

Development of an ERP in Portillo Inmobiliaria company using Project Based Learning: experience in Systems Engineering school

Freddy Gonzales-Saji, Msc¹, Lady Concha-Diaz¹, Lisbeth Ortiz-Huarachi¹, Edwar Saire-Peralta¹, Giovanni Cabrera-Málaga¹

¹Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú



fgonzales@unsa.edu.pe, lconcha@unsa.edu.pe, lordizh@unsa.edu.pe, esaire@unsa.edu.pe, gcabrerama@unsa.edu.pe

Abstract- : The article aims to show the experience in the development of a customized enterprise resource planning ERP software product for Portillo Inmobiliaria, said experience is carried out within the course using PBL project-based learning, as a methodology a sequence of activities supported by different technologies and standards, as a result of this study, the activities planned at the beginning of the project were successfully completed, the developed products were tested and delivered with all the associated documentation, we can conclude that PBL contributes to the appropriation of knowledge and inserts the participants in real experiences that contribute to the training of students, likewise a real experience motivates students and helps them explore the different specialties that they can take at the end of their professional training.

Keywords-- SCRUM, ERP, EDT, Use case, Prototypes, Software Architecture, ABP, Functional requirements, Database, Software Development, Software Quality

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Desarrollo de un ERP en empresa Portillo Inmobiliaria usando Aprendizaje Basado en Proyectos: experiencia en escuela de Ingeniería de Sistemas

Freddy Gonzales-Saji, Msc¹, Lady Concha-Diaz¹, Lisbeth Ortiz-Huarachi¹, Edwar Saire-Peralta¹, Giovanni Cabrera-Málaga¹

¹Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

fgonzales@unsa.edu.pe, lconcha@unsa.edu.pe, lortizh@unsa.edu.pe, esaire@unsa.edu.pe, gcabrerama@unsa.edu.pe

Resumen: El artículo tiene por objetivo mostrar la experiencia en el desarrollo de un producto de software ERP planificación de recursos empresariales personalizado para Portillo Inmobiliaria, dicha experiencia se da dentro del curso usando ABP aprendizaje Basado en proyectos, como metodología se propone una secuencia de actividades apoyado por diferentes tecnologías y estándares, como resultado del presente estudio se completaron con éxito las actividades planeadas al inicio del proyecto, se probaron y entregaron los productos desarrollados con toda la documentación asociada, podemos concluir que El ABP contribuye en la apropiación de conocimientos e inserta a los participantes en experiencias reales que contribuyen a la formación de los estudiantes, así mismo una experiencia real motiva a los estudiantes y contribuye a que estos puedan ir explorando las diferentes especialidades que pueden tomar al finalizar su formación profesional.

Palabras Clave: SCRUM, ERP, EDT, Caso de uso, Prototipos, Arquitectura de Software, ABP, Requisitos funcionales, Base de Datos, Desarrollo de Software, Calidad de Software.

I. INTRODUCCIÓN

La Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas [1] de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa acreditada por ABET [2] dentro de su malla curricular cuenta con el curso de proyecto de Ingeniería de Software correspondiente al quinto año de formación en la cual los estudiantes deben resolver problemas relacionados a la automatización de procesos en instituciones reales, esto lo logran gracias al conocimiento adquirido en semestres anteriores, así como el apoyo y seguimiento de los docentes de la escuela.

La acelerada evolución del entorno empresarial moderno ha situado a las organizaciones en un escenario dinámico que demanda adaptación continua.

emerge como una estrategia esencial para optimizar operaciones y responder con agilidad a los retos del mercado [3].

Este artículo explora la experiencia de desarrollo de un ERP personalizado para Portillo una empresa Inmobiliaria. Portillo Construcciones S.A.C. es una empresa arequipeña con 11 años en el mercado, dedicada a la gestión, ejecución, promoción y gerenciamiento de proyectos inmobiliarios.

Revisaremos las lecciones aprendidas y la experiencia obtenida al abordar el desafío de integrar un ERP en el ámbito inmobiliario. Es importante señalar que, aunque se considerarán los diversos componentes de manera general, nuestro enfoque está centrado en la experiencia específica del desarrollo del proyecto, utilizando metodologías ágiles como Scrum [4].

