 Fase A: Preparación y alineación estratégica (Planificación del cambio)

Sentar las bases para el cambio metodológico antes de implementarlo. En esta fase se genera conciencia de la necesidad del cambio y se alinea al liderazgo detrás de la visión.

- Actividades clave:
 1. Crear sentido de urgencia: Comunicar claramente por qué se necesita la metodología híbrida, por ejemplo, datos de proyectos atrasados, defectos altos, feedback de clientes de modo que todos comprendan los riesgos de no cambiar
 2. Formar la coalición guía: Establecer un equipo núcleo de cambio con representantes de alta gerencia, jefes de desarrollo, líderes de proyecto y quizás un consultor experto. Kotter señala que contar con un grupo guía con suficiente poder e influencia es crítico para impulsar cambios significativos. Este equipo será responsable de liderar y dar ejemplo durante la adopción.
 3. Definir la visión y estrategia: Desarrollar la visión de cómo funcionará la organización con la metodología híbrida y qué beneficios traerá. Se llevará a cabo uno o varios workshops estratégicos con los principales stakeholders para definir objetivos concretos del cambio y delinear a alto nivel cómo se

logrará. El resultado podría ser un documento de visión y un roadmap preliminar.

4. Comunicar la visión (inicio de comunicación): Antes de ejecutar cambios, se lanza una campaña de comunicación interna anunciando la iniciativa. Se prepara un mensaje claro desde la dirección, se pueden usar correos masivos, una sección dedicada en la intranet, e incluso material visual (pósters, infografías) para difundir la visión y entusiasmar al personal. Esta comunicación inicial busca no solo informar, sino inspirar y reducir la incertidumbre. Se enfatizará que habrá apoyo (capacitación, etc.) y que el cambio es una oportunidad de crecimiento profesional para todos.

Duración estimada: 1 a 2 meses de trabajo preparatorio antes de cambios operativos.

Responsables: El equipo guía de cambio (sponsor ejecutivo, PMO, líderes designados) impulsa esta fase. La alta gerencia es responsable de dar mensajes claros de apoyo. El área de comunicaciones internas apoya en la campaña de difusión.

4.6.3.2 Fase B: Implementación en proyectos piloto (Experimentación controlada)

Poner en práctica la metodología híbrida en un alcance limitado para probarla, ajustar detalles y demostrar resultados en poco tiempo. Esta fase traduce la planificación a acción, pero en un entorno contenido (pilotos) para manejar riesgos.

- Actividades clave:

1. Selección de proyectos piloto: Se eligen uno o más proyectos que servirán de campo de pruebas. Idealmente, proyectos de tamaño medio, riesgo

- moderado y con equipos dispuestos. Se pide voluntarios para integrar estos equipos pilotos. La voluntariedad tiende a generar más compromiso y menos resistencia en esta etapa inicial.
2. Capacitación específica del equipo piloto: Antes de iniciar el trabajo, los miembros del equipo piloto reciben la capacitación intensiva enfocada en las prácticas que aplicarán. Aunque toda la organización está en entrenamiento general, aquí puede haber coaching adicional: por ejemplo, un coach ágil trabajando mano a mano con el equipo las primeras semanas del proyecto.
 3. Ejecución del piloto con enfoque híbrido: Los equipos conducen el proyecto siguiendo la metodología híbrida establecida (planificación inicial del alcance global del proyecto, luego ejecuciones iterativas de sprints con revisiones frecuentes y adaptaciones). Se les da cierta libertad de experimentar dentro de las guías definidas, y se monitorea su progreso cuidadosamente. Se mantienen reuniones semanales de seguimiento con el equipo guía para atender impedimentos. La organización se asegura de eliminar obstáculos que puedan frenar a los pilotos, por ejemplo, si políticas antiguas chocan con prácticas ágiles (p. ej. procesos burocráticos de aprobación), la dirección interviene para flexibilizarlas en el contexto del piloto
 4. Logro de resultados rápidos: Se buscan quick wins deliberadamente. Por ejemplo, entregar un primer módulo funcional a la mitad del tiempo estimado tradicional, o implementar una integración continua que detecte errores antes. Celebrar estas pequeñas victorias es vital para generar inercia positiva

- . Al conseguir un hito exitoso, se comunica a la organización (“el proyecto X piloto entregó su primera versión en 4 semanas, la mitad de lo que solía tomar”) para fortalecer la convicción en el cambio.
5. Evaluación y retroalimentación de pilotos: Tras completar cada proyecto piloto (o hitos significativos dentro de ellos), se realiza una retrospectiva formal y se recopilan métricas. El equipo piloto, con franqueza, discute qué aspectos de la metodología funcionaron bien y cuáles presentaron dificultades. Esta información se documenta y analiza con el equipo guía. Es posible que surjan ajustes al marco metodológico híbrido a partir de esta evidencia real (por ejemplo, tal vez cierta ceremonia resulta redundante, o se identifica la necesidad de una plantilla de documento adicional para cubrir algo que faltó). En esencia, esta fase sigue un ciclo inspect & adapt interno.

Duración estimada: 3 a 4 meses, dependiendo de la duración de los proyectos piloto seleccionados. Lo importante es que al menos se completen entregables significativos para poder evaluar.

Responsables: Los líderes de proyecto de los pilotos y sus equipos son responsables de la ejecución diaria. Un coach/mentor asignado apoya directamente. El equipo guía monitorea a nivel macro, elimina impedimentos y evalúa resultados. La alta dirección provee soporte (recursos, decisiones rápidas) cuando sea necesario para no frenar el piloto.

4.6.3.3 Fase C: Ajustes y despliegue incremental (Escalamiento)

Incorporar el aprendizaje de los pilotos, afinar la metodología híbrida en base a la realidad de la empresa, y luego extender gradualmente la adopción a más equipos/proyectos hasta abarcar todo el alcance deseado (escala completa). Es la fase donde el cambio deja de ser experimental y se convierte en la nueva norma, consolidando la transformación.

- Actividades clave:
 1. Refinamiento del marco metodológico: El equipo guía revisa las lecciones de los pilotos y realiza los ajustes necesarios a la metodología híbrida “oficial”. Por ejemplo, si se descubrió que cierta combinación de documentos ágiles/tradicionales puede optimizarse, se actualizan las plantillas. Si algún rol o responsabilidad no quedó claro en pilotos, se redefine. Este es un paso de mejora continua fundamental antes de escalar. Al final, se publica una versión 1.0 del Guía/Manual de la Metodología Híbrida de Tecnovisión, incorporando estas mejoras.
 2. Plan de adopción escalonado: Se planifica cómo ir sumando más proyectos en iteraciones. Puede hacerse por olas: por ejemplo, en el siguiente trimestre incluir 3 proyectos nuevos de diferentes áreas usando la metodología. Luego evaluar, luego sumar otros 5, y así sucesivamente. Alternativamente, podría decidirse una fecha a partir de la cual todos los proyectos nuevos iniciarán con la metodología híbrida.

3. Difusión de conocimiento y mentorship: Para soportar la expansión, se implementa un esquema de mentores internos. Los miembros de los equipos piloto (ahora con experiencia práctica) pueden actuar como mentores o puntos focales en los siguientes equipos que adopten. Asimismo, se organizarán charlas internas donde los participantes de pilotos compartan sus experiencias con el resto de la empresa. Esto crea una red de apoyo y aprendizaje colectivo.
4. Monitoreo y control del cambio: A medida que más equipos usan la metodología, se intensifica el seguimiento mediante las métricas definidas. Se establecen checkpoints en cada nueva. Se sigue aplicando la filosofía de inspeccionar/adaptar: si un equipo nuevo está teniendo problemas que no surgieron en los pilotos, el equipo guía interviene, provee coaching adicional o realiza ajustes de proceso si se detecta un patrón. La idea es evitar que pequeños incendios se propaguen: resolver rápidamente cualquier obstáculo para que los nuevos equipos ganen confianza en el método.
5. Victorias a mediano plazo y reconocimiento: Conforme se suman más proyectos, se empiezan a ver beneficios acumulados a nivel organizacional (no solo en pilotos aislados). Por ejemplo, al cabo de 6 meses de escalamiento quizás ya se nota que el throughput general de entregas de TI mejoró un 20%. Es importante celebrar estos logros intermedios a nivel empresa – puede hacerse en reuniones de toda el área de desarrollo, destacando historias de éxito. Esto mantiene el momentum y refuerza que el

esfuerzo vale la pena. Kotter señala que consolidar las victorias y usarlas para impulsar más cambio es esencial para no perder el impulso.

Duración estimada: Esta fase puede tomar 6 a 9 meses para llegar a cobertura total, dependiendo del número de equipos/proyectos y los recursos de coaching disponibles. Lo crucial es que siga un ritmo manejable (ej: no más del doble de equipos por trimestre, para asegurar que cada uno reciba atención adecuada).

Responsables: El equipo guía coordina el escalamiento, priorizando qué proyectos entran y cuándo. Los gerentes de desarrollo de cada área colaboran para planificar la transición de sus proyectos. Los líderes de proyecto de nuevos equipos y sus mentores internos son responsables de la adopción en cada caso particular. El equipo de PMO o Calidad puede ayudar a monitorear uniformidad y cumplimiento del nuevo proceso en toda la organización.

4.6.3.4 Fase D: Institucionalización y cierre del proyecto de cambio

Garantizar que la metodología híbrida se convierta en parte del ADN de Tecnovisión, evitando que la organización recaiga en antiguos hábitos una vez que disminuya la atención del proyecto de implementación. Básicamente, cerrar el proyecto de implementación formal, traspasando la responsabilidad a la operación cotidiana con mecanismos de continuidad.

- Actividades clave:
 1. Actualización de procesos corporativos: Se revisan todas las políticas, procedimientos y documentación oficial de la empresa relacionados con gestión de proyectos para alinearlos con la metodología híbrida. Por ejemplo,

- si existía un procedimiento de gestión de proyectos de software “tradicional”, se reemplaza o modifica incorporando las prácticas híbridas. La metodología híbrida pasa a ser “el estándar” respaldado por la dirección.
2. Cierre formal del proyecto de cambio: El equipo guía prepara un informe final de la implementación donde se resume: objetivos logrados, métricas finales (beneficios obtenidos), lecciones aprendidas del proceso de cambio, y recomendaciones para el futuro. Este informe se presenta a la alta dirección. Se verifica contra los objetivos iniciales (definidos en la fase A) para ver si se cumplieron o superaron. Si algo no se alcanzó del todo, se sugieren planes de seguimiento. Una vez aprobado este informe, se disuelve el equipo de proyecto de implementación como tal.
 3. Transición a operaciones continuas: Se definen responsables permanentes para mantener viva la metodología. Por ejemplo, podría asignarse al PMO la custodia de la metodología híbrida, encargada de actualizarla según necesidad y de seguir capacitando a nuevos ingresos. O podría formarse una pequeña Oficina Ágil o Chapter que vele por la mejora continua de prácticas ágiles en la empresa. También se establecen mecanismos de refresco de conocimientos: quizás talleres avanzados anuales, o incluir módulos de la metodología híbrida en la inducción de nuevos empleados.
 4. Anclaje cultural: La alta dirección y mandos medios incorporan en su evaluación y reconocimiento de personal la adopción de los valores y comportamientos de la metodología. Por ejemplo, se reconoce a equipos que

colaboran de forma interdisciplinaria, o a líderes que facilitan la adaptación al cambio. De este modo se refuerza que trabajar de forma híbrida es “cómo hacemos las cosas aquí”. Kotter enfatiza que para anclar un cambio en la cultura hay que resaltar los éxitos logrados gracias a él y asegurar que la próxima generación de líderes adopte esas nuevas formas. Esto podría incluir actualizar los criterios de promoción interna para valorar habilidades ágiles, etc.

Duración estimada: 2 meses para ajustes finales y cierre formal, aunque el anclaje cultural es continuo más allá de este periodo.

Responsables: La Dirección de la empresa es clave en esta última etapa para formalizar la metodología en la estructura organizativa. El PMO (o quien se designe) recibe la posta para continuidad. Recursos Humanos puede involucrarse en integrar el cambio en cultura (comunicaciones, evaluaciones). El sponsor ejecutivo del proyecto de cambio supervisa que el cierre se complete y la organización esté lista para funcionar bajo la nueva normalidad sin apoyo extraordinario.

Este plan escalonado permite gestionar la resistencia al cambio más eficazmente, ya que inicia con voluntarios y éxitos demostrados que persuaden a otros, en lugar de imponer cambios simultáneos a todos.

Cada fase tendrá criterios de éxito definidos. Solo al cumplir ciertos criterios se pasará a la siguiente fase, garantizando así una transición controlada y basada en evidencias de preparación.

El plan de adopción gradual guía a Tecnovisión a través de un proceso de cambio estructurado, apoyándose en las mejores prácticas de cambio organizacional. Fase por fase, la empresa pasará de conocer el porqué del cambio, a saber, cómo hacerlo en pequeño, luego a extenderlo en grande y finalmente a ser una organización que opere naturalmente con la nueva metodología. Este enfoque escalonado aumenta la probabilidad de una adopción exitosa y sostenible en el tiempo, evitando los sobresaltos y resistencia que un cambio brusco podría ocasionar.

4.6.4 Preparación del documento final del plan de implementación

La elaboración de un documento final que recopile el plan de implementación es un paso fundamental en la adopción de la metodología híbrida. Este documento sirve como hoja de ruta consolidada que formaliza la nueva forma de trabajo y asegura que todos los involucrados comprendan cómo se realizará el cambio. Al plasmar por escrito la estrategia de transición, cronograma, recursos, capacitación y demás componentes, se genera alineación organizativa y compromiso con la iniciativa. En el contexto de Tecnovisión Software, un plan final detallado ayuda a institucionalizar la metodología híbrida como el nuevo estándar, previniendo que la empresa recaiga en prácticas anteriores una vez finalizado el proyecto de implementación. En otras palabras, el documento final facilita que la metodología se integre en el ADN de la organización de forma permanente, con respaldo de la alta dirección y con mecanismos para darle continuidad en la operación cotidiana.

4.6.4.1 Objetivos

La documentación final tiene varios propósitos clave. Primero, asegurar una transición efectiva, estructurada y sostenible hacia la nueva metodología, sirviendo de guía para que el cambio se lleve a cabo de forma controlada y sin interrupciones mayores.

Además, el plan final clarifica roles, actividades y tiempos para todos los equipos, minimizando incertidumbres y estableciendo un marco común de referencia durante la adopción. También permite definir indicadores de éxito y mecanismos de seguimiento desde el inicio, de modo que la dirección pueda evaluar objetivamente el progreso de la implementación. Finalmente, el documento identifica los recursos necesarios (humanos, técnicos y financieros) y los compromisos de la organización para lograr el cambio, asegurando que la transición esté debidamente respaldada en términos operativos y económicos.

