

## **DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO LOCAL EN LA LISA**

### **DESIGN OF A COMPUTER SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF LOCAL DEVELOPMENT PROJECTS IN LA LISA**

**Julio César Espronceda Pérez**

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana. Cuba

E-mail: [jcespronceda@uci.cu](mailto:jcespronceda@uci.cu)

**José Ricardo Plaza Gallego**

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana. Cuba

E-mail: [joserpg@estudiantes.uci.cu](mailto:joserpg@estudiantes.uci.cu)

**Loren Labrada Domenech**

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana. Cuba

E-mail: [lorenld@estudiantes.uci.cu](mailto:lorenld@estudiantes.uci.cu)

**Fecha de recepción:** 11 de junio de 2023

**Fecha de aceptación:** 25 de julio de 2023

#### **RESUMEN**

El desarrollo local está llamado a movilizar las fuerzas productoras de bienes y servicios desde la célula fundamental del país, el municipio. Desde esta esfera se gestionan proyectos que, desde diferentes aristas, contribuyen al desarrollo territorial y de la nación. La presente investigación tiene como objetivo diseñar un sistema informático que contribuya a la gestión de los proyectos de desarrollo local en el municipio La Lisa. La aplicación debe permitir la organización, centralización y disponibilidad de la información. Una vez insertado el proyecto, se podrán realizar reportes estadísticos en dependencia de los filtros seleccionados por el usuario, brindando el listado de la información requerida por el mismo. En el proceso de verificación de la implementación se aplicarán pruebas de carácter técnico para evaluar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado, además, se deben emplear métodos de evaluación de la satisfacción del usuario final.

**Palabras clave:** Desarrollo local; Gestión de proyectos; Informática

## ABSTRACT

Local development is called to mobilize the forces that produce goods and services from the fundamental cell of the country, the municipality. From this sphere, projects are managed that, from different angles, contribute to the territorial and national development. The objective of this research is to design a computer system that contributes to the management of local development projects in the municipality of La Lisa. The application must allow the organization, centralization and availability of information. Once the project is inserted, statistical reports can be made depending on the filters selected by the user, providing the list of the information required by the user. In the process of verifying the implementation, technical tests will be applied to evaluate the correct functioning of the developed system, in addition, methods of evaluating the satisfaction of the end user must be used.

**Keywords:** Local development; Project management; Informatics

## INTRODUCCIÓN

El lugar del desarrollo local (DL) en el modelo de desarrollo económico y social de Cuba ha cambiado drásticamente, sobre todo desde 2019. Documentos como la Constitución de la República (2019) y el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) hasta el 2030, junto a un conjunto de políticas aprobadas, así como numerosas acciones gubernamentales, indican claramente que el DL ha dejado de ser considerado un asunto relativamente periférico, de importancia limitada y solo parcialmente comprendido, para estimarlo un elemento clave de las transformaciones socioeconómicas en curso (Núñez Jover & Fernández González, 2021).

El Lineamiento 17 de la Política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021 plantea con respecto al DL: Impulsar el desarrollo de los territorios a partir de la estrategia del país, de modo que se fortalezcan los municipios como instancia fundamental, con la autonomía necesaria, sustentables, con una sólida base económico-productiva, y se reduzcan las principales desproporciones entre estos, aprovechando sus potencialidades (PCC, 2017).

El municipio juega un papel fundamental en el desarrollo económico, político y social del país y así está relegado en la Constitución de la República: El municipio es la

sociedad local, organizada por la ley, que constituye la unidad política-administrativa primaria y fundamental de la organización nacional; goza de autonomía y personalidad jurídica propias a todos los efectos legales, con una extensión territorial determinada por necesarias relaciones de vecindad, económicas y sociales, de su población e intereses de la nación, con el propósito de lograr la satisfacción de las necesidades locales (Constitución de la República, 2019).

En la Política para impulsar el desarrollo territorial (MEP, 2020) se define DL como: un proceso esencialmente endógeno, participativo, innovador y de articulación de intereses entre actores, territorios y escalas (municipal, provincial y sectorial / nacional). Se sustenta en el liderazgo de los gobiernos municipales y provinciales para la gestión de sus estrategias de desarrollo dirigidas, desde la gestión del conocimiento y la innovación, al fomento de proyectos que generen transformaciones económico-productivas, socioculturales, ambientales e institucionales, con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población.

