

Universidad de Pinar del Río

Facultad de Ciencias Técnicas

**Dpto. de Informática**

Trabajo de Diploma.

Título: Sistema Informático para el control de la Información del Departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL en Pinar del Río.

(Tesis en opción al título de Ingeniero en Informática)

Autor: Dilayne Cruz González

Tutor:

Pinar del Río, 2024

# INTRODUCCIóN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el ámbito laboral han provocado significativas transformaciones en las relaciones intra-empresariales; el uso de internet y del correo electrónico como herramientas de trabajo, facilitan y agilizan el desempeño de las funciones asignadas y a su vez pueden afectar, tanto al proceso productivo y organizativo**,** como a la gestión de la empresa, debido a que su utilización se convierte potencial y progresivamente en una fuente de conflictos, por desconocimiento del límite entre el uso lícito y el uso abusivo de los medios informáticos.

Hoy en día, conocer la tecnología y utilizarla ya no constituye ningún privilegio, por el contrario, es una necesidad, ya que es un factor determinante en los niveles de eficiencia y competitividad.

La Dirección de Desarrollo Territorial por sus siglas GEDEL en Pinar del Río costa de varios departamentos, dentro de ellos el departamento Gestión del Desarrollo Local que lleva el control de toda la información que brindan los municipios relacionada con los proyectos de desarrollo local que van aconteciendo en cada municipio de la provincia, tales como el cierre de la información que se realiza mensualmente y el listado de los proyectos.

En estos momentos toda esta información se realiza de forma manual y se registran en hojas de cálculo gestionadas en Excel y se tramita vía telefónica, lo que provoca el sobreconsumo de la misma y esto hace que el trabajo sea muy engorroso. La no centralización de la información provoca un gran retraso en su entrega e incoherencia.

A partir de las argumentaciones anteriores se define como **problema científico** de la investigación: ¿Cómo contribuir a la gestión de la información del departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL en Pinar del Río?

Se identificó como **objeto de estudio** de la investigación: La gestión de la información del departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL en Pinar del Río.

Para solucionar el problema identificado se plantea como **objetivo general:**

Gestionar la información del departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL mediante el uso de una aplicación informática para garantizar un mayor control del proceso.

Del objetivo general de este trabajo se derivan los siguientes **Objetivos Específicos**:

* Analizar toda la información referente al proceso de gestión de la información del departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL.
* Construir una base de datos que permita almacenar la información del departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL.
* Desarrollar un sistema informático para la gestión de la información referente al departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL.

Las **tareas de investigación** a desarrollar para dar cumplimiento a estos objetivos son:

* Análisis del proceso de control de la información del Departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL.
* Análisis de sistemas afines.
* Selección de la metodología de software, el lenguaje y el sistema gestor de base de datos más adecuado que permita agilizar el proceso de gestión de la información del Departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL.
* Determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación.
* Desarrollo de un software que cumpla las funcionalidades necesarias para lograr un control de la información del Departamento Gestión del Desarrollo Local.
* Creación de un sistema de ayuda correspondiente a dicha aplicación.
* Realización de pruebas al software.

Para llevar a cabo estas tareas se utilizaron diversos **Métodos de investigación**, los cuales se exponen a continuación:

**Métodos Teórico**

Histórico Lógico*:* Empleado en la revisión de los documentos relacionados con la información del Departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL, con el propósito de conocer su estado actual.

Inducción – Deducción: Utilizado en los procesos de captura de los requerimientos, análisis, diseño e implementación del software.

**Métodos Empíricos:**

Revisión Bibliográfica: Utilizado en el estudio de la documentación del tema de investigación y las herramientas de desarrollo utilizadas.

**Resultados esperados**

El **diseño** **e implementación** de una aplicación web que permita controlar toda la información que se genera en del Departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL en Pinar del Río.