4.6.4.2 Metodología

Para preparar el documento final, se siguió un proceso riguroso de recopilación y síntesis de información. En primer lugar, se aprovecharon los insumos obtenidos en las etapas previas del proyecto: por ejemplo, los informes de análisis de metodologías, los estudios sobre sprints flexibles y roles adaptativos, y el diseño mismo de la metodología híbrida para Tecnovisión. Estos insumos proporcionaron datos concretos sobre los desafíos actuales de la empresa y las mejores prácticas a integrar, sirviendo de base para la planificación. Con esa base, el equipo del proyecto estructuró el plan de implementación alineándolo con marcos reconocidos de gestión del cambio, asegurando que la hoja de ruta abarcara desde la preparación hasta la

institucionalización del cambio. Se llevaron a cabo talleres y sesiones de trabajo con los principales interesados incluyendo alta dirección y líderes de proyecto para definir la visión del cambio y validar la estructura del plan, lo que resultó en un consenso sobre los objetivos y pasos a seguir. Finalmente, la información se organizó en secciones lógicas (estrategia, cronograma, recursos, capacitación, etc.), facilitando su lectura y estableciendo una secuencia clara para una transición ordenada.

4.6.4.3 Contenido del documento final

4.6.4.3.1.1 Resumen ejecutivo

Proporciona un sumario de alto nivel de todo el plan. En esta sección se explican brevemente los motivos del cambio, los objetivos del proyecto y una síntesis de la estrategia de implementación junto con los beneficios esperados. Sirve para alinear rápidamente a la alta dirección y a las partes interesadas clave, presentando en forma resumida qué se pretende lograr con la implementación de la metodología híbrida. Por ejemplo, se incluye un recapitulativo del cumplimiento de objetivos propuestos, métricas finales obtenidas y recomendaciones para el futuro, a modo de informe ejecutivo que facilite la toma de decisiones. Este resumen permite que los lectores entiendan los puntos cruciales del plan sin necesidad de profundizar de inmediato en los detalles operativos.

4.6.4.3.1.2 Estrategia de implementación

Detalla el enfoque adoptado para introducir la nueva metodología en la empresa. Incluye las fases o etapas planificadas del cambio (desde la preparación inicial hasta el cierre e institucionalización), especificando cómo se realizará la adopción gradual en

Tecnovisión. Por ejemplo, se describe la ejecución de proyectos piloto controlados para validar la metodología en un entorno acotado y hacer ajustes necesarios, seguida de una extensión incremental a más proyectos y equipos una vez probada su eficacia. Esta estrategia escalonada permite gestionar riesgos y resistencias de forma efectiva, iniciando con grupos voluntarios y demostrando resultados en pequeño antes de un despliegue mayor, en lugar de imponer cambios simultáneos a toda la organización. De esta manera se construye confianza en el proceso a medida que se evidencian resultados positivos (victorias tempranas) y se ajusta el enfoque con base en lecciones aprendidas en cada fase.

4.6.4.3.1.3Cronograma

Esta sección presenta un calendario detallado de las actividades de implementación por fase, con sus responsables y duraciones estimadas. El plan propone cuatro fases principales (A, B, C y D) que abarcan aproximadamente entre 12 y 18 meses en total, desde la preparación inicial hasta el cierre del proyecto de cambio. A continuación, se muestra una tabla resumida del cronograma:

Tabla 14*Cronograma*

Fase	Actividades principales	Responsables	Duración
A: Preparación y alineación estratégica (Planificación del cambio)	<i>Sentar bases del cambio:</i> crear sentido de urgencia en la organización y alinear al liderazgo con la visión del proyecto. Formar el equipo guía multidisciplinario que liderará el cambio (incluyendo posible consultor ágil externo). Definir la visión y estrategia de la metodología híbrida mediante talleres con stakeholders, y elaborar un roadmap preliminar. Iniciar la comunicación interna del cambio (anuncio desde gerencia, intranet, infografías) para generar apoyo e informar sobre la necesidad y beneficios esperados.	Alta dirección y equipo guía de cambio (sponsor ejecutivo, PMO, líderes designados), con apoyo de Comunicaciones Internas para difusión.	1–2 meses

Fase	Actividades principales	Responsables	Duración
B: Implementación en proyectos piloto (<i>Experimentación controlada</i>)	<i>Probar en pequeño</i>: seleccionar uno o más proyectos piloto representativos (de tamaño medio y con equipos voluntarios comprometidos). Brindar capacitación específica al equipo piloto antes de iniciar (incluyendo coaching ágil en sitio). Ejecutar el proyecto bajo la metodología híbrida: planificación inicial tradicional seguida de iteraciones ágiles (sprints) con revisiones frecuentes. Buscar victorias tempranas deliberadamente y celebrarlas para generar impulso (ej.: entregar un módulo clave en la mitad del tiempo habitual). Al final de cada piloto, realizar una retrospectiva formal recopilando métricas y feedback para identificar qué funcionó y qué necesita ajuste.	Equipo del proyecto piloto (líder de proyecto y miembros del equipo) responsables de la ejecución diaria. Coach ágil asignado apoya al equipo durante las primeras semanas. Equipo guía monitorea el progreso y elimina impedimentos; alta dirección provee soporte (recursos y decisiones) para no frenar el piloto.	3–4 meses

Fase	Actividades principales	Responsables	Duración
C: Ajustes y despliegue incremental (Escalamiento)	<i>Refinar y escalar:</i> con base en las lecciones de los pilotos, afinar la metodología híbrida oficial. El equipo guía analiza las retrospectivas y ajusta plantillas, roles o procesos según lo observado, publicando finalmente la Guía/Manual v1.0 de la metodología híbrida de Tecnovisión. Planificar la adopción escalonada en olas: incorporar progresivamente más proyectos/equipos (por ejemplo, 3 proyectos el siguiente trimestre, luego 5 más), evaluando resultados en cada ola antes de avanzar. Implementar un sistema de mentores internos: miembros experimentados de pilotos apoyan a nuevos equipos; difundir conocimiento mediante charlas internas donde los equipos piloto comparten experiencias. Monitorear de cerca las métricas en cada expansión y brindar coaching adicional o ajustes inmediatos si algún equipo nuevo enfrenta dificultades no vistas en pilotos	Equipo guía coordina el escalamiento (decide qué proyectos entran y cuándo). Gerentes de desarrollo de cada área co-planifican la transición en sus equipos. Líderes de proyecto de los nuevos equipos, apoyados por mentores internos (miembros de pilotos), conducen la adopción en cada caso. El PMO o área de Calidad apoya monitoreando la uniformidad del proceso en toda la organización.	6–9 meses

Fase	Actividades principales	Responsables	Duración
	(evitar que “pequeños incendios” se propaguen). Celebrar logros a mediano plazo y reconocer a equipos que destaquen, para mantener el momentum del cambio.		

Fase	Actividades principales	Responsables	Duración
D: Institucionalización y cierre <i>(Adopción como nueva normalidad)</i>	<i>Anclar el cambio:</i> actualizar procesos y políticas corporativas para incorporar la metodología híbrida (la nueva metodología se oficializa como estándar de la empresa). Realizar el cierre formal del proyecto de cambio: preparar un informe final de implementación que resuma objetivos logrados, beneficios (métricas finales), lecciones aprendidas y recomendaciones . Presentar este informe a la alta dirección para su aprobación, marcando la disolución del equipo de proyecto de implementación. Transferir la responsabilidad de la metodología a la operación regular: definir responsables permanentes (ej. asignar al PMO la custodia de la metodología) y establecer una Oficina Ágil o figura equivalente que vele por la mejora continua y capacitación de nuevos colaboradores en la metodología. Fomentar el anclaje cultural reconociendo en evaluaciones de personal	Dirección General lidera la institucionalización final. PMO (u oficina designada) toma la posta para dar continuidad a la metodología en la operación. Recursos Humanos apoya incorporando la nueva forma de trabajo en la cultura (comunicaciones, inducción, evaluaciones). El sponsor ejecutivo supervisa que el cierre se complete y la organización esté lista para operar bajo la nueva metodología sin apoyo extraordinario.	2 meses (para cierre y ajustes finales; la consolidación cultural continúa indefinidamente)

Fase	Actividades principales	Responsables	Duración
	los comportamientos alineados al enfoque híbrido, de modo que “así es como hacemos las cosas aquí” en adelante.		

Nota: La Tabla 14 muestra el cronograma. Autoría propia.

4.6.4.3.1.4 Recursos y costos estimados

Desglosa las inversiones y recursos necesarios para ejecutar el plan. Se identifican categorías clave como capacitación (por ejemplo, costos de entrenamientos, desarrollo de materiales didácticos, tiempo dedicado del personal e incluso contratación de facilitadores externos si fuese necesario), herramientas (adquisición o licenciamiento de software y herramientas de apoyo; por ejemplo, implementar infraestructura de integración continua y automatización de pruebas requeridas para la nueva metodología), consultoría (apoyo de expertos externos en metodologías ágiles o gestión del cambio, de ser requerido, tal como se contempló al incluir un consultor en el equipo guía de cambio) y soporte operativo. Cada rubro incluye una estimación de costos, al menos de manera referencial, lo que permite a Tecnovisión planificar el presupuesto del proyecto de implementación. Por ejemplo, se prevé la inversión en sesiones de capacitación intensiva para todo el personal involucrado, el tiempo que mentores internos y líderes dedicarán al coaching, y posibles gastos en herramientas tecnológicas de apoyo. Esta sección garantiza que la alta dirección conozca de antemano los costos asociados al cambio y pueda asignar los recursos necesarios, evitando contratiempos financieros durante la ejecución del plan.

A continuación, presenta un desglose detallado de los recursos y costos estimados necesarios para la ejecución del plan. Se han identificado cuatro categorías principales de inversión:

1. Capacitación

- Desarrollo de materiales didácticos: \$1,500
- Sesiones de entrenamiento para empleados: \$5,000
- Honorarios de facilitadores externos (consultores ágiles): \$7,500
- Total: \$14,000

2. Herramientas y software

- Licenciamiento de software de gestión de proyectos (Jira, Trello, Azure DevOps): \$3,000
- Implementación de integración continua (CI/CD): \$5,500
- Infraestructura para automatización de pruebas: \$4,500
- Total: \$13,000

3. Consultoría

- Asesoramiento de expertos en metodologías híbridas: \$8,000
- Evaluación y mejora de procesos internos: \$6,500
- Total: \$14,500

4. Soporte operativo

- Tiempo dedicado del personal a reuniones de adopción: \$2,000
- Costos administrativos y logísticos: \$1,500
- Total: \$3,500

Tabla 15*Resumen de Costos*

Categoría	Descripción	Costo Estimado (USD)
Capacitación	Entrenamiento y materiales	\$14,000
Herramientas y software	Licencias y automatización	\$13,000
Consultoría	Asesoramiento externo	\$14,500
Soporte operativo	Tiempo del personal y logística	\$3,500
Total	Costo total del plan	\$45,000

Nota: La Tabla 15 muestra el Resumen de Costos. Autoría propia.

4.6.4.3.1.5 Estrategia de capacitación

Describirá el plan de formación del personal para adoptar la metodología híbrida. Se presenta un programa integral de capacitación por fases, comenzando con una etapa de sensibilización inicial (para generar conciencia y deseo de cambio en el equipo), seguida de una formación técnica intensiva, luego la aplicación acompañada en proyectos piloto, y finalmente una fase de consolidación del conocimiento a nivel organizacional. Se emplean métodos de aprendizaje modernos orientados a adultos, combinando capacitación presencial y virtual con talleres prácticos, estudio de casos reales, sesiones de role-play y laboratorios simulados, de forma que los participantes apliquen los conceptos de la metodología híbrida en entornos controlados y relevantes para su trabajo. Adicionalmente, el plan contempla mecanismos de evaluación continua

durante la formación (encuestas de diagnóstico, pruebas teórico-prácticas, observación en simulaciones y desempeño en pilotos) para medir el progreso de aprendizaje y reforzar los temas necesarios en cada etapa. En resumen, esta sección asegura que la empresa cuente con un plan claro para desarrollar las competencias internas requeridas, reduciendo la resistencia al cambio mediante la preparación y práctica guiada del personal en la nueva metodología.

4.6.4.3.1.6 Métricas de seguimiento y evaluación

El documento final define un conjunto de indicadores clave de desempeño (KPIs) para monitorear el progreso y los resultados de la implementación de la metodología. Las métricas propuestas se alinean con los objetivos estratégicos de Tecnovisión y cubren distintos ángulos: el grado de adopción de la metodología (porcentaje de proyectos de la empresa que utilizan el enfoque híbrido), el rendimiento y productividad de los equipos, la calidad del software entregado (por ejemplo, tasa de defectos o incidencias post-entrega), y la satisfacción de las partes interesadas con el proceso. Por ejemplo, se medirá el porcentaje de proyectos activos que operan bajo la nueva metodología a lo largo del tiempo para verificar la penetración del cambio, se compararán los tiempos promedio de entrega antes y después de la implementación para evaluar mejoras en eficiencia (time-to-market), y se monitoreará la reducción en la densidad de errores en producción como indicador de mejora en la calidad. Cada métrica incluye la definición de cómo se obtendrán los datos (sistemas de registro, encuestas, etc.) y la meta o criterio de éxito esperado. Esto permitirá evaluar objetivamente el impacto de la nueva metodología e identificar áreas que requieran

ajustes, orientando la toma de decisiones basada en datos durante la transición. En conjunto, las métricas de seguimiento proporcionan un mecanismo claro de control del éxito de la implementación, haciendo posible demostrar beneficios (o detectar desviaciones) de manera cuantificable.

4.6.4.3.1.7 Gestión de riesgos y mitigación

Identifica los posibles obstáculos, resistencias o inconvenientes que podrían surgir durante la ejecución del plan, junto con las estrategias para mitigarlos. Dado que introducir un nuevo modelo de trabajo puede generar resistencia al cambio en parte del personal, el plan propone acciones para abordar este riesgo desde temprano, como apoyarse en líderes internos como agentes de cambio que promuevan el proyecto, mantener canales abiertos para que los colaboradores expresen sus dudas o preocupaciones, y aclarar los beneficios del cambio para todos. Asimismo, se listan riesgos operativos potenciales (por ejemplo, disminución temporal de la productividad durante la curva de aprendizaje, o retrasos en proyectos si la adopción inicial es más lenta de lo previsto) y se asignan planes de contingencia. Por cada riesgo relevante, el documento detalla medidas de mitigación: por ejemplo, acompañamiento adicional (coaching) a los equipos que presenten dificultades en la adopción, ajustes al cronograma o al alcance de cada fase en caso de ser necesario, y criterios claros de paso de fase (no avanzar a la siguiente etapa del plan hasta cumplir ciertos hitos de éxito en la fase actual). Con este enfoque proactivo, Tecnovisión puede anticipar y gestionar eventuales desviaciones, asegurando que la implementación se mantenga en

curso a pesar de las incertidumbres y minimizando el impacto de los riesgos en el resultado final.