A partir de lo antes expuesto es coherente que dentro de las Estrategias de Desarrollo Municipal (EDM) tengan un papel fundamental la gestión de Proyectos de Desarrollo Local (PDL). Para los cuales se ha conformado una comisión, en el gobierno municipal, encargada de realizar el proceso de revisión, análisis y aprobación de las iniciativas que pudiesen convertirse en PDL. Un grupo de expertos y funcionarios en diferentes áreas dentro de la localidad son los encargados de lanzar la convocatoria a PDL, emanadas de las necesidades plasmadas en la EDM y con los cuales se les pretende dar solución de manera total o parcial.

Para la concepción de los PDL es fundamental la escritura oficial en el modelo establecido para ello, lo cual facilita la presentación, estudio y análisis de las diferentes propuestas en un formato que homogeniza la información a trabajar. Una vez entregado el modelo se le debe hacer llegar a todos los miembros de la comisión, antes del encuentro donde se analizará y finalmente se aprobará, o no, como un PDL, para su estudio.

Como principales dificultades en este sentido se presenta la dispersión física de los miembros de la comisión, las limitaciones para circular entre todos los documentos referentes al proceso de revisión, el seguimiento a los proyectos revisados y a los

aprobados. Todo lo anterior evidencia limitaciones en la gestión de la información referente a las propuestas y a los PDL propiamente dicho, al no contar con la disponibilidad, accesibilidad y organización requeridos en este proceso.

Luego del análisis del contexto en que se desarrolla la revisión, análisis y aprobación de los PDL se identifica como problema científico ¿Cómo contribuir con la gestión de los Proyectos de Desarrollo Local en el municipio La Lisa? Por lo cual se ha definido como objetivo general de la investigación: Diseñar un sistema informático que contribuya con la gestión de los Proyectos de Desarrollo Local en el municipio La Lisa.

## **DESARROLLO**

La obtención de requisitos es el proceso mediante el cual los interesados en un sistema de software descubren, revelan y entienden sus requisitos, para tener una visión general del funcionamiento del sistema y poder llevar a cabo el desarrollo del mismo. La tormenta de ideas es una técnica de obtención de requisitos. Consiste en reuniones con cuatro a diez personas donde, como primer paso sugieren toda clase de ideas sin juzgar su validez; después de recopilar todas las ideas se realiza un análisis detallado de cada propuesta. Para la obtención de los requisitos de software, se emplea la tormenta de ideas con el objetivo de generar un gran número de opiniones por parte del equipo de desarrollo. Se recopila la información y se realiza el análisis detallado de cada propuesta para obtener las que más se ajustan a las necesidades.

Los Requisitos Funcionales (RF) son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. Luego de haber realizado un encuentro con el cliente se obtuvo un total de 25 RF, los cuales se definen a continuación:

Tabla 1: Especificación de Requisitos Funcionales (RF)

| No. | Requisito          | Descripción                                                                                                                                                                             |
|-----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF1 | Autenticar Usuario | El sistema debe permitir que un usuario se pueda autenticar en el sistema a través del usuario y contraseña.                                                                            |
| RF2 | Crear Proyecto     | El sistema debe permitir crear un nuevo proyecto a partir de los datos (nombre Proyecto, activo, área que pertenece, fecha Inicio, fecha Fin, fundamentación, evaluación, conclusiones) |