**Capítulo I: Contextualización del Sistema Informático para la gestión de la información en el Departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL en Pinar del Río.**

En este capítulo se describen aspectos esenciales en la gestión de la información de los procesos del departamento Gestión del Desarrollo Local. Se realiza un estudio de los sistemas afines existentes y se explica la metodología de desarrollo de software utilizada. Se hace un estudio referente a las tecnologías, metodologías y herramientas escogidas para el desarrollo de la solución propuesta, planteándose la selección y fundamentando en cada caso.

**Capítulo II: Análisis y diseño**

En este capítulo se realiza la descripción de los trabajadores del sistema y de las historias de usuario. También se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, además de desarrollar el modelo del dominio, el diagrama de funcionalidades del producto y los demás correspondientes con el sistema que se desarrollará; se le dará prioridad a los procesos según lo deseado por el cliente.

**Capítulo III: Descripción de la solución propuesta**

# CAPÍTULO I: LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DESARROLLO LOCal DE gedel EN PINAR DEL RÍO.

**Introducción:**

En este capítulo se describen aspectos esenciales en la gestión de la información de los procesos del departamento Gestión del Desarrollo Local de GEDEL. Se realiza un estudio de los sistemas afines existentes y se explica la metodología de desarrollo de software utilizada. Se hace un estudio referente a las tecnologías, metodologías y herramientas escogidas para el desarrollo de la solución propuesta, planteándose la selección y fundamentando en cada caso.

## **Descripción de la entidad.**

La gestión del desarrollo estratégico en la provincia de Pinar del Río tiene sus raíces en una colaboración que data de entre 20 y 25 años atrás, marcada por la relación entre el gobierno de la provincia y la Universidad de Pinar del Río. Este vínculo fue el germen de la "Alianza Estratégica para el Desarrollo Local en Pinar del Río", liderada por GEDEL (Grupo de Estrategia para el Desarrollo Local) y apoyada por CADEL (Centro de Apoyo al Desarrollo Local). CADEL fue un proyecto clave de investigación, desarrollo e innovación que permitió la materialización del conocimiento universitario a través de iniciativas de desarrollo local.

A lo largo del tiempo, esta alianza se ha fortalecido, especialmente en los últimos cinco años, con la incorporación de entidades de ciencia, tecnología e innovación, así como de la sociedad civil organizada, como la Unión de Informáticos de Cuba. Además, organizaciones empresariales como XETID Soluciones Informáticas, DESOFT Aplicaciones Informáticas, y la Empresa de Componentes Electrónicos Ernesto Che Guevara, entre otras, que se han sumado a este esfuerzo, junto con actores económicos del sector privado. Esta alianza constituye la base del trabajo del sistema de gestión del desarrollo con un enfoque estratégico en la provincia.

GEDEL, fundado en septiembre de 2018, inicialmente se configuró como el Centro de Gestión del Desarrollo Local, evolucionando luego en la Dirección del Desarrollo Territorial. Esta estructura profesionalizada se encarga de la gestión del desarrollo de los gobiernos locales y el gobierno provincial, operando bajo la plataforma articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT). PADIT es una plataforma que aglutina actores y recursos destinados a la gestión práctica de políticas públicas para el desarrollo territorial en Cuba.

GEDEL ha mantenido un fuerte vínculo con CE-GESTA (Centro de Estudios de Dirección, Desarrollo Local, Turismo y Cooperativismo de la Universidad de Pinar del Río). Este vínculo surgió de la necesidad del gobierno de articular diversas fuentes de financiamiento y de utilizarlas de manera eficiente. Las investigaciones y resultados generados a partir de esta colaboración han sido implementados, contribuyendo significativamente a la integración de nuevos actores económicos en la provincia.

Como Dirección de Desarrollo Territorial, GEDEL tiene la misión principal de articular a los diferentes actores involucrados en el desarrollo de la provincia de Pinar del Río, sobre la base de la alianza Gobierno-Universidad. En este proceso, el trabajo del centro de estudios CE-GESTA ha sido fundamental para el éxito de las estrategias implementadas.