4.6.4.3.1.8 Estrategia de comunicación

Detalla cómo se manejará la comunicación durante todo el proceso de cambio. Se establece un plan de comunicaciones internas para mantener informados y comprometidos a todos los niveles de la organización. Desde el inicio, se realizan anuncios claros sobre la visión y urgencia del cambio respaldados por la alta dirección, utilizando múltiples canales, para difundir la iniciativa y motivar al personal. A lo largo de la implementación, se promueve una comunicación bidireccional: el equipo de proyecto informa periódicamente los avances, hitos logrados y próximas etapas, y simultáneamente recoge feedback de los colaboradores. El plan destaca la importancia de comunicar los logros tempranos o victorias rápidas, por ejemplo, compartir con toda la empresa cuando un piloto consigue un resultado exitoso notable, para reforzar la convicción y entusiasmo en torno al cambio. Asimismo, se definen canales y frecuencias para la comunicación formal de progreso (reportes ejecutivos, reuniones quincenales de seguimiento, boletines internos) de modo que todos sepan en qué etapa del plan se encuentra la organización y qué se espera de cada quien. Esta estrategia de comunicación transparente y constante ayuda a reducir la incertidumbre y a construir apoyo en cada nivel, facilitando que la transición cultural se dé de manera más natural y positiva.

4.6.4.4 Revisión y validación

Para garantizar la calidad, aplicabilidad y precisión del documento final, se establecieron métodos de revisión y validación adecuados a una propuesta de implementación. En primera instancia, el contenido del plan fue contrastado con los objetivos iniciales del proyecto para confirmar que cada sección respondiera a las metas planteadas al comienzo, asegurando coherencia estratégica y alineación con la visión del cambio.

Adicionalmente, se consideró un enfoque basado en retroalimentación teórica para enriquecer la versión preliminar del plan. Se contemplaron posibles aprendizajes y mejoras que podrían derivarse de una implementación hipotética, ajustando en consecuencia los elementos del plan y de la metodología híbrida para que fueran adecuados al contexto de Tecnovisión. Este proceso permitió fortalecer la propuesta, garantizando que el documento estuviera bien estructurado y alineado con las mejores prácticas en la adopción de metodologías híbridas.

Finalmente, el documento fue diseñado para ser revisado por la alta dirección en un contexto teórico, simulando una aprobación ejecutiva que confirmaría su pertinencia y completitud. Con ello, se asegura que la propuesta presentada sea viable desde una perspectiva estratégica y pueda servir como una base de referencia para futuras iniciativas en la organización. Una vez incorporados los ajustes conceptuales, se concluyó la elaboración del documento del plan de implementación, dejando una guía estructurada y fundamentada para orientar un posible proceso de cambio en Tecnovisión.

5. Conclusiones

1. Se concluye que la combinación de metodologías ágiles como Scrum y Kanban con enfoques tradicionales como PMI y Waterfall podría ofrecer un balance entre flexibilidad y control en la gestión de proyectos. La integración de estos enfoques permitiría mejorar la capacidad de adaptación a cambios sin comprometer la planificación y calidad en el desarrollo de software.
2. Los análisis realizados sugieren que la implementación de sprints flexibles podría reducir los tiempos de desarrollo y mejorar la adaptabilidad a cambios en los requisitos. Esta estructura permitiría iteraciones más cortas y frecuentes, brindando mayor visibilidad y control sobre el progreso del proyecto.
3. Se ha identificado que la adopción de roles más flexibles podría facilitar la reasignación de tareas y mejorar la colaboración entre equipos. La evidencia recopilada indica que permitir cambios dinámicos en los roles favorecería una mayor eficiencia en la ejecución de proyectos y optimizaría la distribución de responsabilidades.
4. El estudio muestra que la incorporación de estrategias de integración continua podría contribuir a una reducción significativa de errores en producción y a una retroalimentación más rápida dentro del equipo de desarrollo. La automatización de pruebas y la implementación de pipelines de despliegue mejorarían la estabilidad del software.
5. Se concluye que el diseño de una metodología híbrida adaptada a las necesidades de Tecnovisión Software podría mejorar la productividad y la

calidad de los proyectos. La integración de enfoques ágiles y tradicionales ofrecería una mayor capacidad de adaptación y optimizaría la gestión de recursos.

6. Los resultados sugieren que una implementación gradual, respaldada por estrategias de capacitación y métricas de seguimiento, facilitaría la adopción de la metodología híbrida. Un plan estructurado permitiría evaluar su impacto y realizar ajustes antes de una posible aplicación a mayor escala

6. Recomendaciones

1. Para el Departamento de Desarrollo de Software: Se recomienda evaluar la viabilidad de adoptar un enfoque metodológico híbrido, analizando cómo la combinación de Scrum, Kanban y metodologías tradicionales podría optimizar la planificación y ejecución de proyectos sin comprometer la estabilidad operativa.
2. Para el Departamento de Gestión de Proyectos: Se sugiere explorar la posibilidad de implementar roles adaptativos en los equipos de desarrollo, permitiendo mayor flexibilidad en la asignación de tareas y promoviendo una estructura organizativa más dinámica, acorde con las necesidades cambiantes de los proyectos.
3. Para el Departamento de Calidad y Pruebas: Se recomienda realizar pruebas piloto con herramientas de integración continua y automatización de pruebas, evaluando su impacto en la reducción de errores y en la mejora de la calidad del software antes de considerar su adopción a gran escala.
4. Para el Equipo de Infraestructura y DevOps: Se sugiere analizar la factibilidad de implementar pipelines de despliegue automatizado con herramientas como Jenkins y Docker, estudiando su impacto en la optimización de los ciclos de desarrollo y en la reducción de riesgos operativos.
5. Para el Departamento de Recursos Humanos: Se recomienda diseñar un programa de capacitación enfocado en metodologías ágiles híbridas, con el propósito de preparar al equipo técnico y de gestión para una posible transición a enfoques más dinámicos en el futuro.

6. Para la Dirección Ejecutiva de Tecnovisión Software: Se sugiere evaluar el impacto estratégico de una metodología híbrida en la competitividad de la empresa, considerando su alineación con los objetivos organizacionales y su potencial para mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos.

7. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

La ONU describe el desarrollo sostenible como aquel proceso que cubre las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las próximas generaciones para cubrir las suyas propias. En la actualidad, es esencial que nuestras decisiones consideren el bien común y los efectos que tendrán sobre la sociedad y el medio ambiente, más allá de los intereses personales. El propósito es asegurar que las generaciones futuras tengan los recursos necesarios para vivir bien y satisfacer sus necesidades. Esta perspectiva de largo plazo es clave para garantizar la sostenibilidad de los sistemas sociales y económicos que hoy conocemos.

En este contexto, la responsabilidad tanto ambiental como social tiene un rol fundamental en impulsar el desarrollo sostenible. La responsabilidad ambiental promueve prácticas que cuidan y conservan los recursos naturales, disminuyen la contaminación, y favorecen el uso de energías limpias. Paralelamente, la responsabilidad social busca la equidad y justicia, asegurando el acceso de toda la población a oportunidades y recursos que mejoren su calidad de vida. Esto abarca la creación de empleos dignos, el respeto de los derechos humanos y la inversión en áreas como la educación y la salud. Al anteponer el bienestar social, se construye una base sólida para un desarrollo económico sostenido.

Por otro lado, el desarrollo regenerativo es un concepto que va un paso más allá de la sostenibilidad. Según el ingeniero Mario Socatelli, el desarrollo regenerativo impulsa el uso de recursos de tal manera que mejoren la calidad de vida en el presente, mientras fortalecen los sistemas que serán necesarios para el futuro. Este tipo de desarrollo no se limita a conservar recursos; busca activamente regenerar y revitalizar los sistemas naturales y humanos. Su enfoque incluye no solo la preservación, sino también la restauración de la biodiversidad, la recuperación de suelos degradados y la revitalización de los recursos hídricos. A nivel social, su objetivo es fortalecer comunidades, fomentar la resiliencia y promover la justicia, asegurando que los beneficios de cualquier iniciativa se distribuyan de manera equitativa y que contribuyan al bien común.

La relevancia del desarrollo regenerativo está en su capacidad para reorientar nuestros sistemas económicos y sociales hacia modelos que no solo eviten el daño, sino que también reconstruyan y enriquezcan el entorno natural y humano. Este enfoque tiene el potencial de revertir los efectos negativos de décadas de explotación y contaminación en el medio ambiente. Frente a la crisis climática y la pérdida de biodiversidad, el desarrollo regenerativo brinda una alternativa para construir sistemas que sean más resistentes ante los desafíos venideros. Adoptar una perspectiva regenerativa permite mejorar significativamente la calidad de vida, promoviendo comunidades saludables y autosuficientes y creando un legado duradero de sostenibilidad y prosperidad.

En el marco del Proyecto Final de Graduación, integrar los conceptos de desarrollo sostenible y regenerativo es esencial. La sostenibilidad se refleja en la adopción de prácticas que permiten que los proyectos no solo sean viables en el tiempo, sino que también beneficien al entorno social y ambiental. La herramienta guía diseñada en este proyecto brinda estrategias y metodologías para que los emprendedores incluyan principios de sostenibilidad en la planificación y ejecución de sus proyectos.

El desarrollo regenerativo, a su vez, lleva estos principios un paso más allá al buscar no solo mantener, sino también revitalizar los ecosistemas y las comunidades. La herramienta guía no solo ayudará a los emprendedores a reducir su impacto ambiental, sino que también les ofrecerá maneras de generar efectos positivos y regenerativos. Al integrar ambos principios, los proyectos no solo serán sostenibles, sino que también contribuirán activamente a la revitalización del entorno natural y social.

Mientras el desarrollo sostenible asegura que los proyectos prosperen sin agotar los recursos disponibles, el desarrollo regenerativo se enfoca en que estos proyectos también ayuden a restaurar y mejorar los sistemas que los sostienen. Esta combinación de estrategias es crucial para enfrentar los desafíos ambientales, sociales y económicos, proporcionando a los emprendedores una herramienta integral que no solo les facilite la gestión de sus proyectos, sino que también los impulse a ser agentes de cambio positivo en sus comunidades y en el medio ambiente.

7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Estados miembros de la ONU definieron en el 2015 los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) abarcando las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la economía, el desarrollo social y el medio ambiente.

A continuación, se presenta la relación del proyecto y su producto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

7.1.1 Fin de la Pobreza

Aunque el proyecto está enfocado en el sector de tecnología, la implementación de una metodología eficiente en Tecnovisión puede generar oportunidades laborales a largo plazo en el sector tecnológico costarricense. Al optimizar los procesos de desarrollo, se pueden reducir costos, lo que permite destinar más recursos para la creación de empleos y el desarrollo de talento local, contribuyendo así a la reducción de la pobreza en el país.

7.1.2 Hambre Cero

Indirectamente, la metodología puede facilitar proyectos en sectores como la agricultura o la seguridad alimentaria, si se implementa en desarrollos de software para estos sectores. Por ejemplo, plataformas de gestión para pequeños agricultores o sistemas de distribución de alimentos pueden beneficiarse del enfoque ágil, mejorando la eficiencia en el manejo de recursos alimentarios.

7.1.3 Salud y Bienestar

La metodología híbrida puede aplicarse en proyectos de software en el sector salud, mejorando sistemas de gestión hospitalaria o de citas. Esto contribuiría a una

mejor organización y reducción de tiempos de espera, impactando directamente en el bienestar de los usuarios.

7.1.4 Educación de Calidad

Tecnovisión ha trabajado en el desarrollo de plataformas educativas que han facilitado el acceso a la formación en comunidades rurales. Al mejorar la metodología de desarrollo, estas plataformas pueden evolucionar de forma más rápida y con menos errores, facilitando el acceso a la educación de calidad y apoyando la inclusión digital.

7.1.5 Igualdad de Género

Al adoptar un enfoque de gestión inclusivo, Tecnovisión podría promover un entorno laboral igualitario en el que tanto hombres como mujeres participen en roles técnicos y de liderazgo. La metodología puede incluir lineamientos que fomenten la equidad y un ambiente de respeto e igualdad de oportunidades para todos los colaboradores.

7.1.6 Agua Limpia y Saneamiento

Si bien este objetivo puede no estar directamente vinculado con el desarrollo de software, la optimización de procesos permite aplicar recursos de manera más eficiente en proyectos que pueden incluir la gestión del agua y saneamiento a través de aplicaciones específicas en estos campos.

7.1.7 Energía Asequible y no Contaminante

La metodología híbrida incorpora prácticas como la digitalización, lo que reduce el consumo de papel y el uso de recursos físicos en general. La minimización de

impactos ambientales a través de la tecnología ayuda a reducir el consumo energético y, potencialmente, a fomentar la energía limpia al requerir menos infraestructura física.

7.1.8 Trabajo Decente y Crecimiento Económico

El desarrollo de la metodología híbrida favorece un entorno laboral flexible y adaptable, donde el equipo de Tecnovisión puede encontrar un equilibrio entre la eficiencia y la calidad de vida en el trabajo. Esto fomenta un entorno de trabajo decente, apoyando el crecimiento económico local y la creación de oportunidades laborales de calidad.

7.1.9 Industria, Innovación e Infraestructura

La metodología híbrida impulsa la innovación al permitir una adaptación rápida a cambios tecnológicos y de mercado. En el caso de Tecnovisión, esto fortalece la infraestructura tecnológica de la empresa, promoviendo soluciones avanzadas y eficientes en el sector de desarrollo de software.

7.1.10 Reducción de las Desigualdades

La empresa tiene una influencia en la inclusión social, ya que busca implementar una metodología que considere a todos los stakeholders, permitiendo que diversas comunidades se beneficien de sus desarrollos tecnológicos. Esto puede incluir proyectos específicos para regiones menos favorecidas o con limitaciones de recursos.

7.1.11 Ciudades y Comunidades Sostenibles

Al mejorar la eficiencia en los proyectos de desarrollo de software, Tecnovisión puede crear soluciones digitales que faciliten la gestión urbana y el desarrollo

sostenible de comunidades, a través de plataformas que optimicen la administración de recursos y el acceso a servicios.

7.1.12 Producción y Consumo Responsables

La metodología propuesta minimiza el uso de recursos mediante la digitalización y la integración continua, lo que fomenta un consumo responsable dentro de la empresa. Esto no solo optimiza los procesos, sino que también reduce el impacto ambiental del ciclo de vida del software desarrollado.

7.1.13 Acción por el Clima

La empresa se alinea con este objetivo al reducir el uso de papel, optimizar recursos energéticos y minimizar el impacto ambiental mediante prácticas digitales. La implementación de esta metodología fomenta la acción por el clima, promoviendo prácticas de sostenibilidad en sus operaciones.

7.1.14 Vida Submarina

Aunque no es un objetivo directamente relacionado con el desarrollo de software, si Tecnovisión desarrolla herramientas tecnológicas para empresas o instituciones que gestionan recursos acuáticos, puede contribuir al monitoreo y protección de ecosistemas marinos. La metodología híbrida facilita el desarrollo de aplicaciones que gestionen datos sobre conservación marina o que optimicen la administración de recursos acuáticos, apoyando así la preservación de la vida submarina a través de soluciones tecnológicas.

