SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA INMOBILIARIA DEL TURISMO EN HOLGUÍN

TRABAJO DE DIPLOMA

Autor: Víctor Daniel Rivas Ferrer

Tutores: Ing. Adrián David Duque Iglesias

Ing. Cristhian Arlan Cecilio Tejeda

HOLGUÍN 2025

RESUMEN

La digitalización de la información ha transformado radicalmente la interacción de la sociedad con el conocimiento. En Cuba, la informatización ha crecido significativamente, impulsada por políticas estatales y el sector no estatal. Sin embargo, áreas como el turismo aún requieren mayor digitalización. El Grupo Electrónico para el Turismo (GET) y la Inmobiliaria del Turismo en Holguín buscan mejorar la gestión del mantenimiento mediante un sistema informático. Actualmente, el proceso es manual y fragmentado, lo que genera duplicidad de datos, falta de integración y dificultades en la generación de reportes y análisis de datos. La tesis propone desarrollar un sistema informático para digitalizar la gestión del mantenimiento, abordando problemas como la duplicidad de datos y la falta de integración. Las preguntas científicas incluyen la sostenibilidad del sistema y su implementación. Las tareas incluyen analizar fundamentos teóricos, examinar el proceso actual, diseñar y evaluar el sistema, e implementar y probar el software.

ABSTRACT

The digitization of information has radically transformed how society interacts with knowledge. In Cuba, informatization has grown significantly, driven by state policies and the non-state sector. However, areas like tourism still require further digitization. The Electronic Group for Tourism (GET) and the Tourism Real Estate in Holguín aim to improve maintenance management through an IT system. Currently, the process is manual and fragmented, leading to data duplication, lack of integration, and difficulties in generating reports and data analysis. The thesis proposes developing an IT system to digitize maintenance management, addressing issues like data duplication and lack of integration. Scientific questions include the system’s sustainability and implementation. Tasks include analyzing theoretical foundations, examining the current process, designing and evaluating the system, and implementing and testing the software.

ÍNDICE

[INTRODUCCIÓN 1](#_Toc199853692)

[MATERIALES Y MÉTODOS 5](#_Toc199853693)

[1.1 Métodos de investigación 5](#_Toc199853694)

[1.2 Antecedentes 6](#_Toc199853695)

[1.3 Tecnologías y herramientas utilizadas 7](#_Toc199853696)

[1.3.1 Herramientas para la Ingeniería de Software 7](#_Toc199853697)

[1.3.2 Metodologías Ágiles 7](#_Toc199853698)

[1.3.3 Metodología XP 8](#_Toc199853699)

[1.3.4 Herramienta para la escritura de código 9](#_Toc199853700)

[1.3.5 Control de Versiones 10](#_Toc199853701)

[1.3.6 Lenguaje de programación del Servidor 11](#_Toc199853702)

[1.3.7 Node.js y Express.js 11](#_Toc199853703)

[1.3.8 Lenguaje de programación del Cliente 12](#_Toc199853704)

[1.3.9 Framework Angular 18 13](#_Toc199853705)

[1.3.10 Biblioteca de estilos Bootstrap 14](#_Toc199853706)

[1.3.11 Arquitectura Single Page Application (SPA) 15](#_Toc199853707)

[1.3.12 Gestor de Bases de Datos 15](#_Toc199853708)

[RESULTADOS Y DISCUCIÓN 17](#_Toc199853709)

[2.1 Gestión del Mantenimiento según las Regulaciones Turísticas 17](#_Toc199853710)

[2.2 Beneficios de la Gestión del Mantenimiento 18](#_Toc199853711)

[2.3 Descripción del Sistema 19](#_Toc199853712)

[2.4 Requisitos Generales del Sistema 20](#_Toc199853713)

[2.5 Usuarios del Sistema 21](#_Toc199853714)

[2.6 Valoración de Sostenibilidad 21](#_Toc199853715)

[2.6.1 Esfera Administrativa 21](#_Toc199853716)

[2.6.2 Esfera Socio-Humanista 22](#_Toc199853717)

[2.6.3 Esfera Ambiental 23](#_Toc199853718)

[2.6.4 Esfera Tecnológica 23](#_Toc199853719)

[CONCLUSIONES 25](#_Toc199853720)

[RECOMENDACIONES 27](#_Toc199853721)

[REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA 28](#_Toc199853722)

[ANEXOS I](#_Toc199853723)

[Anexo I Organigrama del GET: I](#_Toc199853724)

[Anexo II Organigrama de la Inmobiliaria del Turismo: II](#_Toc199853725)

[Anexo III Realizar un mantenimiento: II](#_Toc199853726)

[Anexo IV Enviar anexos: III](#_Toc199853727)

[Anexo V Diagrama de Actores: III](#_Toc199853728)

INTRODUCCIÓN

La digitalización de la información es un fenómeno transformador que ha cambiado radicalmente la forma en que la sociedad interactúa con el conocimiento y la información. Con el 95% de toda la información existente ahora en formato digital, la mayoría de la cual es accesible a través de internet, la sociedad está viviendo en una era donde la información está al alcance de sus manos (Castells, n.d.). Esta digitalización ha facilitado el acceso a la información, la gestión del conocimiento y ha permitido una interconexión global sin precedentes.

La informatización en Cuba ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, con un aumento notable en el número de usuarios de Internet y mejoras en la conectividad. El Estado cubano ha impulsado activamente políticas de informatización como parte de su estrategia de desarrollo. Además, se observan dos tendencias en la apropiación social de las tecnologías: una liderada por el Estado y otra por el sector no estatal. Ambas tienen el potencial de crear sinergias para el desarrollo tecnológico del país. Se sugieren varias medidas para mejorar la situación actual, como avanzar en la legislación para pequeñas y medianas empresas tecnológicas, promover la producción de contenidos nacionales en la web y fortalecer la formación en competencias digitales (*La Informatizacion de la sociedad y el estado*, n.d.).

Es crucial reconocer que aún existen áreas que necesitan ser más digitalizadas para mantenerse al día con las tendencias globales. Un sector que podría beneficiarse enormemente de una mayor informatización es el turismo, especialmente en lo que respecta a la formación y especialización del personal.

El Grupo Electrónico para el Turismo (GET) es una empresa de servicios informáticos especializados del Ministerio del Turismo. Fundada en 1995, GET ofrece una amplia gama de servicios que incluyen software, hardware, conectividad, automática, transmisión de datos y seguridad informática. Su producto estrella, la Suite ZUN, es un sistema de gestión empresarial líder en el sector turístico cubano. Con unidades empresariales en varias provincias, GET se dedica a brindar soluciones integrales y estratégicas, asegurando la satisfacción del cliente a través de la innovación y la calidad en sus servicios (UEB GET Holguín, 2022).

La Inmobiliaria del Turismo en Holguín, una empresa estatal cubana adscrita al Ministerio del Turismo, ha solicitado a GET el desarrollo de un software para la gestión del mantenimiento. Esta inmobiliaria tiene como misión gestionar el patrimonio inmobiliario turístico de la región a través de servicios de arrendamiento, gestión de proyectos de inversión y comercialización de productos y materiales. Su visión es convertirse en un referente en el sector inmobiliario turístico, reconocida por su profesionalidad y excelencia en la prestación de servicios.