Si bien como estrategia dentro del curso se usa ABP, este artículo no se centra en explicar dicha metodología, por el contrario, la experiencia está abocada a abordar las actividades propias del desarrollo.

II TRABAJOS RELACIONADOS

La investigación sobre el desarrollo de proyectos empresariales aborda aspectos diversos, desafíos y estrategias en la ejecución de iniciativas corporativas [3]. Estudios anteriores han examinado el impacto del desarrollo de proyectos de software en la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la capacidad de las organizaciones para enfrentar la complejidad del mercado.

En el contexto peruano, la mayoría de las Empresas Medianas carecen de departamentos de Tecnologías de la Información (TI) capaces de implementar un software ERP desde cero debido a restricciones de tiempo, costos y gestión. Por ende, optan por contratar servicios de empresas especializadas como ODOO, Ofisis, SAP Business One, entre otras.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

En el trabajo "Implementación de Software Administrativo ERP Suite OSS en una Empresa de Distribución de Equipos para Irrigación", se presenta la implementación de una herramienta de software que permite a los directivos tomar decisiones de manera eficiente y controlar los costos de operación y distribución en una empresa de distribución de equipos para irrigación. La implementación de un ERP busca controlar gran parte de los procesos empresariales y obtener retorno de inversión mediante la reducción del tiempo empleado en el registro de documentos, la centralización de información en una base de datos única y consultas en tiempo real [5].

En el trabajo "Desarrollo e Implementación de un Software ERP Open Source de gestión empresarial para la empresa Fainca Group", se centra en desarrollar e implementar un software ERP de código abierto para la gestión empresarial de Fainca Group S.A. mediante Odoo, utilizando la metodología Waterfall. La necesidad de software capaz de controlar operaciones con costos accesibles e interfaces de fácil interacción ha llevado a la creación e implementación de un software ERP de código abierto como opción más adecuada para satisfacer las necesidades de medianas y pequeñas empresas [6].

En el trabajo "Implementación de un ERP para mejorar el proceso de venta y facturación en empresa de vehículos eléctricos personales", se propone la implementación de un ERP para la empresa Inmotion Perú. El ERP automatiza el proceso de venta, facturación, sincronización con la SUNAT y envío de comprobante de pago de manera automática. Se destaca que la implementación del ERP benefició a la empresa al permitirle automatizar varios de sus procesos y satisfacer mejor la demanda [7]. La relación con los clientes mejoró después de la implementación del ERP, ya que los servicios son más directos y personalizados, generando lealtad del cliente y recomendaciones a otros.

III MATERIALES Y MÉTODOS

Para esta sección se dará mayor énfasis en el proceso de desarrollo que tuvo el equipo para ello se esquematizo las principales actividades tal como se evidencia en la figura 1, en secciones posteriores se detalla cada actividad que se evidencia en dicho gráfico.

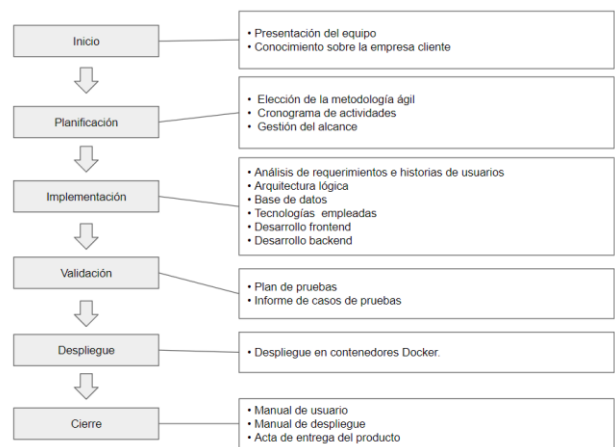


Fig. 1 Resumen de materiales y métodos

A. Inicio

En la fase inicial de nuestro proyecto, hemos definido con precisión los roles y nos hemos presentado ante el cliente, estableciendo así una sólida base para el desarrollo del sistema ERP Personalizado para Portillo Constructora e Inmobiliarias. Cada miembro del equipo ha delineado claramente sus responsabilidades, asegurando una distribución eficiente de tareas.