7.1.15 Vida de Ecosistemas Terrestres

Al adoptar prácticas responsables y sostenibles, Tecnovisión contribuye indirectamente a la preservación de los ecosistemas, mediante la reducción de su huella ecológica y la promoción de soluciones que respeten el entorno natural.

7.1.16 Paz, Justicia e Instituciones Sólidas

La metodología propuesta fomenta la transparencia y eficiencia en los procesos, lo que es esencial para fortalecer la confianza y el compromiso en el trabajo de equipo y con los clientes. Además, mediante el desarrollo de software para instituciones, Tecnovisión puede facilitar la implementación de soluciones que fortalezcan sistemas de gobernanza, transparencia y administración en el sector público o privado. Esto apoya el desarrollo de instituciones sólidas y contribuye a la justicia y la paz a través de sistemas que fomenten la responsabilidad y la accesibilidad de servicios esenciales.

7.1.17 Alianzas para Lograr los Objetivos

La implementación de esta metodología híbrida fomenta la colaboración con diferentes actores, desde clientes hasta socios y comunidades. Este enfoque de colaboración fortalece las alianzas y genera sinergias que apoyan los objetivos de desarrollo sostenible en un contexto más amplio.

7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

El estándar P5 es una herramienta que facilita la alineación de la gestión de proyectos, programas y portafolios con los objetivos de sostenibilidad. P5 representa las cinco dimensiones de Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad.

Este estándar ofrece el Análisis de Impacto P5 (P5IA) como una herramienta clave para definir y priorizar los impactos sostenibles. Su objetivo es optimizar los

beneficios del proyecto, incrementando los efectos positivos y reduciendo los negativos, tanto en la sociedad como en el medio ambiente, al tiempo que se aporta valor al proyecto y se contribuye a los objetivos de sostenibilidad (Green Project Management, 2023).

Al aplicar el Análisis de Impacto P5, es posible identificar los impactos potenciales en términos de sostenibilidad, lo cual permite hacer ajustes en la gestión del proyecto para potenciar los efectos favorables y minimizar o eliminar aquellos adversos. Este análisis también permite evaluar los cambios en cada dimensión asignando una puntuación a cada elemento, tanto antes como después de la implementación de la medida propuesta, lo que facilita una comparación que muestra la magnitud y dirección de los cambios.

La escala de puntuación empleada es la siguiente:

- 5– Fuerte Impacto Positivo: indica que el impacto contribuirá de forma significativa a mejorar los resultados del proyecto desde una perspectiva sostenible.
- 4– Impacto Positivo: señala que el impacto mejorará los resultados del proyecto en términos de sostenibilidad.
- 5– Neutral: indica que no se espera que el impacto influya en los resultados sostenibles del proyecto.
- 2 – Impacto Negativo: refleja que el impacto puede empeorar los resultados sostenibles del proyecto.

- 1 – Impacto Negativo Severo: muestra que el impacto podría afectar gravemente los resultados del proyecto en términos de sostenibilidad.

A continuación, se presenta un ejemplo de los resultados obtenidos en el Análisis de Impacto P5 aplicado al proyecto desarrollado en este documento.

Figura 6

Análisis de Impacto P5. Impacto a las personas

Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Empleo y dotación de personal	Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.	Vida Útil	Yes	Escasez de personal calificado y adecuado para el proyecto.	Riesgo de bajo rendimiento o demora en el proyecto.	3	Revisar y mejorar la estrategia de contratación para incluir perfiles más adecuados.	4	1	Mejora en la eficiencia del proyecto.
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			Este proyecto no incluye un componente de mantenimiento en relación con la dotación de personal, ya que se enfoca principalmente en la adquisición inicial de recursos humanos adecuados y capacitados, sin requerir un plan de mantenimiento específico en esta área.		0	
		Eficacia	Yes	Falta de experiencia específica en el equipo.	Posible disminución en la calidad del proyecto.	3	Plan de capacitación en competencias clave para el equipo.	4	1	Mejora en la calidad del trabajo.
		Eficiencia	Yes	Falta de organización y reparto de roles.	Posible aumento en los costos y retrasos.	2	Reestructurar roles y asignar tareas específicas.	3	1	Incremento en eficiencia.

		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			La imparcialidad en la dotación de personal no se considera como un problema significativo en este proyecto, porque los criterios de selección y evaluación del personal son claros y justos desde el inicio, lo que asegura que el impacto en sostenibilidad no se vea afectado por esta dimensión.		0	
Relaciones Laborales / Empresariales	Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades	Vida Útil	Yes	Desacuerdos internos y problemas de comunicación.	Potencial conflicto en el equipo y afectación del clima laboral.	2	Implementar reuniones de seguimiento y actividades de integración.	4	2	Mejor colaboración y ambiente de trabajo.
		Mantenimiento	Yes	Falta de cohesión entre diferentes roles y departamentos.	Dificultades para coordinar esfuerzos y mantener relaciones laborales.	3	Facilitar espacios de comunicación e interacción.	4	1	Mejor mantenimiento de relaciones.
		Eficacia	Yes	Falta de claridad en roles y responsabilidades.	Afecta la efectividad de los objetivos del proyecto.	2	Definir roles y responsabilidades de manera explícita.	4	2	Claridad y mejora en eficiencia.
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			Aunque la eficiencia es importante en las relaciones laborales, en este caso específico no se considera un factor crítico a evaluar en términos de impacto. El proyecto se centra más en la colaboración, la claridad de roles y la cohesión entre los diferentes miembros y departamentos.		0	
		Imparcialidad	Yes	Posible percepción de favoritismo en las	Desmotivación y baja moral en el equipo.	3	Establecer criterios justos y objetivos para la asignación de tareas.	4	1	Mejora en la equidad y moral del equipo.

				asignaciones de tareas.						
Salud y seguridad del proyecto	Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo	Vida Útil	Yes	Exposición a riesgos laborales debido a la naturaleza del proyecto.	Posibles accidentes o problemas de salud en el equipo.	2	Implementar protocolos de seguridad y capacitaciones constantes.	5	3	Seguridad reforzada y protección del equipo.
		Mantenimiento	Yes	Falta de actualización en normas de seguridad.	Riesgo de incumplimiento de normativas y aumento de incidentes.	3	Revisar y actualizar las normas de seguridad regularmente.	4	1	Mejora continua en seguridad.
		Eficacia	Yes	Desconocimiento en protocolos de emergencia.	Aumenta la vulnerabilidad en situaciones de emergencia.	3	Capacitar al personal en protocolos de emergencia.	5	2	Reducción de riesgos en emergencias.
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			Aunque la eficiencia puede ser relevante para otras áreas, en el contexto de salud y seguridad, no se ha identificado como un problema relevante en el proyecto. La prioridad aquí es la seguridad en lugar de la eficiencia, ya que se enfocan en protocolos de emergencia y en el cumplimiento de normas de seguridad.		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se menciona una afectación de la imparcialidad en la salud y seguridad del proyecto. Esto implica que las políticas de salud y seguridad ya aplican de forma justa y equitativa para todo el personal, sin		0	

							diferenciación o favoritismo.			
Capacitación y Calificación	La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación	Vida Útil	Yes	Falta de personal capacitado para realizar tareas específicas.	Impacto negativo en la calidad del producto final.	2	Implementar un programa de formación para el equipo.	5	3	Mejora en calidad y habilidades del equipo.
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			En este proyecto, no se requiere una acción continua de mantenimiento en términos de capacitación y calificación, ya que la capacitación se realiza de manera puntual para preparar al personal y no requiere mantenimiento regular en esta área.		0	
		Eficacia	Yes	Poca familiaridad con las herramientas utilizadas.	Baja eficiencia y probabilidad de errores en la ejecución.	2	Entrenar en el uso de herramientas específicas para el proyecto.	4	2	Reducción de errores y mayor eficiencia.
		Eficiencia	Yes	Falta de conocimiento en la optimización de recursos.	Aumento en los tiempos y costos del proyecto.	3	Capacitar en la gestión de recursos y tiempos.	4	1	Reducción en tiempos y costos.

		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			La imparcialidad no es una preocupación relevante en este caso porque el sistema de capacitación ya asegura un trato justo para todos los empleados. Esto indica que las políticas de capacitación están diseñadas para ser inclusivas, sin afectar negativamente la sostenibilidad del proyecto.		0	
Aprendizaje Organizacional	Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.	Vida Útil	Yes	Pérdida de conocimientos y falta de transferencia de experiencia.	Dificultades para mantener mejoras y aprendizajes a lo largo del tiempo.	3	Crear un sistema de gestión del conocimiento y sesiones de retroalimentación.	4	1	Mejora continua y aprendizaje compartido.
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se contempla procesos de mejora del producto en cuanto a gestión del conocimiento luego del desarrollo del proyecto al ser un PFG		0	
		Eficacia	Yes	Poco acceso a documentos y recursos de aprendizaje.	Limita la capacidad de mejorar prácticas y técnicas.	2	Implementar una biblioteca de recursos accesible para todos.	4	2	Mejora en el acceso y uso de recursos.
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se contempla debido a que no se realiza la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	

		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se contempla debido a que no se realiza la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
Igualdad de Oportunidades	Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de mejora del producto ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de mejora del producto ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Eficacia	Yes	Acceso desigual a formación y oportunidades de desarrollo.	Impacto en la efectividad y rendimiento del equipo.	3	Asegurar que todos tengan acceso a formación y desarrollo.	4	1	Mayor efectividad del equipo.
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se identifica un impacto relevante en la eficiencia dentro de la igualdad de oportunidades. Este proyecto da mayor importancia a la equidad en el acceso y a la implementación de políticas inclusivas, sin que la eficiencia tenga un papel crítico en la sostenibilidad		0	
		Imparcialidad	Yes	Percepción de favoritismo en asignación de tareas y promociones.	Afecta la moral y la confianza en el equipo.	2	Implementar criterios objetivos y justos para asignación de tareas y promociones.	4	2	Mejora en la equidad y moral del equipo.
Desarrollo de Competencias Locales	Desarrollo de competencias locales es el proceso de fomentar y expandir las habilidades, el conocimiento y la experiencia en las localidades en las que opera el proyecto. Puede implicar brindar capacitación o educación a las personas locales, así como alentar la colaboración y el intercambio de recursos	Vida Útil	Yes	Falta de habilidades locales para ciertas tareas del proyecto.	Alta dependencia de personal externo, menos	3	Crear programas de formación y desarrollo para la comunidad local.	5	2	Incremento de habilidades locales y reducción de

	entre la organización del proyecto y las organizaciones locales o las personas locales.				inversión en la comunidad.					dependencia externa.
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			no se considera relevante para influir directamente en la eficacia del proyecto. Exito del proyecto no depende de la creación de habilidades locales o no está orientado a impactar de manera significativa en las competencias locales en términos de resultados efectivos inmediatos		0	
		Eficiencia	Yes	Falta de colaboración con instituciones locales para optimización de recursos.	Aumento en tiempos y costos del proyecto.	3	Colaborar con instituciones locales para aprovechar recursos.	4	1	Mejora en eficiencia del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	Acceso limitado de la comunidad local a oportunidades de desarrollo.	Desigualdad y poca integración de la comunidad en el proyecto.	2	Crear oportunidades de desarrollo equitativas para la comunidad.	4	2	Mayor integración e igualdad en el proyecto.
Armonía entreTrabajo, Vida y Salud Mental	Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que brinden una sensación de alegría y satisfacción.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no tiene interacción directa con las actividades que realizan los emprendedores en el día a día		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no tiene interacción directa con las actividades que realizan los emprendedores en el día a día		0	

		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no tiene interacción directa con las actividades que realizan los emprendedores en el día a día		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no tiene interacción directa con las actividades que realizan los emprendedores en el día a día		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no tiene interacción directa con las actividades que realizan los emprendedores en el día a día		0	
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Participación de la comunidad	Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y beneficioso para todos los involucrados.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se lleva a cabo en una comunidad o lugar físico en específico, sino que es el desarrollo de una herramienta para apoyar al desarrollo de software dentro de la empresa		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se lleva a cabo en una comunidad o lugar físico en específico, sino que es el desarrollo de una herramienta para apoyar al desarrollo de software dentro de la empresa		0	

		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se lleva a cabo en una comunidad o lugar físico en específico, sino que es el desarrollo de una herramienta para apoyar al desarrollo de software dentro de la empresa		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se lleva a cabo en una comunidad o lugar físico en específico, sino que es el desarrollo de una herramienta para apoyar al desarrollo de software dentro de la empresa		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se lleva a cabo en una comunidad o lugar físico en específico, sino que es el desarrollo de una herramienta para apoyar al desarrollo de software dentro de la empresa		0	
Políticas Públicas y Cumplimiento	Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	

		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	
Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metodología híbrida para la gestión de proyectos		0	

		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metologia híbrida para la gestión de proyectos		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metologia híbrida para la gestión de proyectos		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto no se ve afectado directamente por el cumplimiento de leyes o reglamentos, ya que es un desarrollo de una metologia híbrida para la gestión de proyectos		0	
Salud y Seguridad Del Cliente	Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.	Vida Útil	Yes	Carga mental durante la ejecución de proyectos cuando no se cuentan con herramientas y conocimientos sobre la gestión de proyectos	Riesgo de mortalidad de un emprendimiento debido al mal manejo de recursos	1	Creación de una herramienta fácil de utilizar	5	4	Producto seguro y bien recibido.
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no genera un riesgo a la seguridad o salud del cliente.		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no genera un riesgo a la seguridad o salud del cliente.		0	

		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no genera un riesgo a la seguridad o salud del cliente.		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto no genera un riesgo a la seguridad o salud del cliente.		0	
Etiquetado de Productos y servicios	Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la divulgación adecuada de los posibles riesgos, peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos productos y servicios.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No se debe realizar ningún etiquetado ni se debe de cumplir con ninguna legislación al respecto.		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se debe realizar ningún etiquetado ni se debe de cumplir con ninguna legislación al respecto.		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No se debe realizar ningún etiquetado ni se debe de cumplir con ninguna legislación al respecto.		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se debe realizar ningún etiquetado ni se debe de cumplir con ninguna legislación al respecto.		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se debe realizar ningún etiquetado ni se debe de cumplir con ninguna legislación al respecto.		0	
Privacidad y Protección de Datos Del Cliente	Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.	Vida Útil	Yes	La falta de protección puede comprometer la privacidad y confianza a largo plazo.	Posible vulnerabilidad de los datos personales a largo plazo, afectando la reputación de la empresa.	2	Implementar prácticas avanzadas de encriptación y seguridad de datos.	5	3	Mejora en confianza y seguridad del cliente.
		Mantenimiento	Yes	La actualización constante de las medidas de protección es esencial	Protección continua de los datos contra posibles ciberataques y	3	Realizar auditorías de seguridad periódicas y actualizar protocolos de protección.	5	2	Mejor protección en el tiempo.