## **Descripción general de los procesos que se realizan en la entidad.**

GEDEL de forma general lleva a cabo varios procesos, dentro de ellos está:

* Brindar asesoría a más 150 actores no estatales y a unas 25 instalaciones hoteleras y extrahoteleras.
* Brindar servicios de asesoría en la comercialización de productos turísticos con énfasis en los de naturaleza y rural.
* Captar fondos nacionales e internacionales para financiar proyectos de desarrollo local.
* Conducir el diseño e implementación de las acciones de comunicación asociados al desarrollo económico y social territorial.
* Coordinar e integrar al sistema de trabajo del gobierno las acciones vinculadas a la EDP y asesorar ese proceso a nivel municipal.

Centrándonos en el caso que nos ocupa, el Departamento Gestión del Desarrollo Local realiza diferentes procesos como son:

* Gestión de toda la información de los cuadros municipales y provinciales.
* Conducir el diseño y gestión de la Estrategia de Desarrollo Provincial en concordancia con los instrumentos de ordenamiento territorial y urbano, coordinando y articulando los diferentes actores estatales y no estatales radicados en el territorio.
* Coordinar y vincular con las entidades nacionales y sus representaciones en el territorio de organismos, el proceso de diseño y gestión de las Estrategias de Desarrollo Provincial.
* Garantizar la elaboración e implementación de los programas y proyectos vinculados a la Estrategia de Desarrollo Provincial.
* Coordinar y favorecer que el sistema de trabajo del Gobernador y la Administración Provincial se conviertan en el elemento conductor del avance territorial, a partir de la Estrategia de Desarrollo Provincial.

## **Análisis de los sistemas afines.**

**1.2.1** **Sistemas existentes en la entidad:**

Hoy en día la entidad cuenta con un sistema implementado que brinda servicios de correo. Se trabaja con documentos de Word, PowerPoint, PDF, entre otros. El programa Excel que es el más utilizado para el control de toda la información.

Como parte de la investigación, primeramente, se realiza una búsqueda de los sistemas informáticos existentes - tanto en Cuba como en otros países - que pudieran dar respuesta a la necesidad de GEDEL de desarrollar una herramienta propia para facilitar el trabajo del Departamento Gestión del Desarrollo Local.

## **A continuación, se presentan los resultados más relevantes:**

#### **1.2.2.1 Versat Sarasola, Software de gestión.**

Es una de las soluciones de software más conocidas en Cuba para la gestión empresarial. Se utiliza en diversas empresas cubanas para la gestión de recursos humanos, finanzas, inventarios, entre otros.

**Características y beneficios:**

* + Módulos para la gestión de recursos humanos, nóminas, inventarios, y contabilidad.
  + Interfaz amigable adaptada a las necesidades y regulaciones cubanas.
  + Soporte técnico local y en español.
  + Costos accesibles en comparación con software internacional.

#### **1.2.2.2 SAP, Software de gestión.**

Uno de los sistemas ERP más utilizados en todo el mundo. SAP ofrece una gestión integral de todos los procesos empresariales, desde la contabilidad hasta la logística y los recursos humanos.

**Características y beneficios:**

* Sistema ERP altamente modular que cubre finanzas, logística, recursos humanos, producción, y más.
* Funcionalidades avanzadas de análisis de datos e integración con otras herramientas de negocio.
* Mejora de la eficiencia operativa a través de la automatización y optimización de procesos.
* Escalabilidad para empresas de cualquier tamaño, desde pequeñas a grandes corporaciones.

Los sistemas expuestos anteriormente no aportan mucho para la aplicación web que se quiere desarrollar ya que tanto la información que se maneja como la estructura de los mismos no son consecuente con esta aplicación.

## **1.3 Tecnologías, herramientas y metodología para el desarrollo del sistema.**

Con la finalidad de lograr un producto que realmente responda a las necesidades que llevaron a su realización y tenga por supuesto, la calidad requerida a continuación comentamos acerca de las diferentes herramientas investigadas para el desarrollo de la aplicación WEB, como las tecnologías, lenguajes de programación y sistemas gestores de base de datos y explicaremos el por qué fueron seleccionadas para el desarrollo de este trabajo.

### **1.3.1 Aplicación web:**

En los últimos años la programación Web ha aumentado rápidamente su  
desarrollo, pues actualmente se pueden hacer complejos sistemas que antes  
solo eran posibles hacer vía soluciones cliente/servidor como soluciones de  
escritorio. Una aplicación web es una herramienta que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

Pueden contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información, lo que permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo.

En este caso seria de mucho beneficio porque GEDEL cuenta con un servidor donde previamente estarán interconectados los 11 municipios, lo que facilita el manejo de la información, ahorra tiempo y permite interactuar constantemente con la misma.

### **1.3.2 Lenguaje de Programación.**

Para el desarrollo del presente sistema informático se hizo un estudio de los lenguajes más utilizados en la actualidad para comprobar sus ventajas y desventajas y escoger los que se puedan aplicar al proyecto.

#### **1.3.2.1 Python**

Es un lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de propósito general. Fue creado por Guido van Rossum y lanzado por primera vez en 1991. Python se caracteriza por su simplicidad y legibilidad, lo que lo convierte en uno de los lenguajes de programación más populares en todo el mundo. Se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, desde desarrollo web y automatización de tareas hasta análisis de datos y aprendizaje automático.

* tiene una sintaxis clara y sencilla que se asemeja al lenguaje natural, lo que facilita el aprendizaje y la escritura de código. Esto lo convierte en un excelente lenguaje tanto para principiantes como para programadores experimentados.
* tiene una comunidad de desarrolladores muy activa que contribuye a una vasta colección de bibliotecas y frameworks. Esto significa que, sea cual sea tu proyecto, es probable que ya exista una biblioteca que puedas utilizar para acelerar el desarrollo.
* viene con una biblioteca estándar muy extensa que cubre muchas tareas comunes, como manejo de archivos, comunicación por red, manipulación de datos, y mucho más. Esto reduce la necesidad de escribir código desde cero.
* es un lenguaje multiplataforma, lo que significa que el código escrito en Python puede ejecutarse en cualquier sistema operativo importante (Windows, macOS, Linux) sin cambios significativos.

#### **1.3.2.2 FastAPI**

Es un framework web moderno para construir APIs con Python, enfocado en el alto rendimiento y en la facilidad de uso. Desarrollado por Sebastián Ramírez y lanzado en 2018, FastAPI ha ganado rápidamente popularidad gracias a sus características avanzadas y a su enfoque en la rapidez, tanto en el tiempo de desarrollo como en el rendimiento de las aplicaciones resultantes.

Luego de hacer el análisis entre las diversas herramientas investigadas se  
decide utilizar FastAPI ya que:

* valida automáticamente los datos de entrada según los tipos especificados, lo que reduce el código repetitivo y minimiza errores.
* genera automáticamente la documentación de tu API usando Swagger UI y ReDoc. Esto es útil para que otros desarrolladores o usuarios finales entiendan y prueben las rutas de tu API sin necesidad de documentación manual adicional.
* permite manejar muchas solicitudes simultáneamente sin bloquear el servidor, lo que es ideal para aplicaciones que puedan tener múltiples usuarios accediendo a los datos del centro de trabajo al mismo tiempo.
* permite una fácil modularización de la aplicación, lo que facilita el crecimiento y mantenimiento a medida que la aplicación crece en complejidad y funcionalidad.

#### **1.3.2.3 HTML5**

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. Todavía se encuentra en modo experimental, aunque ya es usado por múltiples desarrolladores web por sus avances, mejoras y ventajas. HTML5 establece una serie de nuevos elementos y atributos que reflejan el uso típico de los sitios web modernos. Algunos de ellos son técnicamente similares a las etiquetas <div> y <span>, pero tienen un significado semántico, como por ejemplo <nav> (bloque de navegación del sitio web) y <footer>. Otros elementos proporcionan nuevas funcionalidades a través de una interfaz estandarizada, como los elementos <audio> y <video>.

* etiquetas para manejar grandes conjuntos de datos: Datagrid, Details, Menu y Command. Permiten generar tablas dinámicas que pueden filtrar, ordenar y ocultar contenido al cliente.
* mejoras en los formularios. Nuevos tipos de datos (eMail, number, url, datetime…) y facilidades para validar el contenido sin Javascript.
* Drag & Drop. Nueva funcionalidad para arrastrar objetos como imágenes.
* añade etiquetas para manejar la Web Semántica (Web 3.0): header, footer, article, nav, time (fecha del contenido), link rel=‘’ (tipo de contenido que se enlaza).
* estas etiquetas permiten describir cuál es el significado del contenido. Por ejemplo, su importancia, su finalidad y las relaciones que existen. No tienen especial impacto en la visualización, se orientan a buscadores.(LIBROSWEB, 2006)

#### **1.3.2.4 CSS3**

El nombre hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading Style Sheets, del que toma sus siglas CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El W3C (World Wide Web Consortium) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

* Control centralizado de la presentación de un sitio web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.
* Separación del contenido de la presentación, lo que proporciona al creador, diseñador, usuario o dispositivo electrónico que muestre la página, la modificación de la visualización del documento sin alterar el contenido del mismo, sólo modificando algunos parámetros del CSS.
* Optimización del ancho de banda de la conexión, pues pueden definirse los mismos estilos para muchos elementos con un sólo selector; o porque un mismo archivo CSS puede servir para una multitud de documentos.
* Mejora en la accesibilidad del documento, pues con el uso del CSS se evitan antiguas prácticas necesarias para el control del diseño (como las tablas), y que iban en perjuicio de ciertos usos de los documentos, por parte de navegadores orientados a personas con algunas limitaciones sensoriales.

#### **1.3.2.5 JavaScript**

Es un lenguaje de programación interpretado y de alto nivel que se utiliza principalmente para el desarrollo web. Fue creado por Brendan Eich en 1995 mientras trabajaba en Netscape Communications, y desde entonces se ha convertido en uno de los lenguajes más populares y ampliamente utilizados en la web. JavaScript es un lenguaje del lado del cliente, lo que significa que se ejecuta en el navegador del usuario. Implementado como parte de un [navegador web](https://es.wikipedia.org/wiki/Navegador_web) permitiendo mejoras en la [interfaz de usuario](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario) y [páginas web](https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_web) dinámicas y JavaScript del lado del servidor (*Server-side JavaScript* o *SSJS*).

* es multiplataforma y puede ejecutarse en cualquier navegador web moderno, independientemente del sistema operativo del usuario. Esto lo hace ideal para el desarrollo web, ya que el mismo código puede funcionar en diferentes dispositivos.
* es un lenguaje orientado a eventos, lo que significa que puede responder a eventos como clics de botones, movimientos de ratón, o cambios en formularios de manera eficiente. Esto es crucial para crear aplicaciones web dinámicas e interactivas.
* disponibilidad de herramientas como frameworks de desarrollo, bibliotecas, y gestores de paquetes (como npm) hace que el desarrollo con JavaScript sea eficiente y productivo. Estas herramientas ayudan a simplificar tareas comunes y a mantener el código organizado y modular.
* permite crear interfaces de usuario interactivas y responsivas que mejoran la experiencia del usuario. Las animaciones, las validaciones en tiempo real y la manipulación dinámica del DOM son solo algunas de las formas en que JavaScript mejora la usabilidad de las aplicaciones web.

#### **1.3.2.6 Vue**

Es un framework de JavaScript altamente adaptable, diseñado para facilitar el desarrollo de interfaces de usuario interactivas y aplicaciones web. Fue creado por Evan You en 2014. Su objetivo era combinar las mejores características de otros frameworks populares en un solo marco ligero y fácil de usar. A diferencia de otros frameworks como Angular o React, Vue está diseñado con un enfoque progresivo, lo que significa que puedes usarlo tan poco o tanto como necesites. Esta flexibilidad lo hace adecuado tanto para pequeños widgets en una página web como para grandes aplicaciones de una sola página (SPA).

* organiza la interfaz de usuario en componentes, que son piezas modulares y reutilizables de código que encapsulan HTML, CSS y JavaScript. Esto permite dividir una aplicación en pequeñas partes manejables y facilita el mantenimiento y la reutilización del código.
* tiene un sistema de reactividad que actualiza automáticamente la vista cuando los datos subyacentes cambian. La vinculación de datos bidireccional (two-way data binding) es una característica clave que sincroniza automáticamente los datos entre el modelo y la vista.
* es ligero y rápido, lo que ayuda a que las aplicaciones se carguen rápidamente y respondan con fluidez a las interacciones del usuario.
* cuenta con un ecosistema que incluye bibliotecas oficiales como **Vue Router** para el enrutamiento y **Vuex** para la gestión del estado, así como una gran cantidad de plugins y componentes desarrollados por la comunidad.

#### **1.3.3 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).**

Una base de datos no es más que un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo y un conjunto de programas que manipulan esos datos. Los sistemas de gestión de bases de datos son un tipo de software que funciona como interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, un lenguaje de manipulación de datos y un lenguaje de consulta.

En el mundo actual existen muchos sistemas gestores de base de datos como son: Oracle, Access, PostgreSQL, MySQL, SQL Server entre otros.

#### **1.3.3.1 PostgreSQL.**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional y orientado a objetos de código abierto. Es conocido por su robustez, extensibilidad y conformidad con los estándares SQL. PostgreSQL, a menudo abreviado como "Postgres", se destaca por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y operaciones complejas, lo que lo convierte en una opción popular tanto para aplicaciones pequeñas como para sistemas empresariales de gran escala.

* es compatible con las transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad), lo que significa que cualquier operación en la base de datos se realiza de manera segura y fiable.
* ofrece potentes mecanismos de recuperación ante fallos, asegurando que los datos se mantengan íntegros y consistentes, incluso en caso de un fallo del sistema o corte de energía.
* es capaz de manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Si tu aplicación crece con el tiempo y la cantidad de datos aumenta, PostgreSQL puede escalar verticalmente (mejorando hardware) y horizontalmente (distribuyendo la carga en múltiples servidores).
* está optimizado para ejecutar consultas SQL complejas, lo que es útil cuando necesitas generar informes detallados o realizar análisis de datos.
* se integra fácilmente con muchas herramientas de análisis, visualización, y desarrollo de software, como BI tools (Business Intelligence), sistemas de gestión de tareas, o frameworks de desarrollo web.
* es asincrónico por diseño, lo que complementa perfectamente la naturaleza asincrónica de FastAPI, permitiendo un rendimiento óptimo y una alta capacidad de respuesta en aplicaciones que requieren un manejo eficiente de la concurrencia.

#### **1.3.4 Servidor Web.**

Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación de lado del cliente. El código recibido por este suele ser compilado y ejecutado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se utiliza el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.

#### **1.3.4.1 Hypercorn.**

**Hypercorn** es un servidor ASGI (Asynchronous Server Gateway Interface) para aplicaciones Python, diseñado para manejar aplicaciones web asincrónicas como aquellas creadas con **FastAPI**. Al igual que otros servidores como **Uvicorn** y **Daphne**, Hypercorn está diseñado para ejecutar aplicaciones web que siguen el estándar ASGI, lo que lo hace ideal para aplicaciones modernas que requieren capacidades de alto rendimiento y manejo de conexiones concurrentes.

* + **Compatibilidad con ASGI y WSGI**: Ejecuta aplicaciones asincrónicas (ASGI) y tradicionales (WSGI).
  + **Soporte para Protocolos Múltiples**: Compatible con HTTP/1.1, HTTP/2, y WebSocket.
  + **Desempeño Asincrónico y Concurrencia**: Maneja múltiples solicitudes simultáneas sin bloquear el servidor.
  + **Capacidad de Escalabilidad**: Escala eficientemente para manejar altas cargas de tráfico.
  + **Configurabilidad**: Amplia gama de opciones para ajustar el servidor según las necesidades de la aplicación.
  + **Integración con Frameworks Modernos**: Compatible con FastAPI, Starlette, y Django Channels.
  + **Soporte para SSL/TLS**: Facilita la implementación de conexiones seguras (HTTPS).
  + **Alta Disponibilidad**: Configurable para trabajar en entornos de alta disponibilidad.

## **1.4 Justificación de las tecnologías utilizadas.**

Después de un estudio detallado de las herramientas disponibles para el desarrollo de este trabajo y analizando la situación tecnológica que presenta el Departamento Gestión del Desarrollo Local en GEDEL, se decide teniendo en cuenta las facilidades que brindan FastAPI y PostgreSQL, utilizarlos para la implementación del sistema automatizado para la gestión de la información del Departamento Gestión del Desarrollo Local en GEDEL.

Es escogida esta línea de trabajo siguiendo las tendencias actuales en la utilización de software, también existe el aseguramiento tecnológico (una red profesional en perfecto estado, así como los servidores necesarios) para su implementación, además se hace necesario que los resultados obtenidos después de procesar la información se propaguen por las diferentes estaciones de trabajo, por lo que las tecnologías seleccionadas resultan eficaces para el desarrollo de la aplicación.

## **1.5 Metodología a utilizar**

### **1.5.1 XP**

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.

Principales características:

* Destinada a ser utilizada por equipos de desarrollo pequeños y medianos (de 2 a 10 miembros).
* Proyectos con requerimientos imprecisos o cambiantes.
* Las relaciones desarrollador-desarrollador y desarrolladores-cliente son fundamentales en esta metodología.
* La adopción del cliente como un miembro más del equipo de desarrollo es la clave del éxito.

**Elementos distintivos:**

* Rápida, concreta y continúa retroalimentación a través de ciclos cortos.
* La llave para obtener esta retroalimentación es el desarrollo iterativo. Produciendo frecuentemente versiones que funcionen del sistema final que tengan un subconjunto de los rasgos requeridos.
* Flexibilidad ante los cambios en los requerimientos o el negocio.
* Los equipos ágiles no pueden existir con una comunicación ocasional. Necesitan un acceso continuo a los expertos del negocio. Los desarrolladores necesitan un contacto muy íntimo con los expertos del negocio.
* Confianza en la comunicación oral, las pruebas y el código.

No hay nada más frustrante para un desarrollador que ver desperdiciarse su duro trabajo. Así que es importante asegurar que hay pericia de negocios de buena calidad que está disponible al desarrollador y de calidad suficiente para que el desarrollador pueda confiar en ella.

* Diseño evolutivo a lo largo de la vida del proyecto.

**Ventajas de XP:**

* Capacidad de respuesta a los cambios de requerimientos o en el negocio.
* Disminuye el riesgo de no complacer al cliente.
* Incita a las relaciones interpersonales.
* Minimiza el trabajo innecesario.
* Permite al cliente seguir el desarrollo del sistema.
* Minimiza la documentación.

**Desventajas XP:**

* No debe ser utilizada en todo tipo de entornos ni proyectos.
* No debe ser utilizada por equipos grandes, ni distribuidos.
* Es imposible redactar especificaciones detalladas del proyecto desde un inicio.(G, I, & J, 2000)

### **1.5.2 UML**

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como XP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos. UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.(Sparks, 2008)

## **1.6 Herramienta (CASE) para el proceso de desarrollo.**

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costos, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras.

### **1.6.1 Enterprise Architect**

**Enterprise Architect (EA)** de Sparx Systems es una herramienta CASE para el diseño y construcción de sistemas de software, para el modelado de procesos de negocios y para objetivos de modelado más generalizados. EA está basada en la especificación de UML que define un lenguaje visual que usa para modelar un dominio o sistema en particular (existente o propuesto).

EA es una herramienta progresiva que soporta todos los aspectos del ciclo de desarrollo, proporcionando una trazabilidad completa desde la fase inicial del diseño a través del despliegue y mantenimiento. También provee soporte para pruebas, mantenimiento y control de cambio.

El software de Sparx se usa en el desarrollo de muchos tipos de sistemas de software en un amplio rango de industrias, incluyendo: el ámbito aeroespacial, bancos, desarrollo Web, ingeniería, finanzas, medicina, ejército, investigación, académico, transporte, ventas al por menor, utilidades (como por ejemplo el gas y la electricidad) y la ingeniería eléctrica. Este también se usa, efectivamente, para la capacitación de la arquitectura de negocios y UML en muchos colegios prominentes, compañías de capacitación y universidades alrededor del mundo.

**Principales características:**

* Crea elementos del modelo UML para un amplio alcance de objetivos.
* Ubicar esos elementos en diagramas y paquetes.
* Crear conectores entre elementos.
* Documentar los elementos que ha creado.
* Realizar ingeniería reversa del código existente en varios lenguajes.
* Generar código para el software que está construyendo.

Usando EA, puede realizar ingeniería directa y reversa de código de varios lenguajes de programación entre los que se encuentra PHP, sincroniza códigos y elementos del modelo, diseña y genera elementos de base de datos. La documentación de alta calidad puede ser rápidamente exportada desde sus modelos en industria estándar formato RTF e importar a Word para una personalización y presentación final. Enterprise Architect sustenta todos los diagramas y modelos UML. Puede modelar procesos de negocio, sitios Web, interfaces de usuario, redes, configuraciones de hardware, mensajes y más. Estimar el tamaño de su proyecto en esfuerzo de trabajo en horas. Capturar y trazar requisitos, recursos, planes de prueba, solicitudes de cambio y defectos. Desde los conceptos iniciales hasta el mantenimiento y soporte, Enterprise Architect tiene las características que precisa para diseñar y administrar su desarrollo e implementación. (IDE NetBeans).

## Después de haber realizado esta exposición por las características explicadas se decide utilizar como Tecnología: Python, FastAPI, HTML5, CSS3, JavaScript, Vue, Enterprise Architect y como metodología para el desarrollo del sistema: Extreme Programing.

# CAPÍTULO II. Análisis y Diseño

## **Introducción**

En este capítulo se realiza la descripción de los trabajadores del sistema y de las historias de usuario. También se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, además de desarrollar el modelo del dominio, el diagrama de funcionalidades del producto y los demás correspondientes con el sistema que se desarrollará; se le dará prioridad a los procesos según lo deseado por el cliente.

## **2.1. Descripción del Dominio.**

Un modelo del domino captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las "cosas" que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. Muchos de los objetos del dominio o clases pueden obtenerse de una especificación de requisitos o mediante la entrevista con los expertos del dominio. El objetivo del modelado del dominio es comprender y describir las clases más importantes dentro del contexto del sistema. Para una mayor comprensión del contexto en que se desarrolla el sistema se definen los principales conceptos relacionados con el entorno del problema.

**2.1.1. Definiciones de las entidades y conceptos principales**

**Cartera de Proyectos:** Documento Excel donde se almacena el listado de todos los proyectos por municipio.

**Carpeta de Proyectos:** Documento Excel donde se proyectan las asesorías de los proyectos a realizar en el año.

**Cierre de Informaciones:** Documento Excel que recoge la información del cierre del mes del Departamento Gestión del Desarrollo Local.

### **2.1.2. Modelo de Dominio**

En este diagrama se modelan los conceptos principales del negocio, así como las relaciones que se establecen entre ellos. Se utiliza para comprender, capturar y describir los conceptos más importantes empleados en el contexto del negocio.

## **2.2 Descripción del Sistema.**

La modelación del sistema tiene como objetivo fundamental representar los diferentes modelos de UML, como el modelo de casos de uso que permite que se llegue a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Así como describir lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y la comprensión y descripción de los casos de uso más importantes en el sistema.

### **2.2.1. Descripción de los trabajadores y usuarios del sistema.**

**Tabla 2.1**. Trabajadores del Sistema

|  |  |
| --- | --- |
| **Actores** | **Justificación** |
| Especialista Municipal | Es el en cargado de gestionar toda la información referente a los proyectos en su municipio como son la cartera de proyectos, el cierre de informaciones, carpeta de proyectos. |
| Especialista del Departamento | Es el encargado de controlar las informaciones emitidas por el Especialista Municipal, así como gestionar la información de los proyectos de la provincia, tales como la cartera de proyectos, el cierre de informaciones, carpeta de proyectos. |