En la presentación inicial ante nuestro cliente, hemos establecido una conexión directa y comprendido sus necesidades para informar el desarrollo del sistema. Paralelamente, hemos dedicado esfuerzos significativos a obtener un conocimiento detallado de las operaciones y requisitos a través de sesiones de entrevistas y reuniones exhaustivas. Este enfoque nos permite no solo satisfacer las necesidades actuales de nuestros clientes, sino también anticipar y adaptarnos a sus futuras evoluciones.

1) Presentación del equipo y asignación de roles

El éxito de cualquier proyecto de desarrollo de software depende en gran medida del talento y la coordinación del equipo involucrado. En el caso del desarrollo del ERP personalizado para Portillo Constructora e Inmobiliaria, contamos con un equipo multidisciplinario y comprometido. A continuación, presentamos a los miembros clave de fuera y dentro del equipo, y los roles asignados a cada uno los cuales se muestran en la tabla 1.

TABLA I
ROLES DEL PROYECTO

Integrante	Rol
Andrew Jacobo	Scrum Master
Jesús Begazo	Dev. Frontend
Brian Gomez	Dev. Backend
Rony Ventura	Dev. Frontend
Diego Chuctaya	Analista
Indira Agramonte	Analista
Alex Olaechea	Dev. Backend
Julian Chile	QA
Pierina Portillo	Stakeholder
Elvis Portillo	Stakeholder
Ing. Fredy Gonzales	Supervisor

2) **Conocimiento sobre la empresa cliente:** Portillo Construcciones S.A.C. es una empresa arequipeña con 11 años en el mercado, dedicada a la gestión, ejecución, promoción y gerenciamiento de proyectos inmobiliarios [8].

B. Planificación

1) **Elección de la metodología ágil:** El desarrollo del proyecto se llevó a cabo siguiendo la metodología Scrum, una metodología ágil que organiza los procesos en seis fases [9], la cual se listará a continuación:

- **Product Backlog:** En esta etapa se toman todas las necesidades del cliente que el producto resolverá. Para ello se hace uso de las Historias de Usuario por Módulo.
- **Sprint Backlog:** Es un artefacto que se obtiene del Sprint Planning y product backlog, el cual permite visualizar todo el trabajo incluido en el Sprint en curso, la importancia y el responsable.
- **Sprint Planning:** Nuestro equipo Scrum, compuesto por el Product Owner, el Scrum Master y los miembros del equipo de desarrollo, define el objetivo del Sprint y selecciona los elementos del Product Backlog que se incluirán en el Sprint. Durante esta reunión, se desglosan los elementos del Backlog en tareas más pequeñas y se estima el esfuerzo necesario para completarlas en el catálogo de requisitos [10].
- **Sprint Review:** Demostramos el incremento de producto desarrollado durante este Sprint y obtener comentarios valiosos de los stakeholders. Durante la reunión, el equipo mostró las funcionalidades implementadas del proyecto y cómo estas cumplen con los criterios de aceptación definidos previamente.
- **Sprint Retrospective:** Organizamos una reunión con todo el equipo de Desarrollo y el Scrum Master, en la

cual analizamos y reflexionamos sobre el rendimiento del equipo durante el Sprint, y se identifican acciones para poder mejorar el proceso. Todo lo acordado en esta reunión es documentado.