				para preservar la privacidad.	actualizaciones constantes.					
		Eficacia	Yes	Importante para cumplir los objetivos de sostenibilidad en privacidad y seguridad de información.	Incremento en la credibilidad de la empresa en protección de datos.	3	Crear una política de privacidad accesible para todos los clientes.	5	2	Mejora de la satisfacción y percepción de seguridad del cliente.
		Eficiencia	Yes	Un sistema de protección eficaz optimiza los recursos evitando problemas futuros.		3	Implementación de sistemas de gestión automática de privacidad.	4	1	Aumento en la eficiencia en gestión de datos.
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento					0	
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Acoso y Discriminación	Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la gerencia sobre cómo manejar tales problemas.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	

							forma parte de ninguna organización			
Trabajo Forzado e Involuntario	Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la esclavitud y jornadas laborales injustamente largas	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
Dignidad Diversidad, Equidad, e Inclusión	Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	

		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El desarrollo del proyecto se hace de manera individual, y es una iniciativa individual que no forma parte de ninguna organización		0	
Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Adquisiciones y Contratos Sostenibles	Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.	Vida Útil	Yes	Falta de acuerdos claros con estándares de sostenibilidad	Incremento en la huella de carbono y prácticas no sostenibles	2	Establecer auditorías a proveedores para garantizar prácticas éticas y sostenibles	4	2	Mejora en la sostenibilidad de las adquisiciones
		Mantenimiento	Yes	Supervisión deficiente de los contratos	Potenciales incumplimientos ambientales	2	Implementar revisiones periódicas de contratos	4	2	Mejora significativa
		Eficacia	Yes	Falta de criterios de sostenibilidad integrados en el proceso de adquisición	Uso ineficiente de recursos y pérdida de beneficios sostenibles	3	Capacitar al personal en criterios de sostenibilidad	5	2	Optimización de procesos y resultados

		Eficiencia	Yes	Desperdicio y uso ineficaz de recursos	Impacto ambiental y económico negativo	2	Mejorar los procesos de adquisición para minimizar el desperdicio	4	2	Uso más eficiente de los recursos
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de anticorrupción en este elemento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
Anti-Corrupción	Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de anticorrupción en este elemento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de anticorrupción en este elemento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de anticorrupción en este elemento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de anticorrupción en este elemento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	

		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de anticorrupción en este elemento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
Competencia Justa	Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y adjudicaciones de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.	Vida Útil	Yes	Falta de medidas para asegurar igualdad en las oportunidades de competencia	Impacto negativo en la sostenibilidad económica y social	2	Implementar procesos transparentes y políticas de competencia justa	5	3	Mejora en la equidad del mercado
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de actualización o mantenimiento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de actualización o mantenimiento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de actualización o mantenimiento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se contemplan procesos de actualización o mantenimiento ya que no se encuentra dentro del alcance la implementación de la herramienta al ser un PFG		0	

Tecnología Responsable	Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucran tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos, los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.	Vida Útil	Yes	Uso de tecnología sin evaluar su impacto a largo plazo	Riesgo de obsolescencia temprana y aumento de residuos tecnológico	2	Implementar políticas de evaluación y renovación tecnológica	4	2	Reducción de residuos y prolongación del uso de la tecnología
		Mantenimiento	Yes	Falta de un plan de mantenimiento continuo para la tecnología usada	Fallas operativas y aumento de costos de reparación	3	Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo	5	2	Aumento de la vida útil y eficiencia de los recursos
		Eficacia	Yes	Inadecuada integración de prácticas de desarrollo tecnológico responsable	Baja adopción de soluciones tecnológicas y pérdida de eficiencia	3	Fomentar la investigación y desarrollo de prácticas tecnológicas responsables	5	2	Mayor adopción y efectividad en el uso de la tecnología
		Eficiencia	Yes	Procesos tecnológicos no optimizados que consumen más recursos	Ineficiencia en costos y desperdicio de recursos	2	Implementar métodos de optimización y capacitación en el uso eficiente	4	2	Mejora en la gestión de recursos tecnológicos
		Imparcialidad	Yes	Falta de una política de acceso equitativo a la tecnología	Brechas en la disponibilidad y uso de tecnología entre diferentes grupos	2	Desarrollar programas de inclusión tecnológica y capacitación para todos los sectores	5	3	Disminución de las desigualdades en el acceso a la tecnología
Afirmaciones Ecológicas y de Greenwashing	Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y procesos de producción eficientes. Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			La herramienta toma en cuenta aspectos de desarrollo regenerativo y sostenible, sin embargo, no se realizan afirmaciones ecológicas directas		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			La herramienta toma en cuenta aspectos de desarrollo regenerativo y sostenible, sin embargo, no se realizan afirmaciones ecológicas directas		0	

		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			La herramienta toma en cuenta aspectos de desarrollo regenerativo y sostenible, sin embargo, no se realizan afirmaciones ecológicas directas		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			La herramienta toma en cuenta aspectos de desarrollo regenerativo y sostenible, sin embargo, no se realizan afirmaciones ecológicas directas		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			La herramienta toma en cuenta aspectos de desarrollo regenerativo y sostenible, sin embargo, no se realizan afirmaciones ecológicas directas		0	

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en el desarrollo del prototipo de herramienta guía para la gestión eficaz de proyectos para emprendedores.

Figura 7

Análisis de Impacto P5. Impacto al planeta

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Adquisiciones Locales	Adquisición local es la práctica de adquirir productos y servicios de proveedores locales	Vida Útil	Yes	Algunos proveedores locales no cumplen estándares de calidad	Productos de corta duración; incremento en costos	2	Realizar evaluaciones de proveedores y capacitar en estándares	4	2	Mejora en la vida útil de productos

		Mantenimiento	Yes	Falta de soporte de mantenimiento por algunos proveedores	Dificultades en la conservación de productos adquiridos	3	Contratar mantenimiento con proveedores adicionales	4	1	Reducción en problemas de mantenimiento
		Eficacia	Yes	Capacidad limitada de proveedores para cumplir en tiempo	Retrasos en el suministro de materiales	2	Fomentar alianzas con múltiples proveedores locales	4	2	Eficacia mejorada en adquisiciones
		Eficiencia	Yes	Costos elevados en comparación con proveedores externos	Incremento en costos del proyecto	3	Negociar precios y optimizar costos logísticos	4	1	Reducción de costos de adquisiciones
		Imparcialidad	Yes	Preferencia hacia ciertos proveedores	Potencial falta de igualdad de oportunidades	3	Implementar políticas de selección transparente	5	2	Fomento de igualdad en adquisiciones
Comunicación Digital	Comunicación digital es el uso de herramientas y plataformas digitales para comunicar sobre el proyecto. Estas herramientas pueden incluir sitios web, boletines por correo electrónico, cuentas de redes sociales, aplicaciones de mensajería y otros canales de comunicación digital.	Vida Útil	Yes	Uso de plataformas sin soporte a largo plazo	Posibles cambios o discontinuidad de las herramientas	3	Seleccionar herramientas con buen soporte y reputación	4	1	Mejora en continuidad de servicios
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			Debido a la redundancia en canales digitales de comunicación, no es necesario generar procesos para mantenimiento de los canales digitales		0	
		Eficacia	Yes	Baja calidad en las plataformas de comunicación	Comunicación ineficiente entre los equipos	2	Optar por herramientas con mejor conectividad y velocidad	5	3	Comunicación efectiva entre equipos
		Eficiencia	Yes	Uso de herramientas con consumo elevado de recursos	Incremento en el uso de datos y costos operativos	3	Implementar plataformas eficientes en consumo de datos	4	1	Reducción de costos operativos
		Imparcialidad	Yes	Acceso desigual a las plataformas por parte de ciertos empleados	Dificultades para la participación equitativa de todos	3	Garantizar acceso a dispositivos y plataformas para todos los involucrados	5	2	Participación equitativa en el proyecto
Viajes y Desplazamientos	Viajes y desplazamientos es el movimiento del personal relacionado con el proyecto entre diferentes locaciones.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No se considera la implementación de la herramienta como		0	

	Los viajes y desplazamientos pueden incluir llegar al sitio del proyecto, asistir a reuniones fuera del sitio, realizar presentaciones fuera del sitio, recopilar datos y brindar apoyo fuera del sitio.						parte del alcance del proyecto			
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se considera la implementación de la herramienta como parte del alcance del proyecto		0	
		Eficacia	Yes	Horarios inadecuados de viajes	Dificultades para coordinar reuniones y actividades	3	Revisar y ajustar horarios de desplazamiento según disponibilidad	4	1	Mejor coordinación de actividades
		Eficiencia	Yes	Uso de rutas indirectas y medios ineficientes	Incremento en tiempo y costos de desplazamiento	3	Optimizar rutas y seleccionar medios de transporte eficientes	4	1	Eficiencia mejorada
		Imparcialidad	Yes	Acceso restringido a transporte para algunos empleados	Desigualdad en oportunidades de participación en actividades	3	Proporcionar transporte accesible para todos	5	2	Acceso equitativo a recursos
Logística	Logística es la planificación y ejecución de actividades relacionadas con el transporte de bienes, materias primas y servicios para uso del proyecto. La logística incluye actividades como la programación del transporte, la estimación de costos, la coordinación del personal y asegurarse de que todos los procedimientos necesarios se completen a tiempo.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No se realizan actividades que requieran transporte de bienes, materias primas o servicios para el desarrollo del proyecto		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se realizan actividades que requieran transporte de bienes, materias primas o servicios para el desarrollo del proyecto		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No se realizan actividades que requieran transporte de bienes, materias primas o servicios para		0	

							el desarrollo del proyecto			
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se realizan actividades que requieran transporte de bienes, materias primas o servicios para el desarrollo del proyecto		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se realizan actividades que requieran transporte de bienes, materias primas o servicios para el desarrollo del proyecto		0	
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Consumo de Energía	Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte	Vida Útil	Yes	Uso de equipos de alta demanda energética	Aumento en costos operativos debido al consumo energético	2	Implementar el uso de equipos energéticamente eficientes	4	2	Reducción en consumo energético
		Mantenimiento	Yes	Falta de mantenimiento adecuado a sistemas de iluminación y HVAC	Menor eficiencia energética y vida útil de los equipos	3	Programar mantenimiento preventivo en sistemas energéticos	4	1	Mejora en la eficiencia energética
		Eficacia	Yes	Uso excesivo de energía en horarios de baja actividad	Incremento en el consumo energético sin necesidad	2	Implementar control automatizado de consumo en horarios específicos	4	2	Consumo energético optimizado
		Eficiencia	Yes	Baja eficiencia de algunos equipos en el proyecto	Costos elevados de energía	2	Sustitución de equipos de baja eficiencia por modelos más eficientes	5	3	Reducción significativa en costos

		Imparcialidad	Yes	Diferencias en el acceso a recursos energéticos en distintas áreas	Potencial desigualdad en condiciones laborales	3	Proporcionar acceso equitativo a recursos energéticos	4	1	Acceso igualitario a recursos
Emisiones de GEI	Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades durante el desarrollo del proyecto que impacten la generación de emisiones de gases invernadero		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades durante el desarrollo del proyecto que impacten la generación de emisiones de gases invernadero		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades durante el desarrollo del proyecto que impacten la generación de emisiones de gases invernadero		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades durante el desarrollo del proyecto que impacten la generación de emisiones de gases invernadero		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades durante el desarrollo del proyecto que impacten la generación de emisiones de gases invernadero		0	

Retorno de Energías Renovables y Limpias	Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica. Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No se identifica un riesgo durante el desarrollo del proyecto que impacte o cause un aumento en el consumo de energía ni la necesidad de utilizar fuentes de energía no renovables		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No se identifica un riesgo durante el desarrollo del proyecto que impacte o cause un aumento en el consumo de energía ni la necesidad de utilizar fuentes de energía no renovables		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No se identifica un riesgo durante el desarrollo del proyecto que impacte o cause un aumento en el consumo de energía ni la necesidad de utilizar fuentes de energía no renovables		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No se identifica un riesgo durante el desarrollo del proyecto que impacte o cause un aumento en el consumo de energía ni la necesidad de utilizar fuentes de energía no renovables		0	

		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No se identifica un riesgo durante el desarrollo del proyecto que impacte o cause un aumento en el consumo de energía ni la necesidad de utilizar fuentes de energía no renovables		0	
Categoría	Tierra, Aire y Agua									
Elemento	Descripción	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Diversidad Biológica	Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los		0	

							elementos Tierra, Aire y Agua			
Calidad del Aire y del Agua	Calidad del aire y el agua implica medidas de contaminación en el aire y las fuentes de agua.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
Consumo de Agua	Consumo de agua es el uso de agua durante las actividades del proyecto. Aunque los proyectos de construcción, manufactura y agricultura son probablemente los	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	

	principales usuarios de agua, en alguna medida todos los proyectos utilizan agua.	Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
Desplazamiento de Agua	Desplazamiento de agua es la práctica de desviar las fuentes de agua que han sido interrumpidas por el proyecto lejos de las áreas que son propensas a inundaciones y contaminación. Los métodos incluyen la construcción de represas, el desvío del flujo de agua, la construcción de humedales artificiales, el paisajismo con jardines infiltrantes (rain gardens) y la instalación de barreras contra inundaciones. El desplazamiento de agua	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los		0	

	es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura						elementos Tierra, Aire y Agua			
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
Erosión y Regeneración de Suelos	Erosión del suelo es la pérdida de la capa superior del suelo debido a actividades humanas como la construcción en general, la construcción de carreteras o las prácticas agrícolas. Puede verse exacerbado por cambios en la cobertura natural del suelo y puede tener efectos negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura. Diseño regenerativo es una práctica que se basa en la comprensión de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	

	recursos en lugar de agotarlos.	Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
Contaminación Acústica	Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades en el desarrollo del proyecto que puedan llegar a impactar los elementos Tierra, Aire y Agua		0	
Categoría	Consumo									
Elemento	Descripción	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado

Reciclado y Reúso	Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos. Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
Disposición / Eliminación	Eliminación de bienes y materiales es la práctica de deshacerse de elementos que ya no se necesitan o no se desean para el proyecto. Esto incluye la eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes. Disposición de activos es el proceso de deshacerse de un elemento que ha llegado al final de su vida útil. Esto incluye todo, desde productos	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	

	electrónicos de consumo hasta infraestructura pública, como carreteras y puentes. En general, los activos no deben eliminarse hasta que ya no sean aptos para su uso.	Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
Contaminación y Polución	Contaminación y polución es la liberación de materiales de desecho o sustancias peligrosas en el medio ambiente. Casi siempre tendrá un impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La contaminación y la polución ocurren con mayor frecuencia debido a prácticas negligentes en la fabricación, la construcción, la agricultura y las industrias relacionadas que generan materiales de desecho o productos químicos peligrosos, pero también pueden ocurrir en otros proyectos que hacen un mal trabajo de eliminación	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	
Generación de Residuos	Generación de residuos es la creación de cualquier exceso o materiales o subproductos innecesarios durante el	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			No hay actividades que impacten el consumo de recursos, ya que el desarrollo de una metologia agil hibrida		0	