Actualmente, el proceso de mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo en Holguín se lleva a cabo de manera manual y fragmentada. Cada entidad del MINTUR elabora los anexos 1, 2 y 3, así como el modelo de disponibilidad técnica, según lo establecido en la Resolución 102/2020. Estos documentos contienen el plan, las acciones y el presupuesto de mantenimiento, y son enviados a la Inmobiliaria del Turismo en Holguín para su revisión.

El Anexo 1 contiene el plan de mantenimiento anual de los objetos de mantenimiento, reflejando los mantenimientos planificados para todo el año. Además, cuando se realiza un mantenimiento a un objeto, se le asigna una factura, la cual se refleja en el plan anual si el mantenimiento fue planificado. Este documento se envía una vez al año. El Anexo 2 detalla las acciones de mantenimiento planificadas y las llevadas a cabo en un mes, enviándose de forma mensual. Este anexo muestra tanto las acciones planificadas como las realizadas, ya sean por planificación o imprevistos. El Anexo 3 es similar al Anexo 2, pero en lugar de reflejar la cantidad de acciones, muestra el presupuesto planificado y el gastado.

Una vez recibidos estos documentos, son revisados de manera individual. La información de los anexos se transcribe a hojas de cálculo de Excel, donde se realizan cálculos y se generan reportes.

El proceso actual de gestión de mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo en Holguín presenta varias problemáticas significativas. En primer lugar, existe una necesidad urgente de un sistema para la digitalización del proceso de gestión de mantenimiento. Actualmente, la gestión se realiza de manera manual, lo que no solo es ineficiente, sino que también provoca desgastes de material físico y depersonas debido a la repetición de tareas y la posibilidad de errores humanos. Además, se observan dificultades en la comunicación entre el personal implicado en el proceso, lo que puede llevar a malentendidos y retrasos en la ejecución de las tareas de mantenimiento.

Lo que lleva consigo las siguientes **deficiencias**:

* **Duplicidad de datos:** La misma información se ingresa en múltiples ocasiones, lo que aumenta la posibilidad de errores y dificulta la actualización de los datos.
* **Falta de integración:** Los diferentes anexos no están conectados de manera sistemática, lo que impide una visión global del estado de mantenimiento de los activos.
* **Dificultad para generar reportes:** La elaboración de reportes personalizados requiere un esfuerzo manual considerable y es susceptible a errores de cálculo.
* **Limitaciones en el análisis de datos:** La información almacenada en hojas de cálculo dificulta la realización de análisis profundos y la identificación de tendencias.

Dadas las deficiencias identificadas en el proceso actual, se plantea el siguiente **problema**: ¿Cómo se puede favorecer la gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo?

Por lo tanto, **el objeto de estudio** de esta tesis será la gestión del mantenimiento según las regulaciones del turismo.

Con este enfoque, **el objetivo** de la tesis es el desarrollo de un sistema informático para favorecer la gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo.

El **campo de acción** de esto sería la informatización del proceso de gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo en Holguín.

Para abordar este proyecto, se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

* ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que respaldan el proceso de gestión del mantenimiento según las regulaciones del turismo?
* ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo en Holguín?
* ¿Cómo se puede diseñar un sistema informático para favorecer la gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo?
* ¿Cómo es sostenible el sistema informático propuesto?
* ¿Cómo el sistema informático desarrollado cumple con las necesidades iniciales que motivaron su creación?

A partir de estas preguntas, se definen las siguientes **tareas**:

1. Analizar los fundamentos teóricos que respaldan la digitalización de la gestión del mantenimiento según las regulaciones del turismo.
2. Examinar el proceso actual de gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo.
3. Diseñar un sistema informático que favorezca la gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo.
4. Analizar sostenibilidad del sistema informático propuesto
5. Comprobar el comportamiento del software y el cumplimiento de las necesidades del cliente a través de pruebas de aceptación.

# MATERIALES Y MÉTODOS

En el siguiente epígrafe se expondrán los principales métodos científicos utilizados en el desarrollo de la investigación, además de analizar las tecnologías y herramientas seleccionadas para el diseño y desarrollo del sistema.

## 1.1 Métodos de investigación

En esta investigación, se aplicarán una serie de **métodos** tanto teóricos como empíricos. Los métodos teóricos permitirán comprender la evolución y estructura de la gestión de datos, mientras que los métodos empíricos proporcionarán datos directos y opiniones de los involucrados en el proceso.

**Los métodos teóricos** son esenciales para establecer una base sólida para la investigación. Estos incluyen:

* **Análisis Histórico**: Este método implica el estudio de la evolución y desarrollo de la gestión de datos a lo largo del tiempo. Ayuda a entender cómo han cambiado las prácticas y tecnologías de gestión de datos, y cómo estas tendencias pasadas pueden informar el futuro (“Glosario de la formación,” n.d.).
* **Modelación**: Este método se utiliza para crear representaciones simplificadas de sistemas complejos. En el contexto de la gestión de datos, la modelación puede ayudar a entender cómo diferentes componentes del sistema interactúan entre sí y cómo los cambios en un área pueden afectar a otras (*Método de Modelación - EcuRed*, n.d.).

**Los métodos empíricos** permiten obtener datos directos y opiniones de los involucrados en el proceso. Estos incluyen:

* **Entrevistas**: Las entrevistas permiten recoger información directa de los participantes. Pueden proporcionar una visión profunda de las experiencias, opiniones y percepciones de los individuos con respecto a la gestión de datos (*La entrevista como poderoso método de investigación*, n.d.).
* **Observación**: Este método implica observar directamente cómo se lleva a cabo la gestión de datos en la práctica. Puede proporcionar información valiosa sobre cómo funcionan realmente los sistemas de gestión de datos, en lugar de como se supone que deben funcionar (“Observación Científica - Concepto, características y ejemplos,” n.d.).
* **Criterio de especialistas**: Son opiniones y evaluaciones realizadas por individuos que tienen un alto nivel de conocimiento y competencia en un campo específico. Estos especialistas pueden no ser necesariamente los expertos absolutos en el área, pero tienen un grado significativo de experiencia y comprensión que les permite hacer juicios informados y valiosos (Anoceto, 2011).

## 1.2 Antecedentes

Una vez realizada la investigación de **softwares de mantenimiento**, se han encontrado algunos como *Infraspeak* y *Fiix*:

Aunque *Infraspeak* es un software muy robusto y ofrece funcionalidades destacadas en la gestión de órdenes de trabajo y planes de mantenimiento, no es adecuado para las necesidades específicas de la Inmobiliaria del Turismo en Holguín. Esto se debe a dos razones principales: primero, es un software de pago, lo que puede no ser viable para su presupuesto; segundo, no modela correctamente las regulaciones establecidas en la ley 102/2020 del MINTUR. Por lo tanto, se necesita una solución que no solo sea accesible económicamente, sino que también cumpla con las normativas locales y se adapte a las necesidades específicas de gestión del mantenimiento.