2) **Cronograma de actividades:** Para tener una mejor gestión del tiempo, se elaboró un cronograma plasmando fechas tentativas para la elaboración del proyecto, la tabla 2 muestra parte del cronograma que se creó usando GANT

TABLA II
CRONOGRAMA

Cronograma	Fecha
Gestión usuarios: CRUD	21/6/2023 - 5/7/2023
Gestión de roles: CRUD	5/7/2023 - 19/7/2023
Gestión de autenticación y autorización	19/7/2023 - 2/8/2023
Gestión de campañas: CRUD	2/8/2023 - 16/8/2023
Gestión de leads: detail, delete y update	16/8/2023 - 30/8/2023
Gestión de leads: gestión de marketing	30/8/2023 - 14/9/2023
Gestión de leads: gestión de asesor	14/9/2023 - 27/9/2023
Gestión de leads: gestión de administrador	27/9/2023 - 11/10/2023
Gestión de eventos: diseño y visualización del calendario	5/12/2023 - 19/12/2023
Gestión de eventos: edición, detalle y gestión	19/12/2023 - 3/1/2024
Gestión de proyectos: CRUD	4/1/2024 - 18/1/2024
Gestión de productos: CRUD	18/1/2024 - 1/2/2024

3) Gestión del alcance:

En el desarrollo del ERP para Portillo Constructora e Inmobiliaria, se ha seguido el PMBOK para una gestión integral [11]. Para garantizar que el proyecto incluya las tareas necesarias para alcanzar los objetivos y entregables, se elaboró un documento dónde se definen los módulos que se acordaron implementar. Los cuales son:

- Gestión de autenticación.
- Gestión de usuarios.
- Gestión de marketing.
- Gestión de campañas.
- Gestión de producto.
- Gestión de proyecto.

- Gestión de eventos.

C. Implementación

En la fase de análisis, se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de los requisitos y necesidades específicas de Portillo Inmobiliaria e historias de usuarios detalladas. Esto incluyó reuniones con los principales stakeholders, entrevistas con usuarios finales y un análisis detallado de los procesos comerciales existentes. Se identificaron los objetivos del ERP, los flujos de trabajo clave y los requisitos funcionales y no funcionales.

1) Análisis de requerimientos e historias de usuario: El proceso de análisis de requerimientos e historias de usuarios fue un paso fundamental en el desarrollo del ERP personalizado para Portillo Constructora e Inmobiliaria. Esta fase nos permitió comprender a fondo las necesidades y objetivos del cliente, así como identificar los requisitos específicos que el sistema debía cumplir, la tabla 3 muestra parte de estos artefactos.

TABLA III
HISTORIAS DE USUARIO DETALLE

EDU-0004	Gestión de Marketing
Código educck	EDU-0004
Nombre	Gestión de Marketing
Version	01.00
Fecha	06/06/2023
Autor	Andrew Pold Jacobo Castillo
Actor	Usuario de Marketing
Descripción	El cliente manifestó que necesita mecanismos para realizar la gestión de los leads donde: - Importar los leads en el sistema extrayendo los campos de relevancia. - Realizar una asignación óptima de leads a asesores tomando en cuenta los proyectos que llevan en el momento. - Llevar un seguimiento de los leads en relación a su campaña de origen. - Facilidades para obtener información del retorno de cada lead en caso se convierta en un cliente
Importancia	Vital
Estado	Pendiente
Comentario	Esta educación esta relacionada a los requerimientos del área de Marketing de la empresa Portillo donde actualmente solo se cuenta con hojas de excel para realizar lo descrito en esta educación. Más información detalla podemos encontrarlo en la entrevista ENT-002

2) Arquitectura lógica: La organización se rige por estándares de calidad que requieren mejoras continuas [12]. Estas mejoras se documentan en planes de mejora, los cuales necesitan contar con documentos que sirvan como evidencia de los avances logrados.

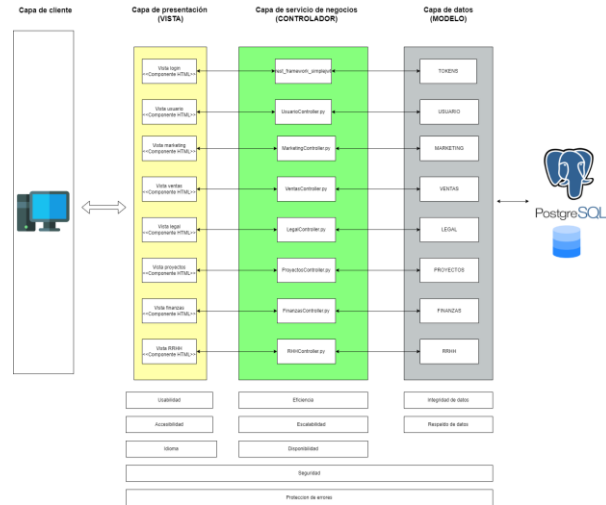


Fig 2. Arquitectura Lógica

En este esquema se muestran los módulos a desarrollar. La propuesta planteada consta de componentes que se relacionan con los requerimientos funcionales y no funcionales.