Análisis del Caso de Negocio	Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto requiere identificar los beneficios y dis-beneficios (perjuicios) esperados, los costos e ingresos probables, los requisitos de personal, los principales riesgos, las alternativas de cronograma y los impactos en las partes interesadas asociados con un proyecto propuesto	Vida Útil	Yes	Análisis limitado de beneficios a largo plazo	Posible fracaso del proyecto a largo plazo debido a falta de enfoque en sostenibilidad	2	Revisar la viabilidad del proyecto en términos de impacto a largo plazo	4	2	Mayor sostenibilidad en el tiempo
		Mantenimiento	Yes	Falta de revisión de actualizaciones en el caso de negocio	Desviaciones en el alcance y resultados esperados	2	Actualizar regularmente el caso de negocio	4	2	Reducción de desviaciones
		Eficacia	Yes	Falta de análisis de costo-beneficio preciso	Decisiones subóptimas que afectan la rentabilidad	2	Implementar análisis costo-beneficio con métricas de sostenibilidad	4	2	Mayor precisión en decisiones financieras
		Eficiencia	Yes	Ineficiencias en el diseño del caso de negocio	Incremento en costos y tiempos de ejecución	2	Mejorar la eficiencia del análisis y diseño del caso de negocio	4	2	Optimización de costos y tiempo
		Imparcialidad	Yes	Enfoque limitado a ciertos grupos beneficiarios	Desigualdad en la distribución de beneficios	3	Incluir a todos los grupos de interés en el análisis de beneficios	4	1	Equidad en la distribución de beneficios
Análisis Financiero	Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.	Vida Útil	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta, por lo que no requiere financiamiento		0	

		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta, por lo que no requiere financiamiento		0	
		Eficacia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta, por lo que no requiere financiamiento		0	
		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta, por lo que no requiere financiamiento		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta,		0	

							por lo que no requiere financiamiento			
Retorno Social sobre Inversión	Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social	Vida Útil	Yes	Falta de enfoque en el impacto social a largo plazo	Reducción en los beneficios sociales del proyecto a futuro	2	Implementar métricas de SROI con perspectiva a largo plazo	4	2	Mejora en los beneficios sociales
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta, por lo que no se definen procesos de mantenimiento del producto		0	
		Eficacia	Yes	Falta de análisis de impacto en la comunidad	Beneficios sociales limitados y poco aprovechados	2	Evaluar el impacto del proyecto en las comunidades locales	4	2	Mayor impacto positivo en la comunidad
		Eficiencia	Yes	Uso ineficiente de recursos para maximizar SROI	Reducción en la rentabilidad social del proyecto	2	Optimizar recursos destinados a los beneficios sociales	4	2	Mejora en rentabilidad social
		Imparcialidad	Yes	Distribución desigual de beneficios	Impacto social desequilibrado entre diferentes grupos	3	Asegurar distribución equitativa de beneficios para todos los afectados	4	1	Equidad en el impacto social
Modelado y Simulación	Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas. Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre	Vida Útil	Yes	Modelado no refleja adecuadamente el	Impacto negativo en la planificación a largo plazo	2	Asegurar que los modelos incluyan	4	2	Planificación sostenible

	en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan de manera impredecible			ciclo de vida del proyecto			todos los aspectos de la vida útil			
		Mantenimiento	Yes	Falta de actualización en el modelado del proyecto	Impacto en la precisión de las proyecciones y en los costos	2	Revisar y actualizar los modelos según nuevas circunstancias	4	2	Modelos ajustados y precisos
		Eficacia	Yes	Modelos no representan todas las variables relevantes	Decisiones subóptimas en la gestión del proyecto	2	Incluir variables clave de sostenibilidad en los modelos	4	2	Decisiones informadas
		Eficiencia	Yes	Ineficiencia en los modelos	Incremento en los tiempos de procesamiento y costos de simulación	2	Mejorar la eficiencia en el proceso de modelado y simulación	4	2	Reducción de tiempos y costos
		Imparcialidad	Yes	Falta de consideración de todos los actores en las simulaciones	Inequidad en los resultados y decisiones basadas en los modelos	3	Incluir perspectivas de todos los actores afectados en los modelos	4	1	Inclusión de todas las perspectivas
Category	Agilidad Empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Flexibilidad / Opcionalidad	Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados.	Vida Útil	Yes	Cambios en el mercado que requieren adaptaciones rápidas	Reducción de la viabilidad a largo plazo si no se adapta	2	Implementar revisiones de flexibilidad periódicas	4	2	Mayor adaptabilidad a cambios
	Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el proyecto es capaz de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo.	Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta			

		Eficacia	Yes	Falta de respuesta rápida y opciones limitadas para situaciones cambiantes	Resultados menos efectivos en escenarios cambiantes	2	Incorporar mecanismos de actualización en tiempo real y múltiples alternativas	4	2	Aumento de la efectividad
		Eficiencia	Yes	Procesos rígidos y opciones limitadas que limitan adaptabilidad	Mayor uso de recursos en situaciones de cambio inesperado	2	Implementar un marco de trabajo ágil y considerar diversas opciones	4	2	Mejora en la eficiencia
		Imparcialidad	Yes	Falta de equidad en la adaptación de cambios para todos los interesados y falta de opciones para satisfacer a todos	Desigualdad en la respuesta a cambios	3	Incluir a todas las partes interesadas en las decisiones de flexibilidad y opcionalidad	4	1	Equidad en adaptabilidad
Resiliencia	Resiliencia es la capacidad del proyecto para recuperarse o adaptarse fácilmente a condiciones adversas, como fluctuaciones extremas del mercado, inestabilidad política o económica, desastres naturales o emergencias de salud. La resiliencia no hace que los problemas desaparezcan: significa tener la capacidad de hacerles frente a pesar del estrés inesperado.	Vida Útil	Yes	Falta de resiliencia frente a cambios inesperados	Reducción en la sostenibilidad del proyecto a largo plazo	2	Implementar estrategias de mitigación de riesgos y recuperación rápida	4	2	Mejora en la sostenibilidad
		Mantenimiento	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta		0	
		Eficacia	Yes	Resiliencia limitada impacta la efectividad general del proyecto	Disminución en los beneficios obtenidos	2	Implementar análisis de resiliencia en la planificación del proyecto	4	2	Mejora en efectividad

		Eficiencia	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta		0	
		Imparcialidad	No	No hay afectación en este elemento			El proyecto se desarrolla bajo el marco de un PFG, y no contempla las etapas de implementación ni la divulgación de la herramienta		0	
Categoría	Estímulación Económica y del Mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Impacto Económico Local	Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto en la economía local o un mayor desarrollo regional.	Vida Útil	Yes	Aumento del empleo y desarrollo de habilidades locales a largo plazo.	Fortalecimiento de la economía local a largo plazo, creación de empleo sostenible.	3	Ofrecer empleos de calidad y capacitación continua.	4	1	Economía local más fuerte y mayor estabilidad en el empleo.
		Mantenimiento	Yes	Necesidad de mantener una colaboración continua con la comunidad para adaptar el impacto económico al contexto local.	Asegura un crecimiento económico adaptado a las necesidades de la comunidad.	3	Establecer programas de mantenimiento de relaciones con la comunidad local.	4	1	Mantenimiento de relaciones sostenibles con la comunidad.
		Eficacia	Yes	Capacidad del proyecto para generar beneficios económicos que cumplan con las	Mayor efectividad en la generación de impactos económicos positivos.	3	Monitoreo continuo de los beneficios económicos y	5	2	Mayor eficacia en el impacto económico positivo del proyecto.

				expectativas de sostenibilidad			ajustes según las necesidades.			
		Eficiencia	Yes	Maximización de los beneficios económicos locales con el mínimo de recursos.	Mejora en la eficiencia económica, optimizando el uso de recursos locales.	3	Implementación de prácticas eficientes en el uso de recursos.	4	1	Mayor eficiencia económica y uso óptimo de recursos locales.
		Imparcialidad	Yes	Necesidad de asegurar un impacto económico equitativo en la comunidad, evitando desigualdades.	Reducción de desigualdades económicas, generando oportunidades igualitarias.	3	Diseñar políticas de inclusión y equidad en los beneficios económicos generados por el proyecto.	4	1	Impacto económico justo y equilibrado en la comunidad.
Beneficios Indirectos	Beneficios indirectos son los impactos positivos que van más allá de los resultados inmediatos del proyecto y pueden no ser siempre visibles inmediatamente. Estos beneficios pueden incluir una mejor calidad de vida, una mayor actividad económica en el área local y mejoras ambientales como aire o agua más limpios.	Vida Útil	Yes	Prolongación de beneficios indirectos sostenibles como una mejor calidad del aire o agua a largo plazo.	Contribución a un entorno saludable y sostenible a largo plazo.	3	Invertir en tecnologías y prácticas sostenibles que generen beneficios ambientales duraderos.	5	2	Mejora en la sostenibilidad a largo plazo de los beneficios indirectos del proyecto.
		Mantenimiento	Yes	Necesidad de mantener prácticas que sostengan los beneficios ambientales generados por el proyecto.	Sostenibilidad en los beneficios ambientales y mejora continua en la relación con la comunidad.	3	Revisión y actualización constante de las prácticas sostenibles.	4	1	Beneficios ambientales sostenibles mantenidos a lo largo del tiempo.
		Eficacia	Yes	Capacidad del proyecto para cumplir con sus objetivos de beneficios indirectos	Eficacia en la generación de beneficios indirectos como aire limpio y aguas limpias.	3	Monitoreo del impacto ambiental y ajuste de prácticas cuando sea necesario.	4	1	Mayor eficacia en la obtención de beneficios ambientales positivos.

				ambientales y económicos de forma efectiva.						
		Eficiencia	Yes	Eficiencia en el uso de recursos para maximizar los beneficios indirectos del proyecto.	Uso óptimo de recursos para generar beneficios ambientales con un menor impacto ecológico.	3	Implementación de prácticas sostenibles que optimicen el uso de recursos y energía.	4	1	Uso eficiente de recursos con una mejora en la sostenibilidad del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	Inclusión de todas las partes interesadas en los beneficios indirectos, asegurando que sean equitativos para toda la comunidad.	Aumento en la equidad ambiental, generando un impacto positivo para todos sin discriminación.	3	Políticas de equidad para asegurar que los beneficios ambientales sean accesibles a todos.	4	1	Beneficios indirectos equitativos para toda la comunidad.
Divulgaciones ESG e Informes de Sostenibilidad	Divulgaciones ESG son información sobre el desempeño y las prácticas de una organización relacionadas con cuestiones ambientales, sociales y de gobierno. La información del proyecto se utiliza como entrada para las divulgaciones ESG de la(s) organización(es) patrocinadora(s) Informes de sostenibilidad proporciona información sobre las políticas, las prácticas y el desempeño de una organización en relación con la sostenibilidad. Comprende una amplia gama de temas como la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la conservación de recursos, los derechos humanos, las prácticas laborales y la participación comunitaria. La información del proyecto se utiliza como entrada para los informes de sostenibilidad de la(s) organización(es) patrocinadora(s)	Vida Útil	Yes	Provisión continua de información sobre sostenibilidad que sea útil y relevante para el ciclo de vida del proyecto y del producto.	Mejora en la transparencia y confianza de las partes interesadas a largo plazo.	3	Establecer un sistema continuo de divulgación de informes de sostenibilidad.	4	1	Transparencia mejorada y relación de confianza fortalecida con las partes interesadas.
		Mantenimiento	Yes	Necesidad de mantener actualizados los informes de sostenibilidad según los cambios en el proyecto y el entorno.	Asegura la pertinencia de la información y mejora la adaptabilidad del proyecto a nuevos desafíos.	3	Actualizar regularmente los informes ESG para reflejar los cambios en el proyecto.	4	1	Mejora en la relevancia y adaptación de los informes de sostenibilidad.

		Eficacia	Yes	Capacidad de los informes para reflejar con precisión el impacto del proyecto en términos de sostenibilidad.	Mejora en la efectividad de la comunicación de los impactos sostenibles a las partes interesadas.	3	Revisar la efectividad de los informes ESG en transmitir los logros sostenibles del proyecto.	5	2	Informes ESG efectivos que comunican claramente el impacto positivo del proyecto.
		Eficiencia	Yes	Eficiencia en la recopilación y presentación de datos en los informes de sostenibilidad.	Ahorro de recursos y mejora en la claridad y rapidez de la divulgación de información relevante.	3	Optimizar los procesos de recopilación y generación de datos de sostenibilidad.	4	1	Procesos de informes ESG más eficientes y sostenibles.
		Imparcialidad	Yes	Necesidad de asegurar que los informes ESG reflejen de manera justa el impacto del proyecto y no omitan aspectos negativos o áreas de mejora.	Aumenta la credibilidad de los informes y refuerza la confianza en el compromiso del proyecto con la sostenibilidad.	3	Políticas de imparcialidad en la divulgación de datos ESG, incluyendo tanto logros como desafíos.	4	1	Informes ESG imparciales que fortalecen la credibilidad y compromiso con la sostenibilidad.

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en el desarrollo del prototipo de herramienta guía para la gestión eficaz de proyectos para emprendedores.

Figura 9

Análisis de Impacto P5. Puntaje General

Impactos a las Personas	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Prácticas Laborales y Trabajo Decente	2,6	4,2	-1,6
Sociedad y Clientes	2,4	4,8	-2,4
Derechos Humanos	0,0	0,0	0,0
Comportamiento Ético	2,3	4,5	-2,2
Puntaje General de los Impactos a las Personas	3,4		

Impactos al Planeta	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Transporte	2,8	4,3	-1,6
Energía	2,4	4,2	-1,8
Tierra, Aire y Agua	0,0	4,2	-4,2
Consumo	0,0	0,0	0,0
Puntaje General de los Impactos al Planeta	3,2		

Impactos a la Prosperidad	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Factibilidad del Proyecto	2,2	4,0	-1,8
Agilidad Empresarial	2,2	4,0	-1,8
Estímulación Económica y del Mercado	3	4,2	-1,2
Puntaje General de los Impactos a la Prosperidad	4,1		

Puntaje P5 General del Proyecto	3,5		
---------------------------------	-----	--	--

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en el desarrollo del prototipo de herramienta guía para la gestión eficaz de proyectos para emprendedores.

Al realizar un análisis de los resultados se puede apreciar cómo existe un impacto positivo al desarrollo sostenible con el desarrollo del proyecto en cuestión, generando nuevas oportunidades de empleo, aportando al sistema económico del país y a las personas emprendedoras, brindando una ayuda para generar resultados de manera más eficiente en cuanto corresponde a la gestión de proyectos.

7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo

El desarrollo regenerativo no solo busca utilizar los recursos de manera sostenible, sino también mejorar el bienestar actual y construir la capacidad de los sistemas para el futuro. Este enfoque va más allá de la sostenibilidad al centrarse en la regeneración y revitalización de sistemas naturales y humanos, incluyendo la biodiversidad, suelos degradados y recursos hídricos. Socialmente, promueve la resiliencia, equidad y fortalecimiento comunitario, asegurando que los beneficios se distribuyan justamente.