*Fiix*, por otro lado, es un CMMS (Sistema de Gestión de Mantenimiento Computarizado) basado en la nube que también ofrece funcionalidades avanzadas para la gestión de órdenes de trabajo, mantenimiento preventivo y análisis de datos. Sin embargo, al igual que *Infraspeak*, *Fiix* es un software de pago y puede no cumplir completamente con las regulaciones específicas del MINTUR. Por lo tanto, la búsqueda de una solución personalizada y accesible sigue siendo una prioridad para la Inmobiliaria del Turismo en Holguín.

## 1.3 Tecnologías y herramientas utilizadas

A continuación, se definen las tecnologías y herramientas seleccionadas para el diseño y construcción del sistema.

### 1.3.1 Herramientas para la Ingeniería de Software

Para el desarrollo de algunos diagramas de la ingeniería de software como el modelo del dominio y el diagrama de despliegue se seleccionó la herramienta *Visual Paradigm* la cual es una herramienta CASE: Ingeniería de Software Asistida por Computación. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación (*Visual Paradigm - EcuRed*, n.d.).

### 1.3.2 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles son un conjunto de principios y prácticas utilizadas en la gestión de proyectos y el desarrollo de software. Estas metodologías se centran en la adaptabilidad, la flexibilidad y la rapidez para responder a los cambios y necesidades del cliente (Meléndez et al., 2015).

**Principios Fundamentales**

Las metodologías ágiles se basan en el Manifiesto Ágil, que establece cuatro valores fundamentales:

1. **Personas e interacciones** sobre procesos y herramientas.
2. **Software funcionando** sobre documentación exhaustiva.
3. **Colaboración con el cliente** sobre negociación de contratos.
4. **Responder al cambio** sobre seguir un plan.

**Principios Clave**

El manifiesto también incluye 12 principios, entre los cuales destacan:

* **Entrega temprana y continua** de software valioso.
* **Adaptación a los cambios** en los requisitos, incluso en etapas tardías del desarrollo.
* **Colaboración constante** entre los responsables del negocio y los desarrolladores.
* **Motivación y apoyo** a los miembros del equipo, proporcionando el entorno y el apoyo necesarios.

**Metodologías Ágiles Populares**

Algunas de las metodologías ágiles más conocidas incluyen:

* **Scrum:** Se enfoca en la gestión de proyectos mediante ciclos de trabajo cortos llamados *sprints*.
* **Kanban:** Utiliza un tablero visual para gestionar el flujo de trabajo y mejorar la eficiencia.
* **Extreme Programming (XP):** Promueve la mejora continua y la entrega frecuente de software funcional.

**Ventajas**

* **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Permiten ajustar el proyecto según las necesidades cambiantes del cliente.
* **Mejora Continua:** Fomenta la retroalimentación constante y la iteración para mejorar el producto.
* **Colaboración y Comunicación:** Promueve un entorno de trabajo colaborativo y comunicativo.

### 1.3.3 Metodología XP

*Extreme Programming* (XP) es una metodología ágil de desarrollo de software que se centra en mejorar la calidad del software y la calidad de vida del equipo de desarrollo. XP se basa en cinco valores fundamentales: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. Estos valores se implementan a través de principios como la entrega de incrementos pequeños de software funcional, la mejora continua y la adaptación a los cambios en los requisitos (*¿Qué Es La Programación Extrema (XP)? [2024] • Asana*, n.d.).

XP incluye 12 prácticas esenciales agrupadas en cuatro categorías: programación, gestión, diseño y trabajo en equipo. Entre las prácticas de programación destacan la programación en parejas, la propiedad colectiva del código, la integración continua y la refactorización. En cuanto a la gestión, se enfatiza la planificación de iteraciones y el juego de planificación, donde se colabora con el cliente para priorizar las características a desarrollar. En diseño, se promueve el diseño simple y el desarrollo dirigido por pruebas (TDD). Para el trabajo en equipo, se recomienda una semana laboral de 40 horas y tener un cliente en el sitio para proporcionar retroalimentación inmediata (*¿Qué Es La Programación Extrema (XP)? [2024] • Asana*, n.d.).

Una herramienta clave en XP son las historias de usuario, que son descripciones breves y simples de las funcionalidades que el sistema debe proporcionar, escritas desde la perspectiva del usuario. Estas historias se utilizan para crear planes de lanzamiento y estimaciones de tiempo, y también guían la creación de pruebas de aceptación automatizadas para verificar que las funcionalidades se implementen correctamente.

XP es especialmente útil en proyectos donde los requisitos pueden cambiar con frecuencia y se necesita una entrega rápida de software funcional. Esta metodología fomenta la flexibilidad, la mejora continua y la colaboración estrecha con el cliente, asegurando que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del usuario.

### 1.3.4 Herramienta para la escritura de código

Para la escritura de código se escogió el *Visual Studio Code* (*VS Code*) el cual es un editor de código fuente gratuito y de código abierto desarrollado por Microsoft. Es conocido por ser ligero, extensible y altamente personalizable, lo que lo convierte en una herramienta popular entre desarrolladores de software de todo el mundo. *VS Code* está disponible para Windows, macOS y Linux, permitiendo a los desarrolladores trabajar en su sistema operativo preferido. Además, soporta una amplia variedad de lenguajes de programación como *JavaScript, TypeScript, Python, C++, Java, PHP*, y muchos más. Los usuarios pueden añadir extensiones para soportar otros lenguajes y funcionalidades adicionales a través del *VS Code Marketplace*.

Una de las características más destacadas de *VS Code* es su integración con herramientas de depuración, que permiten a los desarrolladores depurar su código directamente desde el editor. También incluye soporte integrado para Git, facilitando la gestión del control de versiones y la colaboración en proyectos. La funcionalidad de *IntelliSense* proporciona autocompletado inteligente basado en el contexto del código, ayudando a escribir código más rápido y con menos errores. Además, *VS Code* cuenta con un terminal integrado que permite ejecutar comandos de *shell* directamente desde el editor.

### 1.3.5 Control de Versiones

Para la gestión de versiones del programa se seleccionó Git y GitHub. Git es una herramienta de control de versiones distribuida que permite gestionar el historial de código fuente de un proyecto de desarrollo. Fue creado por Linus Torvalds en 2005 para el desarrollo del núcleo de Linux. Git permite a los desarrolladores trabajar en paralelo sin conflictos, ya que cada uno puede tener su propia copia del código y fusionar los cambios cuando estén listos. Además, Git facilita la reversión a versiones anteriores del código si es necesario, gracias a su sistema de ramas que permite trabajar en diferentes tareas de manera independiente.

GitHub, por otro lado, es una plataforma basada en la nube construida alrededor de Git. Ofrece un espacio para alojar repositorios de código, facilitando la colaboración entre desarrolladores. GitHub no solo permite almacenar y gestionar el código, sino que también proporciona herramientas para la revisión de código, la gestión de proyectos y la documentación. Los desarrolladores pueden contribuir a proyectos de código abierto bifurcando repositorios, realizando cambios y enviando solicitudes de extracción (*pull requests*) para que sus modificaciones sean revisadas e integradas en el proyecto principal. Además, GitHub se integra con diversas plataformas y servicios, lo que amplía sus capacidades y facilita el flujo de trabajo de desarrollo.