3) Base de datos: El diseño de la base de datos fue una etapa fundamental en el desarrollo del ERP personalizado para Portillo Constructora e Inmobiliaria. Este proceso implicó la creación de una estructura de datos coherente y eficiente que pudiera almacenar y gestionar la información de manera óptima

4) Tecnologías relevantes empleadas: Teniendo en cuenta el diagrama de arquitectura física se toma en cuenta las tecnologías clave, que en su integración resulta en un buen producto tanto del lado del Frontend como de Backend [13].

TABLA IV
TECNOLOGÍAS USADAS

Tecnología	Descripción	Rol en el Proyecto
React Native	Framework para desarrollo multiplataforma	Frontend
Django	Framework web de Python para desarrollo backend	Backend
PostgreSQL	Sistema de gestión de bases de datos relacionales	Base de Datos
Postman	Herramienta para pruebas de API REST	Pruebas

5) **Desarrollo frontend:** En cada iteración, se entregará una versión actualizada del frontend de la aplicación que incorpora nuevas funcionalidades o mejoras en la usabilidad. Esto permite una evaluación continua por parte del cliente y la identificación temprana de posibles ajustes.

6) **Desarrollo backend:** El backend de la aplicación se irá completando gradualmente con las funciones necesarias, permitiendo la interacción eficiente entre el frontend y la base de datos. Cada incremento se someterá a pruebas exhaustivas para garantizar su integridad y rendimiento.

D. Validación

Una fase crucial en el proceso de desarrollo de nuestro ERP personalizado para Portillo Constructora e Inmobiliaria fue la validación del software. Este paso aseguró que el sistema cumpliera con los requisitos específicos del cliente y funcionaba de manera óptima para mejorar la eficiencia operativa y la gestión de la empresa.

1) **Plan de pruebas:** La fase de pruebas implicó una evaluación exhaustiva del sistema para identificar posibles errores, verificar la funcionalidad de los módulos en conjunto y garantizar que los requisitos iniciales se cumplieran. Se llevaron a cabo pruebas de rendimiento, seguridad y usabilidad para garantizar un producto final sólido y confiable.

2) **Informe de casos de pruebas:** Se ha creado específicamente para evaluar y verificar las funcionalidades del décimo entregable del proyecto Portillo ERP correspondientes por sprint. Toda esta estructura se organiza en la tabla de control de pruebas donde se muestran los resultados, áreas, encargados, entre otras áreas de interés.

E. Despliegue

El despliegue eficiente de aplicaciones se logra mediante la combinación de un VPS (Servidor Privado Virtual) y la utilización de Docker. Un VPS actúa como un servidor dedicado en línea, proporcionando acceso completo a sus recursos y permitiendo su configuración según las necesidades específicas. Docker, una plataforma de código abierto, simplifica la creación, despliegue y ejecución de aplicaciones mediante contenedores, facilitando su implementación tanto en entornos virtuales como en servidores físicos. Esta combinación optimiza el proceso de despliegue al garantizar la disponibilidad y funcionalidad de la aplicación en cualquier entorno.

F. Cierre

1) **Manual de usuario:** Se realizó el manual de usuario para que el usuario pueda utilizar el software de manera eficiente, siguiendo una guía detallada por cada funcionalidad y rol, para mayor información sobre el documento, este será indexado en la lista de anexos como “Manual de usuario”.