El desarrollo regenerativo se enfoca en seis pilares: ambiental, social, económico, espiritual, cultural y político, los cuales se entrelazan entre sí. La importancia del desarrollo regenerativo radica en su capacidad para transformar sistemas económicos y sociales, reparando y enriqueciendo el entorno natural y humano. Este enfoque es crucial en la

crisis climática y de biodiversidad, creando sistemas más resilientes y mejorando la calidad de vida, promoviendo comunidades saludables y sostenibles para las futuras generaciones.

A continuación, se realiza un análisis del proyecto en cada uno de estos pilares.

7.3.1 Ambiental

¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

El proyecto diseñado para Tecnovisión Software incorpora una metodología híbrida que reduce el uso de recursos físicos mediante la digitalización y optimización de procesos, disminuyendo así su impacto en el ambiente. Al disminuir la dependencia de recursos físicos y fomentar el uso eficiente de energía, se contribuye a la regeneración ambiental, evitando el agotamiento de recursos naturales.

¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto?

La digitalización de procesos y la reducción en el uso de materiales disminuyen las emisiones y el impacto en la biodiversidad, ayudando a mitigar el cambio climático. Al reducir el uso de papel y promover prácticas que minimizan la contaminación, el proyecto contribuye a preservar límites planetarios, como la biodiversidad y la calidad del agua dulce.

7.3.2 Social

¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta según los ODS?

La metodología híbrida facilita la creación de aplicaciones que pueden impactar positivamente en sectores críticos como la educación y la salud, mejorando el acceso a servicios esenciales y promoviendo el bienestar social, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

7.3.3 Económico

¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

El proyecto puede facilitar la creación de plataformas que beneficien a comunidades rurales y sectores de bajos ingresos, promoviendo la equidad en el acceso a tecnología y servicios esenciales, como la educación de calidad y la salud.

¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

La optimización de procesos reduce costos operativos, lo que permite destinar más recursos a empleos y capacitación en comunidades desfavorecidas, ayudando a reducir la brecha económica.

¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

El proyecto puede integrar el uso de tecnologías como monedas digitales y sistemas de trueque, fomentando sistemas de intercambio alternativo en comunidades sin acceso a servicios financieros tradicionales.

7.3.4 Espiritual

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza?

El uso de herramientas digitales reduce la necesidad de infraestructura física, ayudando a preservar áreas naturales y promoviendo el contacto indirecto con la naturaleza.

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa?

El enfoque colaborativo de la metodología híbrida fomenta un ambiente de trabajo inclusivo, donde la comunicación y la igualdad de participación son esenciales, permitiendo la interacción en condiciones de igualdad y sin prejuicios.

¿Cómo mi proyecto fomenta espacios de descanso y meditación?

La metodología propuesta incluye la optimización de tiempos y procesos, lo cual reduce el estrés de los equipos, promoviendo un entorno de trabajo más equilibrado y saludable.

¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales?

El modelo de trabajo, basado en la reflexión constante y la adaptación, permite a los participantes analizar sus habilidades y mejorar mediante retroalimentación continua.

7.3.5 Cultural

¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la región en la que se desarrolla?

El proyecto permite diseñar herramientas que se adaptan a necesidades culturales diversas, apoyando la preservación y promoción de identidades culturales a través de medios digitales.

¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores?

La metodología híbrida facilita la inclusión de conocimientos intergeneracionales, integrando la experiencia de personas mayores en el desarrollo del proyecto y fortaleciendo la diversidad etaria.

¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla?

Al priorizar la digitalización y el trabajo remoto, el proyecto minimiza el impacto en el entorno físico, preservando los ambientes visuales y auditivos locales.

¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

El proyecto respeta las costumbres locales al adaptar las herramientas digitales para reflejar las tradiciones de las comunidades, asegurando una integración respetuosa.

7.3.6 Política

¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro?

El proyecto facilita la transparencia y la participación ciudadana en la toma de decisiones, empoderando a los ciudadanos en el desarrollo de iniciativas para sus comunidades.

¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo?

La metodología híbrida promueve la equidad de género y brinda oportunidades de liderazgo a mujeres y jóvenes, alineándose con los objetivos de empoderamiento.

¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social?

La flexibilidad de la metodología permite la adaptación a las necesidades locales, promoviendo la inclusión de voces autóctonas en el desarrollo de las herramientas, sin importar su clase social.

Lista de Referencias

- Alfredo, B. P. (2023). Modelo para la adopción de frameworks de escalamiento ágiles en las empresas del sector bancario del Perú. Repositorio Académico. Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/668615>
- Carboni, J., González, M., & Hodgkinson, J. (2013). PRISM La guía de referencia GPM para la sostenibilidad en la Dirección de Proyectos. GPM.
- Carboni, J., Dundan, W., González, M., Milsom., & Young. (2018). Gestión de Proyectos Sostenibles: la Guía de Referencia de GPM. Green Project Management.
- Daniel, R. M. (2023). Herramientas de gestión del conocimiento para equipos de desarrollo ágil en un banco colombiano. Repositorio EAFIT. Disponible en: <https://repository.eafit.edu.co/items/419eb77b-aa80-4411-87dd-68b0fd9d76b9>
- Echavarría, E. (2022, 20 de septiembre). ¿Cuál es la diferencia entre desarrollo sostenible y Desarrollo Regenerativo? LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/cu%C3%A1l-es-la-diferencia-entre-desarrollo-sostenible-y-echavarr%C3%ADa-cano-/?originalSubdomain=es>
- Enrique, M. G. N. (2021). Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos. Repositorio UPB. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9611>
- Fernández, P., & Serrador, P. (2020). Las restricciones del proyecto y su impacto en el éxito del mismo: Un enfoque integrado. *International Journal of Project Management*, 38(6), 123-130.
- Gaete, J., Villarroel, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (s.f.). Enfoque de aplicación ágil con scrum, lean y kanban. *Ingeniare*. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v29n1/0718-3305-ingeniare-29-01-141.pdf>
- González, J. (2019). *Métodos y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. Editorial Científica.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.
- José, G. R. J., & Camila, O. M. M. (2021). Modelo híbrido de gestión de proyectos para agencias de mercadeo digital. Repositorio EAFIT. Disponible en: <https://repository.eafit.edu.co/items/c72d2ad7-094d-461d-abe0-49a6712116a5>
- Kerzner, H. (2013). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (11.a ed.). John Wiley & Sons.
- Marfull, A. (2019). El método hipotético-deductivo de Karl Popper. Andreu Marfull.
<https://andreumarfull.com/2019/12/18/el-metodo-hipotetico-deductivo/>
- Martins, J. (12 de octubre, 2022). Cómo redactar la misión y visión de una empresa y ejemplos. ASANA.
<https://asana.com/es/resources/vision-statement>
- Martínez, L., & Rodríguez, P. (2021). *Gestión de Proyectos y Metodologías Ágiles en la Práctica*. Ediciones Académicas.
- Molano, M., Valencia, A., & Apraez, M. (2021). Características e importancia de la metodología cualitativa en la investigación científica. *Revista Semillas del Saber No. 1 UNICATÓLICA*.
<https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/issue/view/25/vol1.1>
- Monje, J. A. (2019). *Teoría del Cambio en Contextos Complejos. 40 lecciones para la gestión de proyectos ágiles*. Segunda Edición.
https://www.researchgate.net/publication/323870062_Teoria_del_Cambio_en_Contextos_Complejos_40_lecciones_para_la_gestion_de_proyectos_agiles

- Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2(17). Disponible en: <https://doi.org/10.31876/re.v2i17.269>
- Prieto, A., & Pérez, M. (2020). *Adaptación de Metodologías Híbridas en la Gestión de Proyectos*. Editorial Universitaria.
- Project Management Institute (PMI). (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (6.^a ed.). PMI.
- Project Management Institute (PMI). (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (7.^a ed.). PMI.
- Ruíz, M., & Ortiz, C. (2020). *Investigación Aplicada en Ciencias Sociales*. Ediciones del Pensamiento Crítico.
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2019). El papel de los supuestos en la gestión de proyectos: Evidencia de investigación empírica. *Project Management Journal*, 50(1), 53-63.
- Vega León, M. (2020). *Análisis de la implantación de la metodología SCRUM y la plataforma TFS en la gestión de un proyecto con integración continua en la empresa ANIMSA*. Repositorio Académico. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es>

Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

1. Nombre del (de la) estudiante

Johan Araya Molina

2. Nombre del PFG

Diseño de una metodología híbrida para diversos proyectos de desarrollo de software en Tecnovisión Software.

3. Área temática del sector o actividad

Tecnología de la Información / Gestión de Proyectos de Software

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Roger Valverde

6. Firma de la persona docente

7. Fecha de la aprobación del Acta:

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

--	--

9. Pregunta de investigación

¿Qué elementos debe incluir una metodología híbrida para mejorar el desarrollo de diversos proyectos de software en Tecnovisión Software?

10. Hipótesis de investigación

La incorporación de elementos como sprints flexibles, roles adaptables, y prácticas de integración continua en una metodología híbrida mejorará significativamente el desarrollo de diversos proyectos de software en Tecnovisión Software.

11. Objetivo general

Diseñar una metodología híbrida que incorpore elementos clave como sprints flexibles, roles adaptables y prácticas de integración continua para mejorar el desarrollo de diversos proyectos de software en Tecnovisión Software.

12. Objetivos específicos

1. Identificar los elementos clave de metodologías ágiles y tradicionales que se pueden integrar para crear una metodología híbrida, con el fin de mejorar el desarrollo de proyectos de software en Tecnovisión Software.
2. Analizar la efectividad de los sprints flexibles y su impacto en la planificación y ejecución de proyectos de software, para determinar su aplicabilidad en un entorno híbrido.
3. Evaluar la adaptabilidad de los roles en equipos de desarrollo de software, con el propósito de establecer un marco flexible que permita una mejor asignación de responsabilidades y optimización de recursos.
4. Determinar las mejores prácticas de integración continua que puedan ser incorporadas en la metodología híbrida, para asegurar un flujo constante de entregables y reducir errores durante el ciclo de desarrollo.
5. Desarrollar una metodología híbrida específica para Tecnovisión Software, incorporando los elementos identificados, para mejorar la productividad y calidad de los proyectos de software.
6. Diseñar un plan de implementación para la metodología híbrida en Tecnovisión Software, incluyendo estrategias de capacitación, métricas de seguimiento y fases de adopción gradual, con el fin de asegurar una transición efectiva y sostenible en los diversos proyectos de desarrollo de software.

13. Justificación del PFG

El diseño de una metodología híbrida para Tecnovisión Software es crucial debido a la creciente complejidad y diversidad de los proyectos de desarrollo de software que la empresa maneja. Actualmente, la falta de una metodología adaptada a las necesidades específicas de la empresa resulta en ineficiencias, retrasos en la entrega y problemas de calidad en los productos finales.

La implementación de esta metodología híbrida tiene el potencial de mejorar significativamente la productividad y la calidad del software desarrollado. Se espera que esta nueva metodología reduzca los tiempos de entrega y disminuya los errores en el código, lo que se traduciría en un ahorro sustancial en costos de desarrollo y mantenimiento para la empresa.

Además, este proyecto es innovador en el contexto local, ya que no existe una metodología similar adaptada específicamente para empresas de software en la

región. Su éxito podría sentar un precedente para otras empresas del sector, contribuyendo al avance de la industria del software a nivel nacional. La creación de esta metodología no solo beneficiará a Tecnovisión Software Software, sino que también podría establecer un nuevo estándar en la gestión de proyectos de software, mejorando la competitividad y eficiencia del sector tecnológico en general.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios - productos o servicios que generará el PFG-.

1. PFG
1.1 Perfil del PFG
1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
1.1.3 Marco Teórico I Parte
1.1.4 Marco Teórico II Parte
1.1.5 Marco Metodológico
1.1.6 Introducción
1.1.7 Documento integrado
1.1.8 Revisión Documento integrado
1.1.9 Seminario de Graduación aprobado
1.2 Desarrollo del PFG
1.2.1 Informe de análisis de metodologías ágiles y tradicionales
1.2.1.1 Investigación de metodologías existentes
1.2.1.2 Identificación de elementos clave para integración
1.2.1.3 Informe de hallazgos y recomendaciones
1.2.2 Análisis de efectividad de sprints flexibles
1.2.2.1 Diseño de experimento con sprints flexibles
1.2.2.2 Implementación y recolección de datos
1.2.2.3 Análisis de resultados y recomendaciones
1.2.3 Evaluación de adaptabilidad de roles
1.2.3.1 Análisis de roles actuales en Tecnovisión Software Software
1.2.3.2 Propuesta de roles adaptables
1.2.3.3 Informe de evaluación y recomendaciones
1.2.4 Informe de mejores prácticas de integración continua
1.2.4.1 Investigación de prácticas de integración continua
1.2.4.2 Selección de prácticas aplicables a Tecnovisión Software Software
1.2.4.3 Documento de mejores prácticas recomendadas
1.2.5 Diseño de metodología híbrida

1.2.5.1 Integración de elementos identificados
1.2.5.2 Desarrollo de procesos y flujos de trabajo
1.2.5.3 Documento de metodología híbrida
1.2.6 Plan de implementación
1.2.6.1 Desarrollo de estrategias de capacitación
1.2.6.2 Definición de métricas de seguimiento
1.2.6.3 Diseño de fases de adopción gradual
1.2.6.4 Documento de plan de implementación
1.2.7 Conclusiones
1.2.8 Recomendaciones
1.2.9 Listas de referencias
1.2.10 Anexos
1.2.11 Aprobación del tutor para lectura
1.3 Revisión de lectores
1.4 Evaluación

15. Presupuesto del PFG

• Licencia de software de gestión de proyectos (1 año): \$500 • Licencia de herramienta de análisis de datos (1 año): \$300 • Gastos de viaje para visitas a Tecnovisión Software (5 visitas): \$250 • Materiales para talleres y sesiones de trabajo: \$150 • Impresión de documentos: \$100
Total estimado: \$1,300

16. Supuestos para la elaboración del PFG

1. Se tendrá acceso a bibliografía suficiente, tanto digital como impresa, sobre metodologías ágiles, híbridas y tradicionales de desarrollo de software, necesaria para fundamentar el diseño de la nueva metodología. 2. La información sobre los proyectos y procesos actuales de Tecnovisión Software será clara y estará ordenada adecuadamente para su análisis y uso en el desarrollo de la metodología híbrida. 3. El investigador dispondrá de al menos quince horas semanales para dedicar al desarrollo del PFG, incluyendo el tiempo necesario para la investigación, análisis y diseño de la metodología. 4. El investigador contará con un espacio de trabajo adecuado, así como acceso a un equipo de cómputo y software necesarios para la elaboración del PFG, incluyendo herramientas de gestión de proyectos y análisis de datos relevantes para el diseño de la metodología híbrida.
--