### 1.3.6 Lenguaje de programación del Servidor

Para el desarrollo del servidor o API se definió como lenguaje JavaScript. JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, ligero y dinámico, que se utiliza principalmente para crear contenido interactivo en páginas web. Originalmente desarrollado por Netscape en 1995, JavaScript ha evolucionado para convertirse en una de las tecnologías fundamentales de la web, junto con HTML y CSS. A diferencia de otros lenguajes de programación, JavaScript se ejecuta en el navegador del usuario, lo que permite crear experiencias de usuario dinámicas y responsivas sin necesidad de recargar la página.

Una de las características más destacadas de JavaScript es su tipado débil y dinámico. Esto significa que las variables no tienen un tipo fijo y pueden cambiar de tipo en tiempo de ejecución. Además, JavaScript es un lenguaje basado en prototipos, lo que permite la creación de objetos y la herencia de propiedades y métodos de manera flexible. Aunque no es un lenguaje puramente orientado a objetos como Java o C++, JavaScript soporta la programación orientada a objetos a través de prototipos.

JavaScript también es multiplataforma, lo que significa que puede ejecutarse en diferentes sistemas operativos y navegadores web. Esto lo hace ideal para el desarrollo de aplicaciones web que deben funcionar en una variedad de dispositivos y entornos. Además, con la llegada de Node.js, JavaScript ha extendido su uso al lado del servidor, permitiendo a los desarrolladores utilizar el mismo lenguaje tanto en el cliente como en el servidor.

### 1.3.7 Node.js y Express.js

Node.js se destaca por su capacidad de manejar un gran número de conexiones simultáneas con un alto rendimiento, gracias a su arquitectura basada en eventos y su modelo de entrada/salida no bloqueante. Esto lo hace ideal para aplicaciones en tiempo real, como chats en línea, servidores de juegos y aplicaciones de transmisión en vivo.

Express.js es un *framework* minimalista y flexible para Node.js que simplifica la creación de aplicaciones web y *APIs*. Express proporciona una serie de características robustas para el desarrollo web, como el enrutamiento, middleware y gestión de solicitudes y respuestas HTTP. Con Express, los desarrolladores pueden definir rutas para manejar diferentes tipos de solicitudes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) y utilizar middleware para realizar tareas adicionales como la autenticación, el registro de solicitudes y el manejo de errores.

### 1.3.8 Lenguaje de programación del Cliente

Para el desarrollo de la web o el cliente se elige *TypeScript*. Este es un lenguaje de programación desarrollado por Microsoft que extiende JavaScript añadiendo tipos estáticos y características avanzadas de programación orientada a objetos. Esto permite a los desarrolladores escribir código más robusto y mantenible, ya que los errores pueden ser detectados en tiempo de compilación en lugar de en tiempo de ejecución. *TypeScript* es especialmente útil en proyectos grandes y complejos, donde la tipificación estática puede ayudar a prevenir errores y mejorar la calidad del código.

Una de las características más destacadas de *TypeScript* es su tipado estático. A diferencia de JavaScript, donde los tipos de las variables se determinan en tiempo de ejecución, *TypeScript* permite definir explícitamente los tipos de variables, parámetros de funciones y valores de retorno. Esto ayuda a detectar errores comunes, como pasar un tipo de dato incorrecto a una función, antes de que el código se ejecute. Además, *TypeScript* soporta tipos avanzados como uniones, intersecciones y tipos genéricos, lo que proporciona una mayor flexibilidad y precisión en la definición de estructuras de datos.

*TypeScript* también incorpora muchas de las características modernas de ECMAScript (la especificación estándar de JavaScript), como las clases, módulos y funciones flecha, y añade características adicionales como interfaces y decoradores. Las interfaces permiten definir contratos para objetos, asegurando que cumplan con una estructura específica, mientras que los decoradores son una forma poderosa de añadir metadatos y modificar el comportamiento de clases y métodos.

### 1.3.9 Framework Angular 18

Angular es un *framework* de desarrollo web de código abierto creado por Google, diseñado para facilitar la creación de aplicaciones web modernas y dinámicas. Utiliza *TypeScript*, un superconjunto de JavaScript, para proporcionar una estructura sólida y escalable que permite a los desarrolladores construir aplicaciones de una sola página (SPA) y aplicaciones web progresivas (PWA).

Una de las principales ventajas de Angular es su arquitectura basada en componentes. Los componentes son bloques de construcción reutilizables que encapsulan la lógica y la presentación de una parte específica de la interfaz de usuario. Esto permite a los desarrolladores dividir una aplicación en partes más pequeñas y manejables, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad del código. Cada componente en Angular se define utilizando decoradores, que añaden metadatos a las clases de *TypeScript* para especificar cómo deben comportarse y cómo deben interactuar con otros componentes.

Angular también ofrece un sistema de enrutamiento robusto que permite la navegación entre diferentes vistas de la aplicación sin recargar la página completa. Esto mejora la experiencia del usuario al proporcionar una interacción más fluida y rápida. Además, Angular incluye herramientas para la gestión de formularios, la validación de datos y la comunicación cliente-servidor, lo que simplifica el desarrollo de aplicaciones complejas.

Angular CLI (*Command Line Interface*) es otra herramienta poderosa que viene con Angular. Facilita la creación, configuración y gestión de proyectos Angular, permitiendo a los desarrolladores generar componentes, servicios y otros elementos del proyecto con comandos simples. Esto acelera el proceso de desarrollo y asegura que el código siga las mejores prácticas y convenciones del *framework*.

### 1.3.10 Biblioteca de estilos Bootstrap

Bootstrap es un *framework front-end* de código abierto desarrollado por Twitter, diseñado para facilitar la creación de sitios web y aplicaciones web responsivas y modernas. Utiliza HTML, CSS y JavaScript para proporcionar una serie de herramientas y componentes predefinidos que permiten a los desarrolladores construir interfaces de usuario atractivas y funcionales de manera rápida y eficiente.

Una de las características más destacadas de Bootstrap es su sistema de rejilla flexible, que permite crear diseños adaptables a diferentes tamaños de pantalla. Esto es esencial para el diseño responsivo, asegurando que las páginas web se vean bien en dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio. Además, Bootstrap ofrece una amplia variedad de componentes listos para usar, como botones, formularios, menús de navegación, barras de progreso, carruseles de imágenes y mucho más. Estos componentes son altamente personalizables y pueden integrarse fácilmente en cualquier proyecto web.

Bootstrap también se centra en el diseño responsivo, utilizando un enfoque *mobile-first*, lo que significa que el diseño se optimiza primero para dispositivos móviles y luego se adapta a pantallas más grandes. Esto asegura una experiencia de usuario consistente y optimizada en todos los dispositivos. Además, incluye una serie de *plugins* de JavaScript que añaden interactividad a los elementos de la página, permitiendo crear menús desplegables, modales, pestañas, *tooltips* y otros elementos interactivos sin necesidad de escribir código JavaScript desde cero.