2) **Manual de despliegue:** Se realizó el manual de despliegue, el es fundamental proporcionar una guía detallada y paso a paso sobre cómo implementar y poner en funcionamiento el ERP personalizado desarrollado para Portillo Constructora e Inmobiliaria, estas será indexada en la lista de anexos como “Manual de despliegue en Docker”.

3) **Acta de entrega del producto:** Se realiza el acta de entrega del proyecto dirigida a la gerenta de la empresa Portillo, donde se especifica el estado del proyecto, los resultados, su manual de usuario, despliegue, y observaciones. Para mayor información, este documento será indexado en la lista de anexos como “Acta de entrega del proyecto al cliente”.

IV. RESULTADOS

Los resultados correspondientes se dividen a lo largo del proyecto con 5 puntos.

A. Resultados Obtenidos

El proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un Sistema ERP Personalizado para la empresa Portillo Constructora e Inmobiliaria. El producto final abarca distintas áreas de la gestión de la empresa, incluyendo:

1) **Gestión de usuarios:** Este módulo permite crear, visualizar, listar, editar, desactivar y realizar una eliminación lógica de un usuario. Garantizando un control preciso sobre quién puede acceder al sistema.

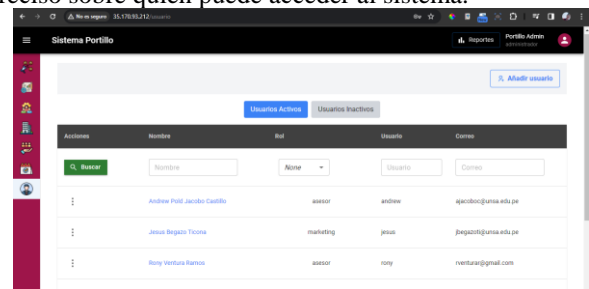


Fig 3: Vista del módulo Gestión de Usuarios

2) **Gestión de roles:** El módulo se enfoca en el manejo de roles, donde el administrador puede crear, editar, visualizar, listar y eliminar lógicamente diferentes roles; es en este módulo donde se asignan los permisos a cada rol,

garantizando así las acciones que puede realizar un determinado usuario dentro del sistema.

3) Gestión de campañas: Este módulo permite crear, visualizar, listar, editar, eliminar y filtrar campañas de manera eficiente. Optimizando así la gestión, evaluación y las estrategias de marketing.

4) Gestión de proyectos: El presente módulo permite crear, visualizar, editar, y eliminar un proyecto; contribuyendo así a un mejor manejo y orden de los proyectos que se lleven a cabo.

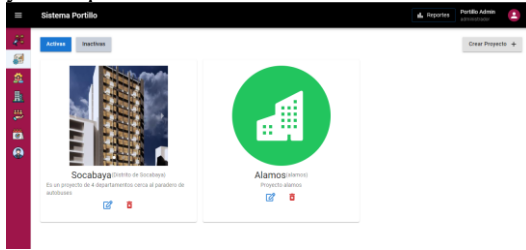


Fig 4: Vista del módulo Gestión de Proyectos

5) Gestión de productos: Este módulo permite crear, editar, visualizar, listar y eliminar lógicamente diferentes productos, como lo es departamentos, cocheras, lotes, entre otros. Como cada producto pertenece a un proyecto, este módulo facilita la organización y gestión eficiente de los productos.

6) Gestión de leads: El presente módulo tiene como principal funcionalidad ayudar a un asesor o encargado de marketing a dar un seguimiento al flujo de leads de la empresa, filtrando o asignando estados a dichos leads.

7) Gestión de eventos: Este módulo ofrece a los usuarios (asesor, gerencia) la capacidad de visualizar y crear eventos en un cronograma interactivo. Los usuarios pueden acceder a un calendario que muestra de manera clara y organizada todos los eventos planificados, permitiéndoles tener una perspectiva global del programa de eventos de la empresa.

B. Lecciones Aprendidas

Durante el desarrollo del ERP personalizado para Portillo Inmobiliaria, se han extraído valiosas lecciones que han enriquecido nuestra experiencia y han contribuido al éxito del proyecto. Estas lecciones abarcan diversas áreas, desde la gestión del proyecto hasta la implementación técnica, y han sido fundamentales para mejorar procesos y evitar obstáculos en el futuro. A continuación se presentan las siguientes lecciones aprendidas:

- **Claridad en los Requisitos:** La importancia de una comprensión profunda y clara de los requisitos desde el inicio no puede ser subestimada. Invertir tiempo en la fase de análisis garantizó que las expectativas de los stakeholders estuvieran alineadas y redujo significativamente cambios de alcance en etapas posteriores.

- **Iteración y Retroalimentación Continua:** Adoptar un enfoque iterativo y obtener retroalimentación continua de los stakeholders y usuarios finales fue crucial. Ajustar y mejorar en cada iteración permite adaptarnos a cambios en las necesidades del cliente y mejorar la calidad del producto final.

- **Gestión Eficiente del Tiempo:** La gestión efectiva del tiempo es esencial. Planificar con realismo y mantener un monitoreo constante de los plazos aseguró entregas puntuales y evitó retrasos significativos.

- **Comunicación Clara y Regular:** La comunicación transparente y regular con los miembros del equipo y los stakeholders es clave para mantener a todos informados y alineados. Reuniones periódicas, informes de progreso y canales de comunicación abiertos contribuyeron a una colaboración eficiente.

- **Enfoque en la Calidad del Código:** Priorizar la calidad del código desde el principio evitó problemas de integración y mantenimiento a largo plazo. Revisiones regulares y estándares de codificación contribuyeron a un código más robusto y fácil de mantener.

- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** La capacidad de adaptarse a cambios inevitables en los requisitos y en el entorno empresarial es esencial. Mantener una mentalidad flexible y estar dispuestos a ajustar la dirección del proyecto fue crucial para superar desafíos inesperados.

- **Inversión en Pruebas Exhaustivas:** La inversión en pruebas exhaustivas, desde pruebas unitarias hasta pruebas de rendimiento y usabilidad, resultó ser una estrategia fundamental. Identificar y abordar problemas en las etapas tempranas del desarrollo evitó complicaciones costosas en etapas posteriores.

- **Formación y Adopción del Usuario Final:** La formación y adopción efectiva por parte de los usuarios finales son esenciales para el éxito del proyecto. Proporcionar formación adecuada y garantizar un proceso de transición suave contribuyó a una aceptación positiva del nuevo sistema.

V. DISCUSIÓN

Se tiene similitudes en beneficios y problemas al querer implementar un proyecto de software a una empresa, en este caso un ERP.

Al contrastar nuestro proyecto con la "Implementación de Software Administrativo ERP Suite OSS en una Empresa de Distribución de Equipos para Irrigación", se destaca que

ambos proyectos comparten el objetivo común de mejorar la eficiencia operativa y controlar los costos empresariales mediante la implementación de un sistema ERP. Sin embargo, nuestro enfoque se distingue por la utilización de tecnologías específicas como React y Django, en lugar de SuiteOSS, lo que puede influir en la facilidad de adaptación y escalabilidad [14].

Asimismo, al comparar con el proyecto de "Desarrollo e Implementación de un Software ERP Open Source para la empresa Fainca Group", observamos una convergencia en la elección de Odoos como plataforma base. Ambos proyectos comparten la visión de abordar las necesidades de gestión empresarial mediante un software ERP de código abierto. Sin embargo, la diferencia radica en la metodología utilizada, ya que nosotros aplicamos la metodología SCRUM, mientras que el proyecto relacionado optó por Waterfall [6]. Esta distinción metodológica puede influir en la flexibilidad y adaptabilidad durante el desarrollo y la implementación.

Por último, al comparar con el proyecto "Implementación de un ERP para mejorar el proceso de venta y facturación en empresa de vehículos eléctricos personales", se encuentran similitudes en el uso de Odoos como plataforma base y la extensión de funcionalidades para abordar necesidades específicas. Sin embargo, nuestro proyecto se destaca por su aplicación en el sector inmobiliario, lo que implica requerimientos y procesos empresariales únicos en comparación con la venta de productos asociados a vehículos [7]. Esta especificidad sectorial puede afectar la adaptabilidad del sistema a diferentes contextos empresariales.