|      |                     |                                                                                                                                                                                                                            |
|------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                     | Recomendaciones).                                                                                                                                                                                                          |
| RF3  | Modificar Proyecto  | El sistema debe permitir modificar un proyecto seleccionado (nombre Proyecto, activo, areaQPertenece, fecha Inicio, fecha Fin, fundamentación, evaluación, conclusiones Recomendaciones).                                  |
| RF4  | Eliminar Proyecto   | El sistema debe permitir eliminar un proyecto seleccionado.                                                                                                                                                                |
| RF5  | Listar Proyectos    | El sistema debe permitir listar todos los proyectos creados.                                                                                                                                                               |
| RF6  | Crear Miembros      | El sistema debe permitir crear un nuevo miembro a partir de los datos de un miembro (nombre, edad, sexo, ci, categoría, área, cargoProyecto).                                                                              |
| RF7  | Editar Miembro      | El sistema debe permitir editar un miembro seleccionado (nombre, edad, sexo, ci, categoría, área, cargoProyecto).                                                                                                          |
| RF8  | Eliminar Miembros   | El sistema debe permitir eliminar un miembro seleccionado                                                                                                                                                                  |
| RF9  | Listar Miembros     | El sistema debe permitir listar todos los miembros.                                                                                                                                                                        |
| RF10 | Crear Actividad     | El sistema debe permitir crear una nueva actividad a partir de los datos de una actividad (estado, fecha Actividad, descripción Actividad, encargado Actividad, nombre Actividad, cantidad Participantes).                 |
| RF11 | Modificar Actividad | El sistema debe permitir modificar una actividad seleccionada (estado, fecha Actividad, descripción Actividad, encargado Actividad, nombre Actividad, cantidad Participantes).                                             |
| RF12 | Eliminar Actividad  | El sistema debe permitir eliminar una actividad seleccionada.                                                                                                                                                              |
| RF13 | Listar Actividad    | El sistema debe permitir mostrar un listado con todas las actividades.                                                                                                                                                     |
| RF14 | Crear Solicitud     | El sistema debe permitir crear una solicitud de inscripción para un proyecto seleccionado a partir de los datos del usuario autenticado (nombre solicitud, fecha solicitud, usuario, nombre, Edad, Sexo, categoría, área). |
| RF15 | Modificar           | El sistema debe permitir modificar los datos de una solicitud (nombre                                                                                                                                                      |

|          |                         |                                                                                                               |
|----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5        | Solicitud               | solicitud, fecha solicitud, usuario, nombre, estado, Edad, Sexo, categoria, área).                            |
| RF1<br>6 | Eliminar<br>Solicitud   | El sistema debe permitir eliminar una solicitud seleccionada.                                                 |
| RF1<br>7 | Listar<br>Solicitud     | El sistema debe permitir mostrar un listado de todas las solicitudes.                                         |
| RF1<br>8 | Registrar<br>Evidencias | El sistema debe permitir registrar una imagen asociada a un proyecto o una actividad.                         |
| RF1<br>9 | Eliminar<br>Evidencia   | El sistema debe permitir eliminar una evidencia.                                                              |
| RF2<br>0 | Crear<br>Comentario     | El sistema debe permitir crear un comentario asociado a una actividad o un proyecto.                          |
| RF2<br>1 | Eliminar<br>Comentario  | El sistema debe permitir eliminar un comentario según los criterios del administrador.                        |
| RF2<br>2 | Modificar<br>Comentario | El sistema debe permitir modifica un comentario.                                                              |
| RF2<br>3 | Listar<br>Comentario    | El sistema debe permitir mostrar un listado de todos los comentarios.                                         |
| RF2<br>4 | Generar<br>Reportes     | El sistema debe permitir realizar un reporte estadístico brindando un listado de la información seleccionada. |
| RF2<br>5 | Buscar<br>Información   | El sistema debe permitir realizar búsquedas por criterios especificados por el usuario.                       |

Los requisitos no funcionales (RnF) se refieren a aspectos técnicos que debe incluir el sistema y se relacionan con características de restricciones y de calidad que debe cumplir el software. Los requerimientos no funcionales se aplican al sistema como un todo y no a características individuales del sistema. Se tienen definido, hasta el momento, 14 RnF los que se listan a continuación:

#### **Usabilidad:**

**RnF1:** El Sistema debe ser generado en tecnología web para ser accesible desde cualquier estación de trabajo conectada a la red y permitir su administración de forma remota.

**RnF2:** El sistema debe poseer una interfaz fácil de utilizar para cualquier tipo de usuario con conocimientos básicos de computación en el manejo de ordenadores.

**Confiabilidad:**

**RnF2:** El sistema debe ser tolerante a fallos, y mostrar solo la información necesaria para orientar al usuario.

**Portabilidad:**

**RnF3:** La propuesta de desarrollo debe ser capaz de ejecutarse en los navegadores empleados en la UCI (Safari, Chrome, Mozilla Firefox, Ópera)

**Eficiencia:**

**RnF4:** El sistema debe permitir que los usuarios interactúen con él de manera concurrente.

**RnF5:** El tiempo de demora de una petición al servidor debe ser menor a cinco segundos.

**Funcionalidad:**

**RnF6:** La aplicación debe gestionar y requerir información de usuarios para su uso

**RnF7:** La información manejada por el sistema estará protegida de accesos no autorizados.

**RnF8:** Ante los errores que puedan ocasionarse en el sistema no se deben mostrar detalles de información que puedan comprometer su seguridad e integridad.