Otra ventaja de Bootstrap es su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, incluyendo Chrome, Firefox, Safari y Edge. Esto garantiza que los sitios web construidos con Bootstrap funcionen correctamente en diferentes entornos. Aunque Bootstrap viene con un conjunto de estilos predeterminados, es altamente personalizable. Los desarrolladores pueden modificar las variables de *Sass* para ajustar los estilos a las necesidades específicas de su proyecto, asegurando que el diseño final se alinee con la identidad visual de la marca.

### 1.3.11 Arquitectura Single Page Application (SPA)

La arquitectura de aplicaciones de una sola página (SPA, por sus siglas en inglés) es un enfoque de desarrollo web que permite crear aplicaciones web dinámicas y fluidas. En una SPA, toda la aplicación se carga inicialmente en el navegador y, a partir de ahí, solo se intercambian datos con el servidor, en lugar de recargar páginas completas. Esto proporciona una experiencia de usuario más rápida y similar a la de una aplicación de escritorio. Las SPAs ofrecen una experiencia de usuario más fluida, ya que no hay recargas de página. Las transiciones entre vistas y la actualización de contenido se manejan en el cliente, lo que resulta en una navegación más rápida y sin interrupciones. JavaScript es fundamental en las SPAs, ya que maneja la lógica de la aplicación en el cliente. *Frameworks* y bibliotecas como *Angular, React y Vue.js* son comúnmente utilizados para desarrollar SPAs debido a su capacidad para gestionar el estado y las interacciones de manera eficiente.

Las SPAs utilizan enrutamiento en el cliente para gestionar la navegación entre diferentes vistas. Esto se logra mediante el uso de librerías de enrutamiento que actualizan la URL del navegador sin recargar la página, permitiendo una navegación similar a la de una aplicación tradicional. Al evitar recargas completas de la página, las SPAs pueden ofrecer una experiencia de usuario más rápida y responsiva. Esto es especialmente beneficioso para aplicaciones que requieren una alta interactividad, como redes sociales, aplicaciones de correo electrónico y paneles de control. Además, al reducir la cantidad de datos transferidos entre el cliente y el servidor, las SPAs pueden mejorar significativamente el rendimiento y la velocidad de la aplicación.

### 1.3.12 Gestor de Bases de Datos

PostgreSQL, a menudo llamado simplemente “Postgres”, es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional de código abierto. Combina la potencia de las bases de datos relacionales con la flexibilidad de la programación orientada a objetos. Esto permite a los desarrolladores y administradores de bases de datos gestionar datos complejos y realizar operaciones avanzadas de manera eficiente. PostgreSQL es conocido por su robustez, escalabilidad y cumplimiento de estándares SQL, lo que lo convierte en una opción popular para aplicaciones empresariales y proyectos de gran envergadura.

Una de las características más destacadas de PostgreSQL es su capacidad para manejar tipos de datos personalizados. Los usuarios pueden definir sus propios tipos de datos, lo que permite estructuras de datos más precisas y adaptadas a las necesidades específicas de la aplicación. Además, PostgreSQL soporta la herencia de tablas, lo que facilita la reutilización de estructuras de tablas y simplifica la gestión de datos jerárquicos. También admite la creación de funciones y procedimientos almacenados en varios lenguajes de programación, mejorando la capacidad de la base de datos para manejar operaciones complejas.

PostgreSQL es altamente compatible con JSON, lo que le permite manejar datos semiestructurados de manera eficaz. Esta característica es especialmente útil para aplicaciones que requieren la integración de datos relacionales y orientados a documentos. Además, PostgreSQL ofrece sólidas capacidades de búsqueda de texto completo, lo que permite realizar operaciones de búsqueda eficientes en datos textuales. Estas características hacen que PostgreSQL sea una opción versátil para una amplia gama de aplicaciones, desde sistemas de gestión de contenido hasta análisis de datos y aplicaciones de inteligencia artificial.

En términos de administración, PostgreSQL cuenta con varias herramientas populares como *pgAdmin*, una interfaz gráfica de código abierto, y *psql*, un cliente de línea de comandos. Estas herramientas facilitan la gestión y el desarrollo de bases de datos, permitiendo a los usuarios realizar tareas como la creación de consultas, la administración de usuarios y la configuración de la base de datos de manera intuitiva.

# RESULTADOS Y DISCUCIÓN

Este capítulo presenta los principales hallazgos del proyecto, desde el marco regulatorio que sustenta la gestión del mantenimiento hasta la evaluación de la sostenibilidad del sistema, destacando su alineación con las políticas de informatización del Estado cubano y su potencial para convertirse en un referente en el sector turístico nacional.

## 2.1 Gestión del Mantenimiento según las Regulaciones Turísticas

El Ministerio del Turismo (MINTUR) regula los procesos de mantenimiento a través de los Anexos 1, 2 y 3 de la Resolución 102/2020, los cuales establecen los requisitos y procedimientos que deben seguir las entidades del sector (Ministro de Turismo, 2020).

El Anexo 1 corresponde al *Plan Anual de Mantenimiento*, un documento rector que detalla todas las actividades programadas por la entidad. En él se organizan las tareas según el objeto de mantenimiento (equipos, instalaciones, etc.), su periodicidad, el concepto al que pertenecen y su localización específica (Ministro de Turismo, 2020). Este anexo sirve como base para la planificación sistemática de las labores de conservación y reparación.

Por su parte, el Anexo 2 funciona como un registro operativo, estructurado por conceptos, donde se lleva el seguimiento de los mantenimientos ejecutados, planificados, contratados y aquellos que surgieron de manera imprevista. Además, incluye un desglose por provincias de las habitaciones disponibles y aquellas que están fuera de servicio, lo que permite un monitoreo detallado de la capacidad operativa (Ministro de Turismo, 2020).

Finalmente, el Anexo 3 sigue una estructura similar al anterior, pero se enfoca en el aspecto financiero. En este documento se registra el presupuesto asignado a la entidad, así como los gastos totales y los específicos de mantenimiento, diferenciando entre los planificados, los reales, los contratados y los imprevistos. De esta manera, se facilita la gestión y el control de los recursos económicos destinados a estas actividades (Ministro de Turismo, 2020).

En conjunto, estos tres anexos proporcionan un marco integral para la planificación, ejecución y fiscalización del mantenimiento en el sector turístico, asegurando tanto la operatividad como la eficiencia en el uso de los fondos.

## 2.2 Beneficios de la Gestión del Mantenimiento

La implementación de un sistema informático para la gestión del mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo en Holguín representaría un avance significativo en la modernización de sus procesos. Este cambio traería consigo importantes mejoras en la eficiencia operativa, eliminando la duplicidad de datos y reduciendo los errores humanos asociados al procesamiento manual de información. Al integrar digitalmente los Anexos 1, 2 y 3 de la Resolución 102/2020, se lograría una actualización automática y consistente de todos los datos relacionados con el plan de mantenimiento, su ejecución y el presupuesto asociado.