VI. CONCLUSIONES

El desarrollo del ERP personalizado para Portillo Inmobiliaria ha sido un proceso enriquecedor. Hemos aplicado tecnologías clave como React y Django, gestionado eficientemente el proyecto con SCRUM, y evaluado la calidad mediante estándares como ISO/IEC 25010 y CMMI.

La gestión inspirada en PMBOK y Scrum ha sido fundamental para el éxito del proyecto. Comparado con estudios relacionados, nuestro enfoque único destaca, posicionándonos como un proyecto relevante y exitoso. Este artículo comparte aprendizajes y experiencias, esperando inspirar futuros proyectos similares.

ABP contribuye a los estudiantes a tomar roles reales en los casos abordados, la experiencia les ayuda a ir determinando las especialidades que podrán asumir al finalizar sus estudios.

VII. RECOMENDACIÓN

Como recomendación, se resalta la importancia de la planificación efectiva, la gestión ágil y la evaluación continua de la calidad para proyectos de desarrollo de software. Estos

elementos fueron fundamentales en el éxito de nuestro proyecto y podrían beneficiar a otras iniciativas similares.

VIII. TRABAJOS FUTUROS

Como trabajos futuros, se plantea la exploración de mejoras adicionales en la interfaz de usuario, la implementación de funcionalidades adicionales que surjan con la evolución de las necesidades empresariales, y la integración de tecnologías emergentes para mantener el sistema actualizado y competitivo en un entorno empresarial dinámico. Además, se sugiere la realización de auditorías de seguridad periódicas y la aplicación de prácticas de desarrollo sostenible para contribuir a la eficiencia y responsabilidad ambiental. Estas iniciativas podrían fortalecer aún más la posición del sistema ERP en el entorno empresarial de Portillo Inmobiliaria.

REFERENCES

- [1] Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa url: <https://fips.unsa.edu.pe/ingenieriadesistemas/>
- [2] Accreditation Board for Engineering and Technology ABET url: <https://www.abet.org/>
- [3] C. De, I. Empresarial, C. F. Alvarado, and B. Asesor, "FACULTAD DE INGENIERÍA", 2010.
- [4] E. Hossain, M. Ali Babar, and H. Y. Paik, "Using scrum in global software development: A systematic literature review," in Proceedings - 2009 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2009, 2009, pp. 175–184. doi: 10.1109/ICGSE.2009.25.
- [5] N. Gamez, "Implementación de Software Administrativo ERP Suite OSS en una Empresa de Distribución de Equipos para Irrigación", 2016.
- [6] IK. Bajaan and A. León, "Desarrollo e Implementación de un Software ERP Open Source de gestión empresarial para la empresa Fainca Group", Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones, 2023.
- [7] J. Farlane, "Implementación de un ERP para mejorar el proceso de venta y facturación en empresa de vehículos eléctricos personales", 2022.
- [8] Portillo - Página Oficial Facebook. [En línea]. Disponible: <https://www.facebook.com/Portillo.Peru/>
- [9] C. Harris, "Artefactos del Scrum, Agile", ATLASSIAN.
- [10] P. Huertas, "El catálogo de requisitos en la construcción de software, Arequipa", 2020.
- [11] B. Reich and S. Wee, "Searching for Knowledge in the PMBOK® Guide. Project Management Journal, 37(2), 11-26", Global Software Engineering. IEEE, 2006.
- [12] S. K. Sears, R. H. Clough, and G. A. Sears, "Construction project management: A practical guide to field construction management. John Wiley & Sons", 2008.
- [13] A. Banks and E. Porcello, "Learning React: functional web development with React and Redux.", O'Reilly Media, Inc., 2017.
- [14] J. C. Betancur, "Sistema de Gestión de Contenidos aplicado en el diseño de páginas web personalizadas basados en Django y React.", Diss. Universidad Católica de Pereira., 2023.