**Mantenibilidad:**

**RnF12:** Se permitirá realizar modificaciones posteriores para adaptar mejoras al sistema o en caso que cambien las necesidades de los clientes.

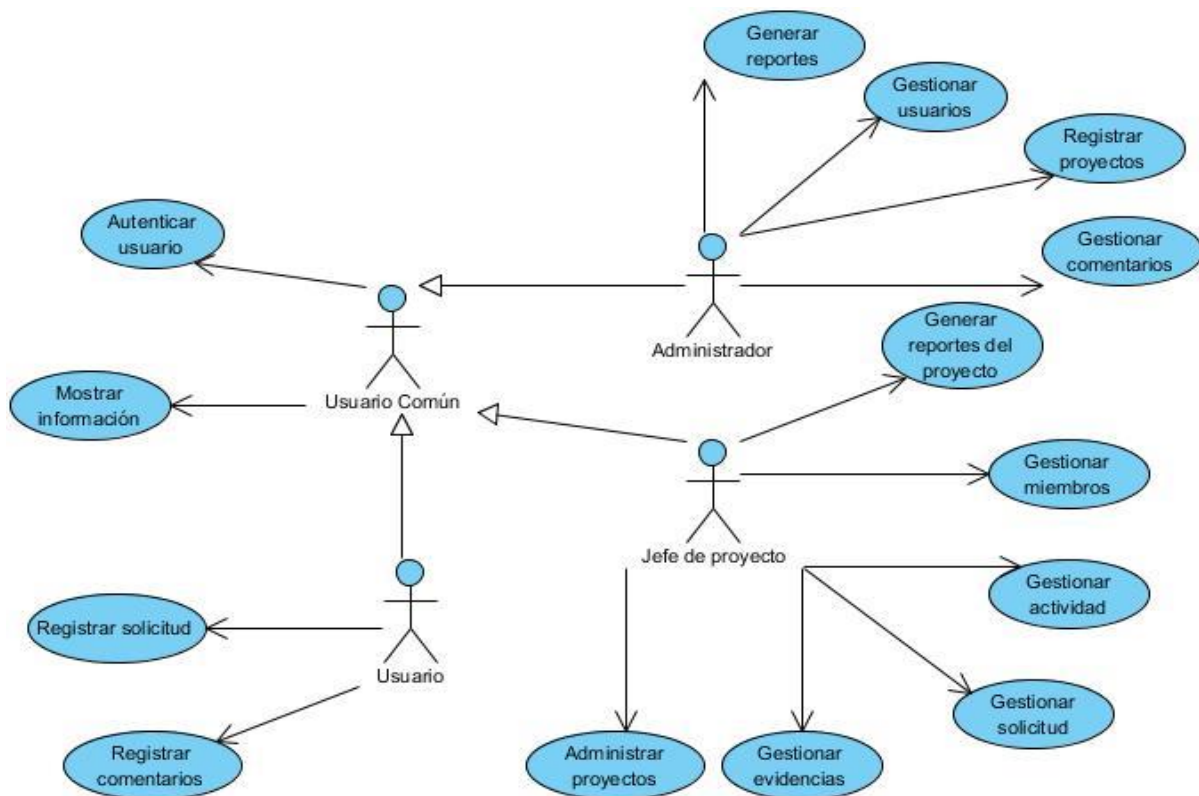
**RnF13:** El software estará bien documentado de forma tal que el tiempo de mantenimiento sea mínimo en caso de necesitarse.

**Seguridad:**

**RNF14:** El acceso a la información estará restringido por usuario y contraseña, garantizando la disponibilidad de la misma para los usuarios autorizados, mediante roles y permisos.