En el ámbito de la toma de decisiones, el sistema proporcionaría herramientas valiosas para los gestores de la inmobiliaria. La disponibilidad de datos consolidados y actualizados en tiempo real permitiría un análisis más profundo del estado de los activos, facilitando la identificación de patrones y necesidades prioritarias. La generación automática de reportes eliminaría el laborioso proceso manual actual, ahorrando tiempo valioso que podría dedicarse a labores de mayor valor estratégico. Además, la visualización clara de los avances y desviaciones contribuiría a una mejor asignación de recursos.

Desde el punto de vista económico, la digitalización generaría importantes ahorros tanto en costos directos como indirectos. La reducción del trabajo manual repetitivo disminuiría el desgaste del personal y el consumo de materiales físicos. La capacidad del sistema para anticipar necesidades de mantenimiento ayudaría a prevenir fallos costosos en las instalaciones. Asimismo, el cumplimiento automatizado de las normativas del MINTUR reduciría los riesgos de sanciones o reprocesos por errores en la documentación.

La comunicación y colaboración entre los diferentes actores involucrados en el proceso de mantenimiento experimentaría una notable mejora. Un sistema centralizado garantizaría que todas las partes trabajen con la misma información actualizada, eliminando los problemas actuales de descoordinación. Funcionalidades como notificaciones automáticas y un histórico digital accesible agilizarían los procesos de seguimiento y auditoría.

Finalmente, la solución tecnológica propuesta ofrecería ventajas estratégicas a largo plazo. Su diseño modular permitiría futuras integraciones con otros sistemas de gestión y su adaptación a nuevos requerimientos normativos. La escalabilidad del sistema facilitaría su extensión a otras inmobiliarias del MINTUR, contribuyendo así a la modernización del sector turístico en Cuba. Esta transformación digital posicionaría a la Inmobiliaria de Holguín como pionera en la aplicación de tecnologías para la gestión eficiente del patrimonio turístico.

## 2.3 Descripción del Sistema

El sistema de gestión de mantenimiento desarrollado para la Inmobiliaria del Turismo en Holguín es una aplicación web integral diseñada para digitalizar y optimizar los procesos establecidos en la Resolución 102/2020 del MINTUR. La solución emplea una arquitectura de tres capas: *frontend*, *backend* y base de datos. Para la interfaz de usuario se utilizó Angular 18 con *TypeScript* y Bootstrap, lo que permite una experiencia responsive y adaptable a diferentes dispositivos. El *backend* fue desarrollado con Node.js y Express.js, proporcionando una *API RESTful* robusta que gestiona toda la lógica del negocio. Como gestor de base de datos se seleccionó PostgreSQL por su capacidad para manejar relaciones complejas y su escalabilidad.

El sistema implementa funcionalidades clave para cada uno de los anexos regulatorios: el módulo del Anexo 1 permite la planificación anual de mantenimientos con filtros por objeto, ubicación y periodicidad; el módulo del Anexo 2 registra en tiempo real las actividades ejecutadas (tanto planificadas como imprevistas); mientras que el módulo del Anexo 3 almacena la información financiera. Adicionalmente, el sistema incluye herramientas para la generación automática de reportes en formato Excel.

En cuanto a seguridad, la aplicación implementa autenticación basada en JWT con tres roles de usuario (Administrador General, Administrador de Entidad y Usuario), cada uno con permisos específicos. Protección mediante hash para contraseñas. La solución fue diseñada para ser interoperable, permitiendo la importación/exportación de datos desde Excel.

Un caso típico de uso comienza con la carga del Plan Anual (Anexo 1) por parte de los administradores al inicio del año. Durante el mes, el personal técnico registra los mantenimientos realizados (Anexo 2), lo que actualiza automáticamente los indicadores de disponibilidad técnica. Al cierre mensual, los gestores pueden generar reportes consolidados con un clic, eliminando el tedioso proceso manual de recopilación y transcripción de datos que existía previamente.

## 2.4 Requisitos Generales del Sistema

El sistema fue diseñado para cumplir con los siguientes requisitos fundamentales:

1. **Cumplimiento regulatorio**:
   * Implementación exacta de los formatos y procesos definidos en los Anexos 1, 2 y 3 de la Resolución 102/2020
   * Validaciones automáticas para asegurar la integridad de los datos reportados a las autoridades
2. **Funcionalidades básicas**:
   * Gestión completa del ciclo de mantenimiento (planificación, ejecución, control presupuestario)
   * CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) para entidades, usuarios, objetos de mantenimiento y registros
3. **Capacidades de reporte**:
   * Generación automatizada de documentos oficiales listos para entrega
   * Exportación a formatos estándar (Excel)
   * Consolidación de datos mensuales
4. **Requisitos de interoperabilidad**:
   * Importación/exportación de datos desde/hacia hojas de cálculo
   * Compatibilidad con dispositivos móviles para trabajo en campo
5. **Seguridad y control de acceso**:
   * Sistema de autenticación con roles diferenciados (administradores, supervisores, operadores)
   * Encriptación de datos sensibles
6. **Requisitos no funcionales**:
   * Interfaz intuitiva con diseño responsive
   * Capacidad para operar en entornos con conectividad intermitente

Estos requisitos garantizan que el sistema no solo cumpla con las necesidades inmediatas de digitalización, sino que además establezca las bases para una evolución tecnológica alineada con la estrategia de informatización del país. La solución está diseñada para adaptarse a cambios normativos y escalar a otras entidades del sector turístico nacional.

## 2.5 Usuarios del Sistema

El sistema está concebido para tres tipos de usuarios: el Administrador General, el Administrador de Entidad y el Usuario común del sistema (Ver [Anexo V](#_Anexo_V_Diagrama)). A continuación, se muestra una tabla con la descripción de cada uno:

|  |  |
| --- | --- |
| Usuarios | Descripción |
| Administrador General | Puede acceder a todas las funcionalidades del sistema en cualquier entidad. |
| Administrador de Entidad | Puede acceder a todas las funcionalidades de su propia entidad. |
| Usuario | Puede gestionar los Anexos 1, 2 y 3, los Mantenimientos y los Objetos de Mantenimiento. |

## 2.6 Valoración de Sostenibilidad

Se ha analizado el Producto Informático (PI) en las esferas: Administrativa, Socio-Humanista, Ambiental y Tecnológica. A continuación, se presentan dichos informes.

### 2.6.1 Esfera Administrativa

El PI se espera que tenga un impacto significativo en la eficiencia y calidad del proceso de mantenimiento en la Inmobiliaria del Turismo y sus entidades subordinadas. El centro deberá constar de los recursos necesarios como servidor, computadora, personal calificado entre otros para poder ser aplicado en la entidad. Al facilitar los procesos, se espera que el PI reduzca el tiempo de trabajo y los costos asociados con el almacenamiento y la gestión de documentos físicos. Además, al proporcionar datos precisos y actualizados, el PI puede facilitar la toma de decisiones administrativas. Como es un software libre, no requiere licencia pagada, lo que reduce los costos y permite una mayor flexibilidad para modificar y adaptar el software según sea necesario.