17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. El tiempo máximo para la elaboración del PFG será de cuatro meses.
2. Debido a las cláusulas de confidencialidad impuestas por la empresa en el caso de estudio
3. El investigador cuenta con un presupuesto reducido para la adquisición de licencias de software, lo que implica buscar soluciones tecnológicas gratuitas o de bajo costo para llevar a cabo el análisis y desarrollo de la metodología.
4. El acceso a materiales bibliográficos también está condicionado por un presupuesto ajustado, lo que impone la necesidad de optimizar las fuentes disponibles, priorizando aquellas accesibles en bibliotecas públicas o bases de datos académicas de libre acceso.
5. El investigador solo dispone de 15 horas semanales para dedicar al PFG.
6. La organización que desarrolla el proyecto restringe el acceso a fuentes clave de información interna, lo que podría dificultar la recopilación de datos detallados para el análisis del caso.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. Un aumento en las tareas del trabajo podría retrasar los avances y entregas del PFG.
2. Mudarse por motivos laborales o personales podría causar demoras en el desarrollo del PFG.
3. Problemas con el equipo o software podrían impedir el acceso a la información y retrasar el proyecto.
4. Si el investigador se enferma, podría haber interrupciones en el PFG y atrasos en las entregas.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.1 Perfil del PFG	15/11/2024
1.1.1 Acta de Proyecto	30/11/2024
1.2 Desarrollo del PFG	13/03/2025
1.2.1 Informe de análisis de metodologías ágiles y tradicionales	15/12/2024
1.2.2 Análisis de efectividad de sprints flexibles	05/01/2025
1.2.3 Evaluación de adaptabilidad de roles	20/01/2025

1.2.4 Informe de mejores prácticas de integración continua	10/02/2025
1.2.5 Diseño de metodología híbrida	25/02/2025
1.2.6 Plan de implementación	10/03/2025
1.3 Revisión de lectores	20/03/2025
1.4 Evaluación del tribunal	25/03/2025

20.Principales involucrados en el desarrollo del PFG

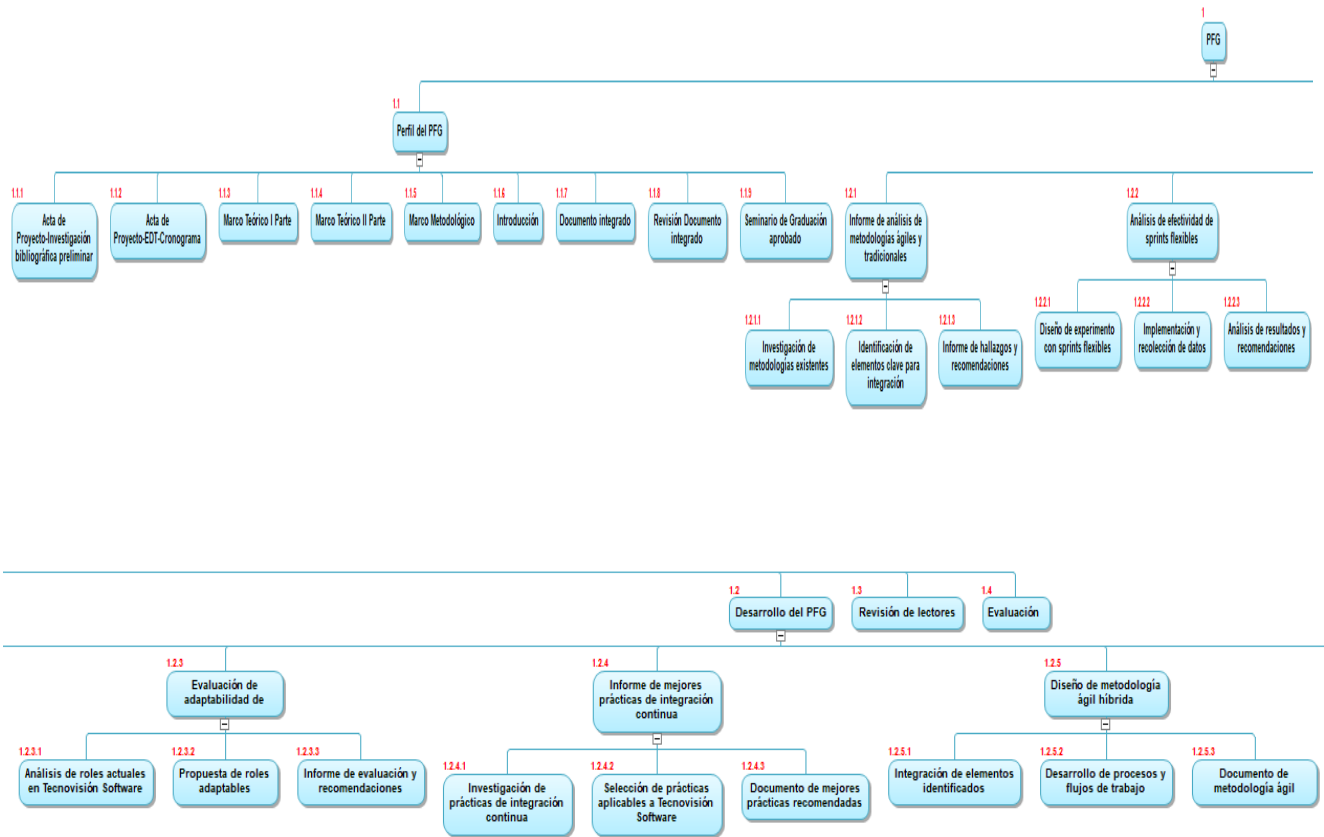
Involucrados directos:

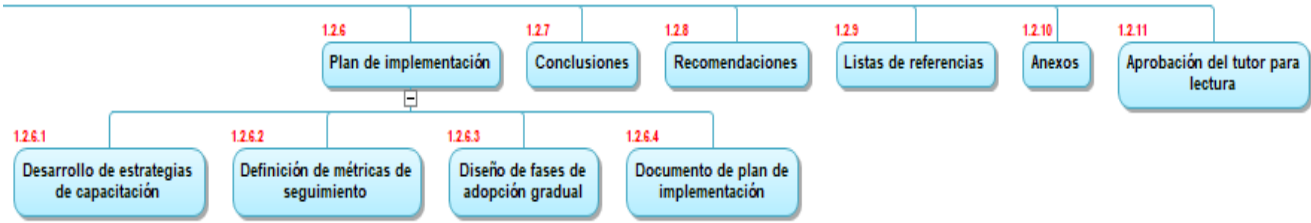
- 1. Autor del PFG (Johan Araya Molina).
- 2. Tutor del PFG (Roger Valverde).
- 3. Lectores evaluadores.
- 4. Equipo de desarrollo de software de Tecnovisión Software.
- 5. Gerente de proyectos en Tecnovisión Software.

Involucrados indirectos:

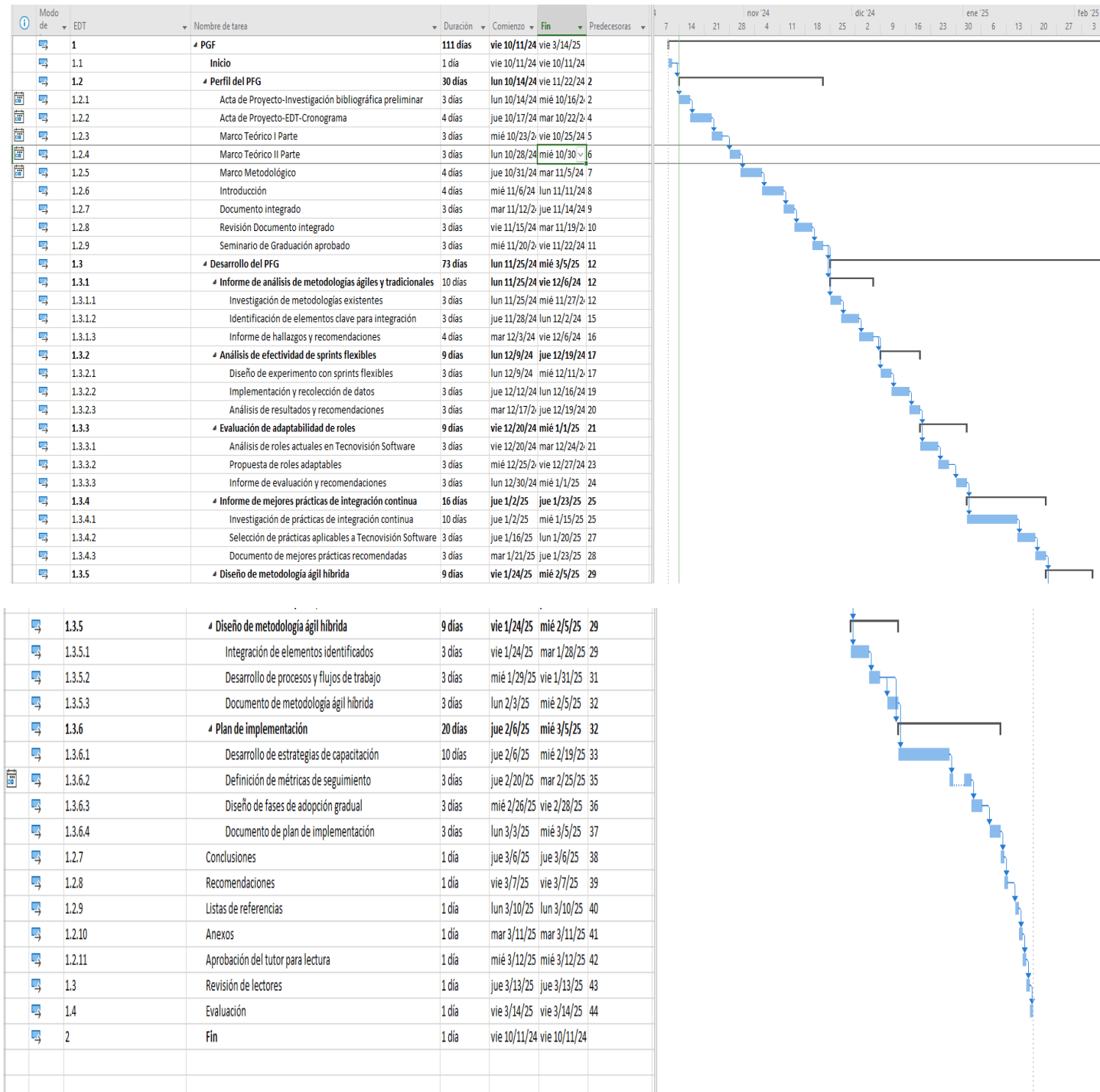
- 1. Dirección ejecutiva de Tecnovisión Software.
- 2. Clientes de Tecnovisión Software.
- 3. Equipos de otras áreas funcionales en Tecnovisión Software.
- 4. Proveedores de herramientas de Software.

Anexo 2: EDT del PFG





Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG



Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

Alfredo, B. P. (2023, 8 marzo). Modelo para la adopción de frameworks de escalamiento ágiles en las empresas del sector bancario del Perú. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/668615>

Justificación: Proporciona un enfoque específico para la implementación de metodologías ágiles en el sector bancario.

Alexandra, B. G. P. (2020, 29 octubre). Desarrollo de un sistema informático para la gestión de información de la Liga Deportiva parroquial Licán utilizando la metodología scrumban. Disponible en:

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7066>

Justificación: Ofrece un caso práctico de la aplicación de Scrumban, una metodología híbrida, que puede servir como referencia para integrar prácticas ágiles en tu proyecto.

Anabela Palacios, & Vicente Merchán. (s. f.). GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, CON ENFOQUE PMI Y LOS MÉTODOS ÁGILES. Disponible en:

<https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8f90ad36-082b-4b72-abf5-2c63a4db4d77/content>

Justificación: Proporciona un marco teórico y práctico para combinar PMI y métodos ágiles, adecuado para el diseño de una metodología híbrida.

Daniel, R. M. (2023). Herramientas de gestión del conocimiento para equipos de desarrollo ágil en un banco colombiano.

Disponible en: <https://repository.eafit.edu.co/items/419eb77b-aa80-4411-87dd-68b0fd9d76b9>

Justificación: Examina herramientas para mejorar la gestión del conocimiento, crucial para optimizar la colaboración y eficiencia en equipos ágiles en el entorno bancario.

Enrique, M. G. N. (2021). Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9611>

Justificación: Analiza las diferencias entre enfoques que puedes considerar al fusionar prácticas tradicionales y ágiles para crear tu metodología híbrida.

José, G. R. J., & Camila, O. M. M. (2021). Modelo híbrido de gestión de proyectos para agencias de mercadeo digital, una recopilación de buenas prácticas en metodologías ágiles en proyectos. Disponible en:

<https://repository.eafit.edu.co/items/c72d2ad7-094d-461d-abe0-49a6712116a5>

Justificación: Aporta ejemplos de buenas prácticas en la creación de modelos híbridos, que pueden ser adaptados para el desarrollo de software.

José Gaete, Rodolfo Villarroel, Ismael Figueroa, Héctor Cornide-Reyes, & Roberto Muñoz. (s. f.). Enfoque de aplicación ágil con scrum, lean y kanban. Disponible en: [https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v29n1/0718-3305-ingeniare-29-](https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v29n1/0718-3305-ingeniare-29-01-141.pdf)

[01-141.pdf](https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v29n1/0718-3305-ingeniare-29-01-141.pdf)

Justificación: Presenta un enfoque de combinación de métodos ágiles, proporcionando ejemplos de cómo integrar diferentes prácticas para formar una metodología robusta.

Marilin Vega León. (2020). Análisis de la implantación de la metodología SCRUM y la plataforma TFS en la gestión de un proyecto con integración continua en la empresa ANIMSA. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/server/api/core/bitstreams/06802c0d-84b4-4da7-a7a1-594f285ee430/content>

Justificación: Detalla la integración de metodologías y herramientas para la gestión de proyectos, lo cual es útil para desarrollar un framework híbrido.

Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación, 2(17). Disponible en: <https://doi.org/10.31876/re.v2i17.269>

Justificación: Ofrece un análisis comparativo que es vital para entender cómo se pueden integrar ambos enfoques en una metodología híbrida.

Patricia, A. R., Liliana, D. G. M., De la Pava Eumir, P., & Orlando, M. B. F. (2023, 23 marzo). Metodologías ágiles y tradicionales para gestión de proyectos de tecnologías de información. Disponible en: <https://repository.universidadean.edu.co/items/827ae050-ddd6-4757-9c3f-f9a3cff33ab1>

Justificación: Discute cómo combinar metodologías ágiles y tradicionales específicamente en proyectos de TI.

Silvia Liliana Ramírez Toledo, & Carlos Alberto Sánchez Perdomo. (2021). Análisis Comparativo entre PMBOK® y AGILE para la Gestión de Proyectos en las 1 MIPYMES: Una Revisión Exploratoria. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/464949921.pdf>

Justificación: Proporciona una revisión exploratoria de cómo combinar PMBOK® con Agile, útil para la gestión híbrida de proyectos.

Zully, G. P., Daniel, B. R., & Francy, V. L. (2020, 12 diciembre). Importancia de la elección de metodología para la gestión de proyectos: sector bancario. Disponible en: <https://repository.universidadean.edu.co/items/80a60913-8bf9-4410-900d-5fbb0c2c8e17>

Justificación: Ofrece perspectivas sobre la elección adecuada de metodologías que pueden ser aplicadas en el entorno bancario.

Anexo 5: Otros