Un caso de uso es una descripción de un proceso, relativamente largo, que incluye varias etapas o transacciones. Describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista de un usuario a su vez permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y su entorno por lo que se puede decir que es una forma de describir un escenario de interacción usuario

sistema. En la siguiente figura se representan las funcionalidades de la propuesta de solución y su relación con los roles definidos para el trabajo con el sistema.



**Ilustración 1:** Diagrama de Casos de Uso del Sistema (DCUS). Elaborado por los autores.

Para el desarrollo del sistema informático se propone utilizar la metodología de desarrollo de software variación de AUP para la UCI, una variante realizada por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a la metodología ágil AUP (Proceso Ágil Unificado) y está definida por la universidad como el documento rector de la actividad productiva, certificada con el nivel 2 de CMMI<sup>1</sup>, estándar internacional de calidad. La metodología variación de AUP para la UCI está formada por tres fases, (inicio, ejecución y cierre) para el ciclo de vida de los proyectos de la universidad, las cuales contienen las características de las cuatro fases (inicio, elaboración, construcción y transición) propuestas en AUP. Para la disciplina de requisitos la metodología seleccionada propone cuatro escenarios, se decide utilizar el escenario dos (2) el cual cumple con las siguientes características las cuales se corresponden con la propuesta de solución: aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y

<sup>1</sup> CMMI es el acrónimo de Capability Maturity Model Integration y se refiere a los modelos que contienen las mejores prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos.

como resultado obtengan que no es necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio. Se recomienda este escenario para proyectos donde el objetivo primario es la gestión y presentación de información.

Para la investigación se empleará Lenguaje Unificado de Modelado (UML) pues es el lenguaje propuesto por la metodología de desarrollo a utilizar y permite mejor comprensión de lo que se realiza. Se utiliza Visual Paradigm-UML como herramienta de modelado para la descripción de la arquitectura, por ser una herramienta multiplataforma. Tiene una interfaz muy intuitiva y es de fácil aprendizaje para los desarrolladores. Garantiza la calidad del software en todo el ciclo de vida, ya que permite la comunicación mediante un lenguaje común para todos los roles que intervienen en el proceso de desarrollo del software.

Se determinó como lenguaje de programación PHP, el cual está orientado al desarrollo web. Es de gran velocidad por lo que no requiere de muchos recursos de hardware y además se integra perfectamente con muchos servidores. Es libre y está disponible bajo la licencia GPL (por sus siglas en inglés General Public License, Licencia Pública General), es multiplataforma. Twigss un moderno motor de plantillas para PHP, es amigable tanto para el diseñador como para el desarrollador al apegarse a los principios de PHP y agregar funcionalidades útiles para entornos de plantillas.

JavaScript para el desarrollo de la presente solución informática porque proporciona los medios para controlar las ventanas del navegador y el contenido que muestran, permite programar páginas dinámicas simples, evita depender del servidor Web para cálculos sencillos, capturar los eventos generados por el usuario, optimiza los tiempos de carga y el tráfico del servidor y comprueba los datos que el usuario introduce en un formulario antes de enviarlos.

Bootstrap porque es una herramienta de código abierto, que permite que el diseño gráfico de la página se ajuste dinámicamente, tomando en cuenta las características del dispositivo usado.

PostgreSQL como sistema gestor de base de datos debido a su condición de ser multiplataforma. Por estar considerado como uno de los gestores de base de datos de

código abierto más avanzado. Suministra interfaces nativas para el acceso desde múltiples estándares y tecnologías.

PHPStorm es un PHP IDE inteligente y profesional que proporciona a los desarrolladores una mezcla de potentes herramientas inteligentes, hábitos útiles y mejores prácticas para el desarrollo de PHP, todos orientados hacia sacar provecho a la productividad del desarrollador.

El HTML (Hyper Text MarkupLanguage) es el lenguaje con el que se escriben las páginas web. Es un lenguaje de hipertexto que permite escribir texto de forma estructurada y que está compuesto por etiquetas, que marcan el inicio y el fin de cada elemento del documento. Un documento hipertexto no sólo se compone de texto, puede contener imagen, sonido, vídeo, y el resultado puede considerarse como un documento multimedia. Los documentos HTML deben tener la extensión html o htm, para que puedan ser visualizados en los navegadores. Los navegadores se encargan de interpretar el código HTML de los documentos y de mostrar a los usuarios las páginas web resultantes del código interpretado. El HTML 5 desarrolla el lenguaje HTML con mecanismos para hojas de estilo, ejecución de scripts, marcos, objetos incluidos, soporte mejorado para texto de derecha a izquierda y direcciones mezcladas, tablas más ricas y mejoras en formularios, ofreciendo mejoras de accesibilidad para personas con discapacidades.

Las hojas de estilo en cascada (en inglés Cascading Style Sheets, CSS) constituyen un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). La información de estilo puede ser adjuntada como un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último caso podrían definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo “<style>”. CSS permite el control centralizado de la presentación de un sitio web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo. Los navegadores permiten a los usuarios especificar su propia hoja de estilo local que será aplicada a un sitio web, con lo que aumenta considerablemente la accesibilidad. Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o incluso a elección del usuario.

Se propone Symfony como framework pues está diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web basado en el patrón de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC). Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Symfony puede ser completamente personalizado para cumplir con los requisitos de las empresas que disponen de sus propias políticas y reglas para la gestión de proyectos y la programación de aplicaciones. Tiene su propia forma de trabajo, con variantes del MVC clásico como la capa de abstracción de base de datos, el controlador frontal y las acciones siguen la mayoría de las mejores prácticas y patrones de diseño para la web, el completo sistema de log permite a los administradores acceder hasta el último detalle de las actividades que realiza la aplicación, es fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas de programación, es sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.

Dadas las necesidades planteadas en la situación problemática de la presente investigación, la solución propuesta constituye un sistema para la gestión de la información de los Proyectos de Desarrollo Local en el municipio La Lisa.

El software se desarrollará sobre la base de una aplicación web posibilitándoles a los usuarios los consecuentes beneficios que estas reportan, el acceso al sistema por medio de un servidor web, así como las consecuentes actualizaciones y los mantenimientos del software sin necesidad de distribuir e instalar. La gestión de la información se realizará a través de una base de datos localizada en el servidor.

Este sistema permite la organización, centralización y disponibilidad de la información de los Proyectos de Desarrollo Local en el municipio La Lisa, además de brindar información referente a proyectos y actividades desarrollados en años anteriores y los que se estén desarrollando en el momento.

Por otra parte, permitirá:

- La creación y administración de un proyecto.
- Divulgar los diferentes proyectos y actividades propuestas por el municipio a desarrollarse dentro o fuera del mismo.
- Gestionar la información referente a las actividades asociadas a cada uno de los proyectos.

- Gestionar la información referente a los miembros de cada uno de los proyectos.
- Gestionar solicitudes de los usuarios para ser insertados en un proyecto seleccionado.
- Gestionar las evidencias que generan el cumplimiento de las actividades asociadas a los PDL.
- Buscar información a través de un componente de búsqueda. Este componente es de gran importancia debido a sus posibilidades de filtrado y fácil acceso a la información.
- Una vez insertado el proyecto, el sistema permite realizar reportes estadísticos en dependencia de los filtros seleccionados por el usuario, brindando el listado de la información requerida por el mismo. Además, el sistema exporta la información deseada en formato PDF.

El uso de una base de datos garantiza la accesibilidad, disponibilidad y organización de la información.

## **CONCLUSIONES**

Como resultado de la presente investigación se diseñó un sistema que contribuye a la gestión de la información de los Proyectos de Desarrollo Local en el municipio La Lisa, el cual debe permitir:

- Mantener la información organizada y centralizada mediante el uso de una base datos relacional.
- Brindar disponibilidad y accesibilidad de la información de los Proyectos de Desarrollo Local en el municipio.
- Generar información estadística referente al trabajo con los Proyectos de Desarrollo Local en La Lisa.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Constitución de la República. (2019). *Gaceta Oficial de la República de Cuba, extraordinaria, n. 5, 10 de abril*. Cuba.

Gutierrez, D. (2011). *Casos de Uso Diagramas de Casos de Uso*.

MEP, M. d. (4 de agosto de 2020). Política para impulsar el desarrollo territorial. La Habana.

Núñez Jover, J., & Fernández González, A. (2021). Desarrollo local: el nuevo contexto cubano. *Temas*.

PCC. (2017). *Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017*. La Habana.

Sommerville. (2011). *Ingeniería de Software*. Mexico: Pearson Educación de México.