### 2.6.2 Esfera Socio-Humanista

El PI tiene el potencial de resolver varias necesidades como: eficiencia en la gestión del mantenimiento, acceso a la información y generación de informes. Al facilitar los procesos del departamento de Mantenimiento, el PI puede reducir significativamente el tiempo de trabajo y los costos asociados con el almacenamiento y la gestión de documentos físicos. Esto no solo mejora la eficiencia del proceso de mantenimiento, sino que también puede tener un impacto positivo en la calidad de vida de los trabajadores al reducir la carga de trabajo manual.

Además, el PI puede contribuir a la formación de valores como la responsabilidad, la solidaridad, la modestia, la honestidad y el compromiso con el desarrollo sostenible. Al facilitar la gestión de datos y la toma de decisiones, el PI puede ayudar a fomentar una cultura de responsabilidad y compromiso con la mejora continua.

En cuanto a la competencia profesional para la gestión de proyectos informáticos sostenibles, el desarrollo e implementación del PI puede proporcionar una valiosa experiencia práctica. Los involucrados en el proyecto pueden adquirir habilidades en áreas como el diseño de sistemas, la programación, la gestión de proyectos y la evaluación de la sostenibilidad.

Para favorecer la aceptación del PI, es importante involucrar a los usuarios en el proceso de desarrollo e implementación. Esto puede incluir la formación del personal, la recogida de *feedback* y la adaptación del sistema según las necesidades y preferencias de los usuarios. Para mitigar el rechazo al cambio, se puede proporcionar un soporte continuo y asegurar que los beneficios del PI sean comunicados claramente.

### 2.6.3 Esfera Ambiental

El PI tiene el potencial de tener un impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la salud y el bienestar de los usuarios. Al ser un sistema digital, puede ayudar a reducir el uso de recursos físicos, lo que puede tener un impacto positivo en el medio ambiente. Además, su diseño debe tener en cuenta la comodidad del usuario, evitando el uso de colores agresivos a la vista y asegurándose de que no genere contaminación por ruido. Para evitar el estrés psicológico de los usuarios, es importante que el PI sea fácil de usar y que proporcione soporte y formación adecuados a los usuarios. Además, para mitigar posibles efectos dañinos a la salud, el diseño del PI debe tener en cuenta factores ergonómicos, como un diseño de interfaz de usuario que minimice la fatiga visual y recordatorios para que los usuarios hagan pausas y eviten la tensión muscular. Finalmente, dependiendo de cómo se diseñe y desarrolle el PI, puede ser posible reutilizar ciertos componentes o recursos en otros proyectos, lo que puede contribuir a la sostenibilidad del proyecto.

### 2.6.4 Esfera Tecnológica

El éxito del PI depende de varios factores. Es crucial que los usuarios tengan la formación necesaria para utilizar el PI de manera efectiva, lo que puede requerir formación específica en el uso del sistema. Además, la organización debe contar con la infraestructura electrónica necesaria para implementar y utilizar el PI, lo que puede incluir hardware adecuado y una conexión a Internet fiable. Idealmente, la organización debería ser capaz de mantener y actualizar el PI de forma independiente, lo que puede requerir formación en el mantenimiento del sistema y acceso al código fuente si el PI es un software. La decisión tecnológica más apropiada dependerá del contexto específico de la organización y los usuarios, e incluirá consideraciones sobre la facilidad de uso del sistema, la compatibilidad con la infraestructura existente, y la capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes de la organización. Los factores tecnológicos de riesgo pueden incluir vulnerabilidades de seguridad en el software, la obsolescencia de la tecnología, y la dependencia de proveedores de terceros. Para garantizar su evolución, el PI debe ser capaz de adaptarse a los cambios futuros, lo que puede requerir un diseño modular, la capacidad de integrarse con otros sistemas, y la flexibilidad para adaptarse a nuevas tecnologías y estándares.

El sistema es perdurable en el tiempo ya que cumple y da solución a las necesidades que originaron la elaboración de este sistema y a los recursos que fueron empleados para solucionar estas.

# CONCLUSIONES

La gestión del mantenimiento en el sector turístico cubano se sustenta en las regulaciones establecidas por la Resolución 102/2020 del MINTUR, que define los procesos mediante los Anexos 1, 2 y 3. Estos documentos establecen los requisitos para la planificación, ejecución y control financiero del mantenimiento, garantizando la disponibilidad técnica de las instalaciones turísticas. La investigación confirmó que la digitalización de estos procesos, basada en metodologías ágiles (como XP) y tecnologías modernas (Angular, Node.js, PostgreSQL), es clave para mejorar la gestión y cumplir con las normativas.

El proceso actual es manual y fragmentado, basado en hojas de cálculo y documentos físicos, lo que genera duplicidad de datos, falta de integración y dificultades en la generación de reportes. La revisión individual de los anexos y la transcripción manual de información provocan ineficiencias, errores humanos y retrasos en la toma de decisiones. Esta situación evidenció la necesidad urgente de un sistema integrado que automatice y centralice la gestión del mantenimiento.

El sistema propuesto se diseñó bajo una arquitectura de tres capas (*frontend*, *backend* y base de datos), utilizando tecnologías como Angular 18, Node.js, Express.js y PostgreSQL. Su desarrollo siguió metodologías ágiles (XP), priorizando la iteración continua y la adaptabilidad a los cambios. El sistema digitaliza los Anexos 1, 2 y 3, permitiendo la planificación anual, el registro de acciones ejecutadas y el control presupuestario, con generación automática de reportes y validaciones para garantizar el cumplimiento regulatorio.

El sistema es sostenible en cuatro dimensiones clave:

* **Administrativa:** Reduce costos operativos, elimina redundancias y mejora la eficiencia en la gestión.
* **Socio-Humanista:** Facilita la colaboración entre usuarios, reduce la carga laboral manual y fomenta una cultura basada en datos.
* **Ambiental:** Minimiza el uso de papel y recursos físicos, contribuyendo a prácticas más ecológicas.
* **Tecnológica:** Está desarrollado con tecnologías de código abierto y escalables, permitiendo futuras actualizaciones e integraciones.

El sistema satisface los requerimientos planteados al:

* Eliminar la duplicidad de datos y automatizar los procesos manuales.
* Garantizar el cumplimiento de la Resolución 102/2020 mediante validaciones integradas.
* Facilitar la generación de reportes y el análisis de datos en tiempo real.
* Mejorar la comunicación entre entidades y reducir los errores humanos.  
  Las pruebas de aceptación confirmaron que la solución cumple con las expectativas del cliente, mejorando la gestión del mantenimiento y posicionándose como un referente para su implementación en otras inmobiliarias del MINTUR.

Este trabajo no solo resuelve un problema específico de gestión, sino que también impulsa la transformación digital en el sector turístico cubano, alineándose con las políticas estatales de informatización. El sistema desarrollado sienta las bases para futuras mejoras, como la integración con otras plataformas del ecosistema turístico y la implementación de analítica predictiva, consolidándose como una herramienta clave para la modernización del sector.

# RECOMENDACIONES

Brindar asesoramiento y capacitación al personal involucrado con la herramienta.

Generalizar el sistema informático propuesto al sector turístico del país.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA

Anoceto, M. M. (2011, January 24). Distinciones entre criterio de expertos, especialistas y usuarios. *Monografias.com*. https://www.monografias.com/trabajos82/distinciones-criterio/distinciones-criterio

Castells, M. (n.d.). El impacto de internet en la sociedad: Una perspectiva global. *OpenMind*. Retrieved June 30, 2024, from https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-impacto-de-internet-en-la-sociedad-una-perspectiva-global/

Glosario de la formación: Método (de investigación) histórico. (n.d.). *grupoaspasia.com*. Retrieved June 30, 2024, from https://grupoaspasia.com/es/glosario/metodo-de-investigacion-historico/

*La entrevista como poderoso método de investigación*. (n.d.). ATLAS.ti. Retrieved June 30, 2024, from https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/entrevistas

*La Informatizacion de la sociedad y el estado*. (n.d.).

Meléndez, S., Elizabeth, M., & Pérez, N. (2015). *METODOLOGIA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE PROGRAMACION EXTREMA*.

*Método de modelación—EcuRed*. (n.d.). Retrieved June 30, 2024, from https://www.ecured.cu/M%C3%A9todo\_de\_modelaci%C3%B3n

Ministro de Turismo. (2020, January 1). *Resolución No. 102 de 2020*.

Observación Científica—Concepto, características y ejemplos. (n.d.). *https://concepto.de/*. Retrieved June 30, 2024, from https://concepto.de/observacion-cientifica/

*¿Qué es la programación extrema (XP)? [2024] • Asana*. (n.d.). Retrieved September 25, 2024, from https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp

UEB GET Holguín. (2022, December). *Planeación Estratégica*.

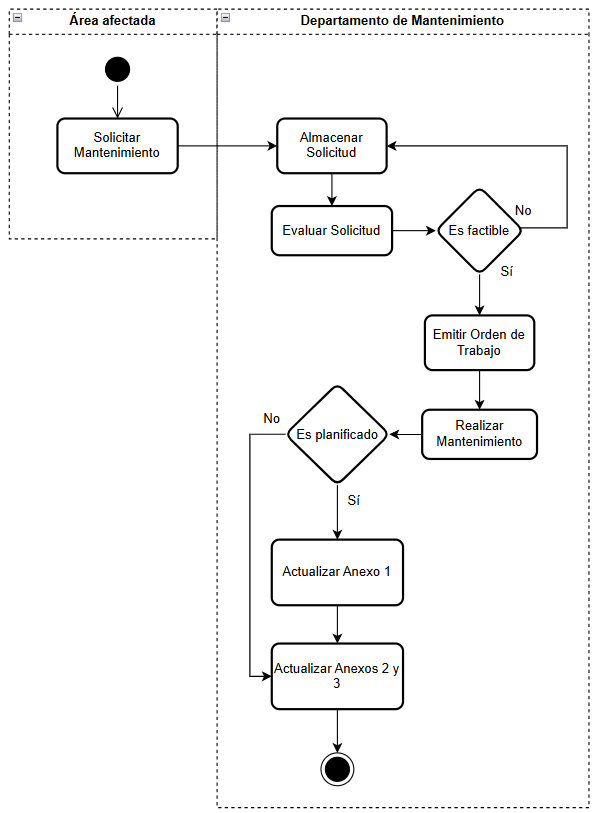
*Visual Paradigm—EcuRed*. (n.d.). Retrieved September 25, 2024, from https://www.ecured.cu/Visual\_Paradigm

# ANEXOS

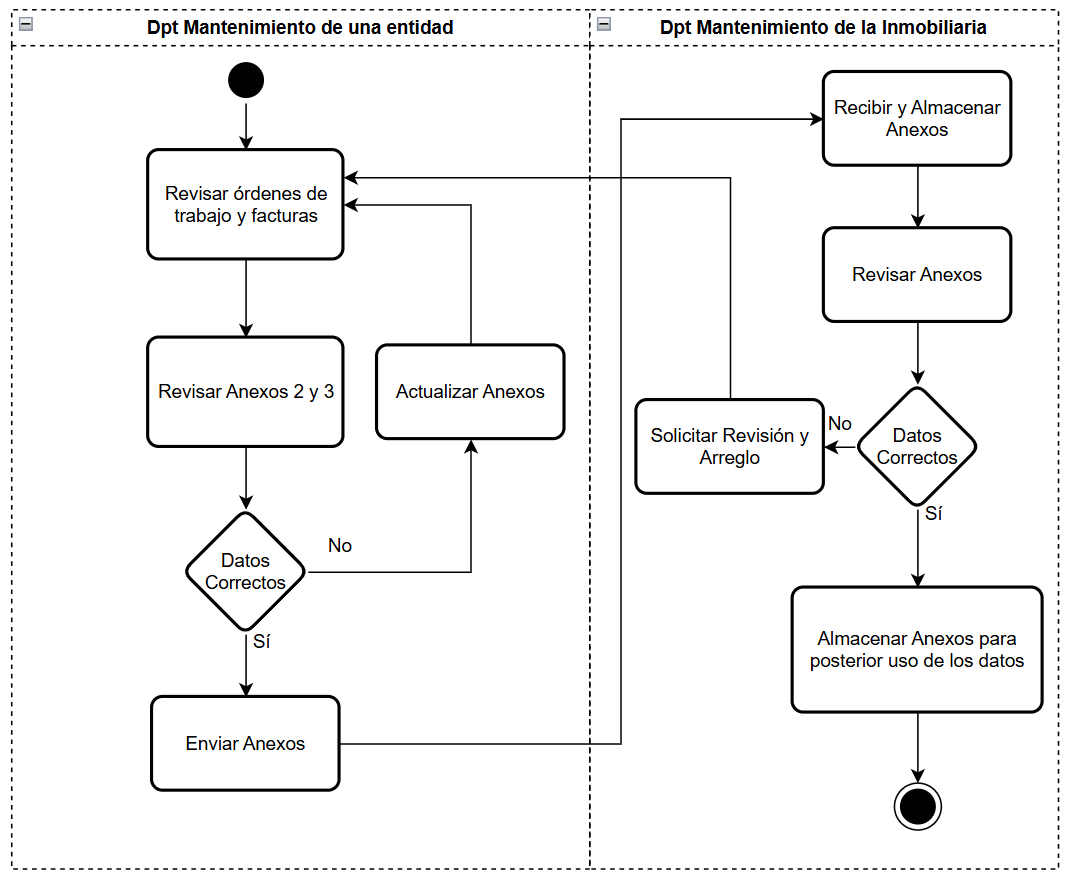
### Anexo I Organigrama del GET:

### Anexo II Organigrama de la Inmobiliaria del Turismo:

### Anexo III Realizar un mantenimiento:



### Anexo IV Enviar anexos:



### Anexo V Diagrama de Actores:

