



Universidad de Pinar del Río

Facultad de Ciencias Técnicas

Dpto. de Informática

Trabajo de diploma.

Título: Sistema informático para la gestión de la información en el departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río.

(Tesis en opción al título de Ingeniero en Informática)

Autor: Dariel Rojas Hernández

Pinar del Río. 2017



Universidad de Pinar del Río

Facultad de Ciencias Técnicas

Dpto. de Informática

Trabajo de diploma.

Título: Sistema informático para la gestión de la información en el departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río.

(Tesis en opción al título de Ingeniero en Informática)

Autor: Dariel Rojas Hernández

Tutor: MSc. Oliver Milan Telleria

Pinar del Río, 2017

PENSAMIENTO

La suerte es el resultado de sumar conocimiento más oportunidades.

Anónimo

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

[Inserte aquí la notificación de aprobación de la universidad]

Es aquella que contiene la aceptación expresa del trabajo por parte de la institución, las firmas del presidente y miembros del tribunal, la evaluación que se otorga, así como la fecha (día, mes, año) y el nombre de la ciudad donde se presentó el trabajo. Esta página se llena por el tribunal una vez concluido el acto de defensa.

Presidente del Tribunal

Secretario

Vocal

Ciudad y fecha:

DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Declaro que soy autor de este Trabajo de Diploma y que autorizo a la Universidad de Pinar del Río, a hacer uso del mismo, con la finalidad que estime conveniente.

Firma: _____



Dariel Rojas Hernández
daniel.rojas@estudiantes.upr.edu.cu

Dariel Rojas Hernández autoriza la divulgación del presente trabajo de diploma bajo licencia Creative Commons de tipo **Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada**, se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de las obras y no realice ninguna modificación de ellas. La licencia completa puede consultarse en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/legalcode>

Dariel Rojas Hernández autoriza al Dpto. de Informática adscrito a la Universidad de Pinar del Río a distribuir el presente trabajo de diploma en formato digital bajo la licencia Creative Commons descrita anteriormente y a conservarlo por tiempo indefinido, según los requerimientos de la institución, en el repositorio de materiales didácticos disponible en: <http://repoinfo.upr.edu.cu>

Dariel Rojas Hernández autoriza al Dpto. de Informática adscrito a la Universidad de Pinar del Río a distribuir el presente trabajo de diploma en formato digital bajo la licencia Creative Commons descrita anteriormente y a conservarlo por tiempo indefinido, según los requerimientos de la institución, en el repositorio de tesinas disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu>

AGRADECIMIENTOS

Al realizar esta página no tuve en consideración el orden de las personas que han sido nombradas según su importancia, lo que interesa es que cada una de ellas ha jugado un papel importante en mi vida:

- ♥A mi Madre por ser mi sostén, mi mejor amiga, mi razón de existir y por seguir confiando ciegamente en mí en los momentos más difíciles;
- ♥A mis abuelos maternos quienes me han ayudado mucho;
- ♥Mis bisabuelos maternos que aunque no estén físicamente conmigo siempre quisieron que fuera un buen profesional;
- ♥A mi hermano que es mi confidente;
- ♥ A Alejo Bouzòn Díaz y a Hilda Capote Ferro quienes han tenido que hacer el papel de abuelos paternos y que me han ayudado mucho durante toda mi vida.
- ♥ A toda mi familia materna que aunque no estén en el país desde el exterior me han dado apoyo tanto espiritual como material desde el momento en que nací.
- ♥A mi tía, primos maternos por ayudarme en todo lo que necesité;
- ♥A Letys Rodríguez Álvarez quien me dio ideas y consejos;
- ♥A mi tutor Oliver Milan Telleria por la confianza depositada en mí desde el primer momento, por sus constantes revisiones y sugerencias, por aportar su infinita experiencia, fruto de su rico historial profesional;

.....a todos de corazón, muchas gracias.

DEDICATORIA

- ♥ A mi madre, tía y abuelos maternos que han sido los guías y el reflejo de todo mi desempeño.
- ♥ A mi familia materna en general que fueron una pieza fundamental en mi vida para cumplir con mi objetivo.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar una Aplicación Web para la gestión de la información de las actividades que se realizan en el departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río atendiendo a la necesidad de mejorar la organización de dicha información en este departamento.

En este marco se ha propuesto, diseñar e implementar una aplicación para la gestión y organización de la información de las actividades que se realizan en este departamento, que permita controlar toda la información referente a los equipos de cómputo existentes en todas las dependencias de la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río, los periférico y componentes del CPU de los mencionados equipos, las ordenes y mantenimientos preventivos y correctivos que se realizan a los equipos de cómputo, las solicitudes de asistencia y soporte que realizan los trabajadores y para la confección de los expedientes a los equipos de cómputo.

La aplicación que se propone permite la administración y control de todos los datos introducidos y generados, incluyendo sus flujos de información. Los datos son tratados por las personas que atienden las actividades que se realizan en el departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río, a través de una plataforma visual, de diseño agradable, sencillo y funcional.

Con la puesta en práctica de dicha aplicación se mejorará la gestión de la información de las actividades que se realizan en el departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río, propiciando la rapidez en la búsqueda de información y en la generación de reportes.

PALABRAS CLAVES: Equipos de cómputo, expediente, solicitudes de mantenimiento correctivo y preventivo, solicitudes de acceso a datos y asistencia y soporte

SUMMARY

The present work aims to develop a Web Application for the management of the information of the activities carried out in the Information Technology department of the Territory Directorate of ETECSA of Pinar del Río, taking into account the need to improve the organization of said Information in this department. Within this framework, an application has been proposed, designed and implemented for the management and organization of the information of the activities carried out in this department, which allows to control all the information referring to the computer equipment existing in all departments of the Department Territory of ETECSA in Pinar del Río, the peripherals and components of the CPU of the aforementioned equipment, the preventive and corrective orders and maintenance that are carried out to the computer equipment, requests for assistance and support made by the workers and for the making of The records to the computer equipment. The proposed application allows the administration and control of all data entered and generated, including its information flows. The data are processed by the people who attend the activities carried out in the Information Technology department of the Territory Directorate of ETECSA of Pinar del Río, through a visual platform, with a pleasant, simple and functional design. With the implementation of this application will improve the information management of the activities carried out in the Information Technology department of the Territory Directorate of ETECSA of Pinar del Río, promoting the speed in the search of information and in the generation of reports.

KEY WORDS:

KEYWORDS: Computer equipment, file, corrective and preventive maintenance requests, data access requests and support and support

Índice

Introducción	1
CAPITULO I: CONTEXUALIZACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE ETECSA EN PINAR DEL RÍO	
1.1	7
1.1.1	7
1.1.2	8
1.2	10
1.2.1	10
1.3	11
1.4	12
1.4.1	13
1.4.2	15
1.4.2.1	15
1.4.2.2	17
1.4.2.3	18
1.4.2.4	19
1.4.2.5	19
1.4.2.6	21
1.4.3	21
1.4.3.1	21
1.4.3.2	23
1.4.4	23
1.4.4.1	23

1.4.4.2	UML	24
1.4.5	Herramienta (CASE) para el proceso de desarrollo.	25
1.4.5.1	Enterprise Architect	26
1.4.6	HelpNDoc 3	27
CAPITULO II: MODELADO DE NEGOCIO Y REQUERIMIENTO		
2.1	Modelo de Caso de Uso de Negocio.	29
2.1.1	Descripción general del negocio e identificación de los principales procesos vinculados al mismo.	29
2.1.2	Diagrama de Casos de Uso del Negocio	30
2.1.3	Actores y trabajadores del negocio.	31
2.1.4	Diagrama de Actividades.	34
2.1.4.1	CU: Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo.	34
2.1.4.5	Diagramas de objetos del negocio.	34
2.1.4.6	CU: Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo.	35
2.1.4.7	Descripción de las entidades del negocio.	35
2.1.5	Reglas del negocio a considerar.	37
2.16	Glosario de términos del negocio.	38
2.2	Modelado del Sistema.	40
2.2.1	Descripción de los actores del sistema.	41
2.2.2	Relación de requisitos.	43
2.2.2.1	Requisitos funcionales.	43
2.2.3	Requisitos no funcionales.	44
2.2.4	Diagrama de casos de uso del sistema.	45
2.2.5	Descripción de bajo nivel de los casos de uso del sistema	47
2.2.5.1	Descripción de Bajo Nivel CUS: Gestionar PC.	47
2.2.5.2	Descripción de Bajo Nivel CUS: Gestionar Ordenes de mantenimiento correctivo	48
2.2.6	Estimación de las variables Esfuerzo, Tiempo de desarrollo y Costo del	48

	proyecto.	
CAPITULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO		
3.1	Realización de los casos de uso en el Diseño	53
3.1.1	Diagramas de secuencias	65
3.1.2	Diagrama de clases del diseño	71
3.2	Modelo de Datos	71
3.3	Definición del modelo de arquitectura	72
3.3.1	Patrón Modelo-Vista-Controlador	73
3.4	Diagrama de despliegue	75
CAPITULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA		
4.1	Principios de diseño en la implementación de la aplicación	78
4.1.1	Interfaz de usuario	78
4.1.2	Ayuda	84
4.2	Diagrama de Componentes	85
4.3	Sistema de Seguridad de la aplicación	86
4.3.1	Tratamiento de errores	88
4.4	Prueba	90
Conclusiones.		99
Recomendaciones		100
Bibliografía		104
Anexos.		108

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) corresponden a aquellas tecnologías que permiten manejar información (captura, almacenamiento y distribución) y facilitar diferentes formas de comunicación e interacción entre actores humanos y/o sistemas electrónicos. Estas tecnologías incluyen hardware (computadores e infraestructura computacional), software (sistemas, administración de datos, paquetes) y telecomunicaciones (redes, electrónica, telefonía, radio, TV). Las TIC están contribuyendo en dos aspectos esenciales para retomar la senda del crecimiento: mejora de la competitividad de las empresas, facilitando una gestión más eficiente de los procesos de relación entre los agentes del sector, y contribución a la internacionalización, permitiendo dar a conocer fuera de nuestras fronteras los productos y servicios que ofrecen nuestras empresas.

La Informatización de la Sociedad se define en Cuba como el proceso de utilización ordenada y masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad. Existe un programa que persigue promover el uso masivo de las Tecnologías de la Información a escala nacional, teniendo en cuenta los objetivos generales estratégicos que el país se ha propuesto, buscando un desarrollo coherente y una identificación precisa de los actores de la Sociedad de la Información. [1]

Nuestra sociedad se encuentra en pleno desarrollo tecnológico. Numerosos equipos informáticos han arribado a los hogares cubanos, pero todavía existe un considerable déficit tecnológico en la mayoría de la población.

De ahí la relevancia que aún mantiene ETECSA y que les ha permitido permanecer a la vanguardia de las interacciones entre la población en general y la tecnología.

A inicios de la década de los 90, problemas organizativos y de financiamiento ocasionaron un serio perjuicio a la telefonía, por lo cual no estaba a la altura de las exigencias del desarrollo del país. Por ello se decidió crear una empresa que

integrara todas las actividades de telecomunicaciones, frenara el deterioro e impulsara a este sector.

Antes del surgimiento de ETECSA existían 14 empresas integrales de comunicaciones que abarcaban las especialidades de telefonía, radio, correos y prensa, además de otras entidades nacionales especializadas.

En 1993 se autorizó la constitución de ETECSA y en 1994 se le otorgó la concesión administrativa para la prestación y comercialización de los servicios públicos de telecomunicaciones.

El proceso de fusión se extendió desde inicios de 1994 hasta febrero de 1995, cuando ETECSA realizó la contratación de todos sus trabajadores. Desde ese momento la institución ha atravesado períodos de cambios tecnológicos, de estructura, de sistemas gerenciales, de orientación estratégica y de desarrollo de nuevos servicios.

Desde su fundación la empresa ha ganado en eficiencia y compromiso con sus usuarios. Sus prestaciones se han diversificado y la calidad de los parámetros tecnológicos se ha elevado, logrando incrementar la cantidad de líneas instaladas y en servicio, el índice de digitalización y el respaldo al desarrollo socioeconómico del país [2].

En estos momentos toda la información relacionada con las actividades del Departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río se realiza de forma manual y se registra en hojas de cálculo gestionadas en Microsoft Excel, con este método existen deficiencias en la gestión de la información, desgaste del recurso humano, demora para búsquedas, consultas, confección y entrega de reportes.

A partir de las argumentaciones anteriores se define como **problema científico** de la investigación: ¿Cómo contribuir al mejoramiento de la gestión de la información de las actividades que se realizan en el Departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río?

Se identificó como **objeto de estudio** de la investigación: la gestión de la información del Departamento de Tecnologías de la Información (DPTI) de la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río.

El **objetivo general** que persigue esta investigación es: desarrollar un sistema informático para la gestión de la información del Departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río que garantice mayor rapidez y confiabilidad en la gestión de información.

Para llegar a los resultados esperados se tomaron como **objetivos específicos**:

- Analizar la información teórica del estado actual del proceso gestión de la información del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Diseñar una base de datos relacional y el sistema informático que permita la gestión de la información del Departamento de Tecnologías de la Información.
- Implementar un sistema informático que permita la gestión de la información del Departamento de Tecnologías de la Información.

Para el cumplimiento de estos objetivos se llevaron a cabo las siguientes **tareas de investigación**:

1. Revisión del proceso actual que se lleva a cabo para la gestión de la información en el DPTI de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río.
2. Investigar sobre los sistemas informáticos existentes tanto en Cuba como a nivel mundial para la gestión de la información de los procesos que se realizan en el DPTI.
3. Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales del software, en correspondencia con las necesidades y posibilidades del DPTI de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río.
4. Selección de la metodología de desarrollo de software, el lenguaje de programación y el sistema gestor de base de datos más idóneo para el desarrollo del software que posibilite la gestión de la información.

5. Diseño de una base de datos que permita recopilar toda la información referente a la gestión de la información del DPTI.
6. Desarrollo de un software que contribuya al mejoramiento de la gestión de la información de las actividades que se realizan en DPTI.
7. Creación de un sistema de ayuda y manual de usuario para el trabajo con el software.
8. Realización de pruebas con datos reales al software para comprobar el correcto funcionamiento del mismo.

Para darle cumplimiento a las tareas planteadas esta investigación está basada sobre la siguiente **idea a defender**: El desarrollo de una aplicación web que contribuya al mejoramiento de la gestión de la información del Departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río.

Entre los **métodos de investigación** aplicados se encuentran principalmente:

Métodos Teóricos:

- Histórico–Lógico:** Empleado en la revisión de los documentos relacionados con la realización de las actividades del departamento, con el propósito de conocer su estado actual y poder caracterizarlas.
- Inducción – Deducción:** Utilizado para arribar a conclusiones en relación a un control eficiente de la información relacionada con el DPTI de la Dirección Territorial de ETECSA.
- Modelación:** Se utilizó para modelar la información hasta llegar al diseño, base de datos y el desarrollo del Sistema informático para la gestión de la información en el departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río.
- Análisis – Síntesis:** Aplicado en los procesos de captura de los requerimientos, análisis y desarrollo del software y para determinar los

fundamentos teóricos de la investigación, así como los conceptos y teoría relacionados con el proceso de gestión del DPTI.

Métodos empíricos

- **Entrevista:** Se empleó para obtener la información necesaria que sirve de punto de partida para la investigación, las mismas fueron encaminadas a conocer la dinámica dentro de la empresa, o sea, las características de los procesos que se tratan en la investigación. En este caso se realizaron entrevistas a al Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información y a otros trabajadores del mismo.
- **Revisión Bibliográfica:** Utilizado en el estudio de la documentación del flujo de trabajo del Departamento de Tecnologías de la Información y las herramientas de desarrollo utilizadas.

Principales Resultados:

De la observación realizada al jefe del departamento de Tecnologías de la Información y a una parte sus trabajadores se corroboró la necesidad que existe de crear una aplicación web donde se pueda gestionar toda la información que allí se genera como resultado de las actividades que realizan.

Con la realización de la presente investigación se logró una mejor gestión de la información, se disminuyó en gran medida el desgaste de los recursos, aumentó la rapidez en las búsquedas de información, consultas, confección y entrega de los expedientes técnicos de los equipos de cómputo.

Para el logro del objetivo propuesto se estructuró el trabajo en cuatro capítulos, los que siguen la lógica de la investigación:

Capítulo 1: Contextualización del Sistema informático para la gestión de la información en el departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río.

En este capítulo se describen aspectos esenciales en la gestión de la información de los procesos del departamento de Tecnologías de la Información, se exponen los

principales problemas que motivaron al desarrollo de esta investigación. 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 2: Modelo de Negocio y Sistema.

En este capítulo se definen los casos de uso involucrados en el Modelo de Negocio y su representación en el diagrama de caso de uso de negocio, se detallan las reglas del negocio a considerar, se describen los actores del sistema, los requisitos funcionales y no funcionales del software, así como la descripción de bajo nivel de todos los casos de uso del sistema y se concluye con un estimado del esfuerzo, tiempo de desarrollo y costo de la aplicación.

Capítulo 3: Análisis y Diseño

En este capítulo se abordan aspectos relacionados con el análisis y diseño de la solución propuesta, basado en la realización de los casos de uso del diseño (diagrama de interacción y diagrama de clases del diseño), en el modelo de datos, el modelo de arquitectura empleado y patrón de diseño aplicado, así como el diagrama de despliegue generado para modelar la propuesta de implementación del software en la entidad.

Capítulo 4: Implementación y Prueba

En este capítulo se describen los elementos esenciales que se tuvieron en cuenta para la implementación de la aplicación como los principios de diseño aplicados a las interfaces de usuario, formato de salida de los reportes, así como la ayuda. Se describe el diagrama de componentes, el sistema de seguridad de la aplicación, el tratamiento de errores y las pruebas realizadas.

CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE ETECSA EN PINAR DEL RÍO.

Introducción

En este capítulo se describe la situación actual del Departamento de Tecnologías de la Información y se exponen los principales problemas que motivaron al desarrollo de esta investigación. Se realiza 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.

1.1 Descripción de la entidad.

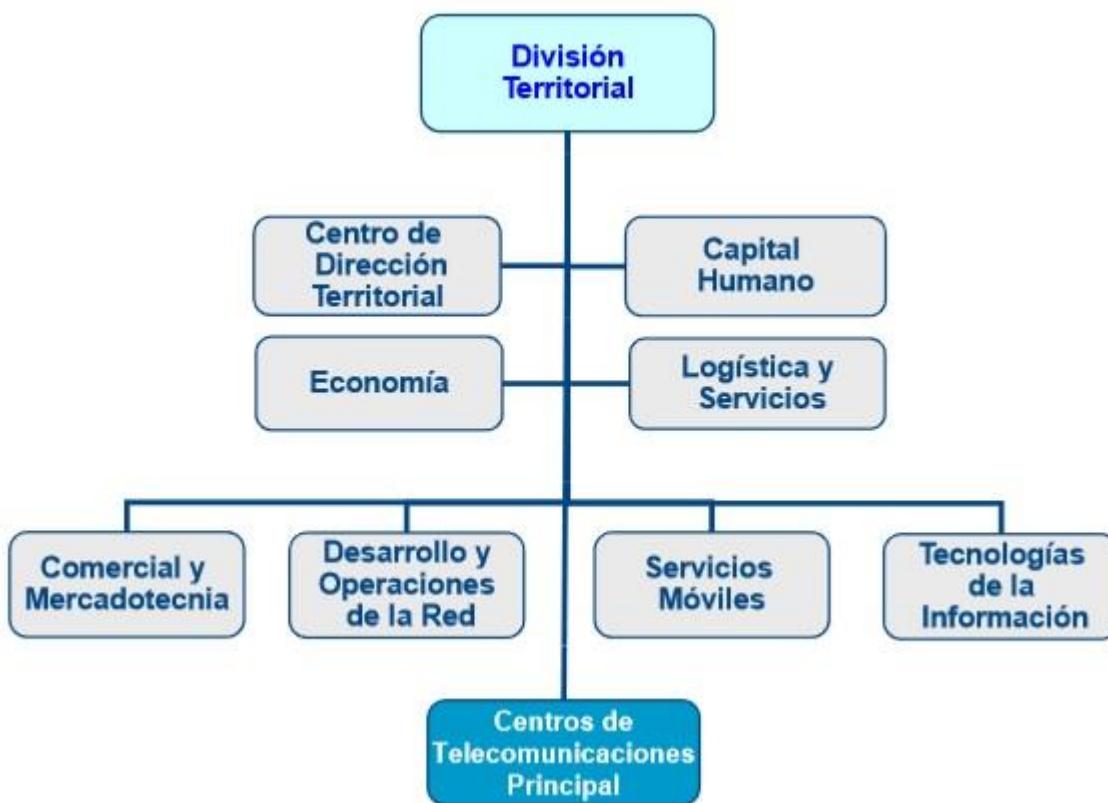
La **Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A** ETECSA surge en el año 1994 como resultado de un proceso organizativo que se llevaba a cabo en ese sector con el propósito fundamental de integrar en una sola empresa mixta todas las actividades relacionadas con la telefonía fija y celular, así como de otros servicios de telecomunicaciones, para asegurar el proceso de investigación, inversión, producción, prestación de servicios y su comercialización en Cuba y en el exterior, incluyendo la compra en el mercado externo de la asistencia técnica e insumos para la producción y servicios, así como otras actividades que garanticen el normal funcionamiento del sistema y aportar a la economía nacional divisas libremente convertibles. [3]

La **Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A.**, tiene la misión de "Brindar servicios de telecomunicaciones que satisfagan las necesidades de los clientes y la población, así como respaldar los requerimientos del desarrollo socio-económico del país con los resultados que de la empresa se demandan."

1.1.1. Estructura jerárquica general de ETECSA en Pinar del Río.

Toda empresa, organización o institución posee una estructura jerárquica que establece el orden de superioridad o de subordinación entre personas o conceptos.

En la **Figura 1.1** se muestra la estructura jerárquica de ETECSA en Pinar del Río.



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

La Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río tiene la misión de Representar al Presidente Ejecutivo en el Territorio, garantizando que la Empresa cumpla con su misión, sus fines sociales y los indicadores de eficiencia y eficacia concebidos, garantizando la correspondencia entre las estrategias y los planes corporativos y la gestión del territorio.

En la Dirección Territorial de ETECSA se realizan diferentes procesos tales como:

- ❑ Representa al Territorio frente a la Dirección Ejecutiva de la Empresa, garantizando agilidad en las demandas locales.
- ❑ Vela por la correcta planificación, administración y dirección de todos los recursos del territorio.
- ❑ Controla el desempeño del territorio frente a los planes estratégicos/operativos de la Empresa.

- Ejecuta y hace ejecutar las decisiones de la Dirección Ejecutiva de la Empresa; así como las específicas definidas por cada área rectora corporativa.
- Rinde cuenta de la gestión del territorio al Presidente Ejecutivo de la Empresa.
- Dirige los Centros de Telecomunicaciones de territorio, analizando y controlando su comportamiento; así como asegura homogeneidad en la aplicación de las políticas dictadas por la Empresa.
- Garantiza que la operación se realice de acuerdo con los indicadores de desempeño establecidos bajo la supervisión de las áreas rectoras.
- Elabora, propone y controla el Presupuesto de la División Territorial.
- Es el máximo responsable ante el usuario de la contratación, venta y cobro de los servicios y productos de la telefonía fija, móvil, datos y además de administrar y mantener la red que los soportan.
- Garantiza la implementación de la política de trabajo con los Cuadros y sus reservas.
- Controla, supervisa y monitorea el cumplimiento de las normas, procedimientos y regulaciones establecidas para la intervención y la preservación de las redes; así como el cumplimiento de los procedimientos comerciales y de otras actividades que aseguren la satisfacción de los usuarios.
- Planifica, controla y analiza la eficiencia energética y el uso racional de los portadores energéticos de la División Territorial.
- Ejecuta cualesquiera otras funciones inherentes al cargo o que le sean asignadas por el Presidente Ejecutivo.

1.2 Sistemas existentes en la entidad explicando brevemente su funcionamiento y área de impacto.

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 un tabulador electrónico, el cual está diseñado para confeccionar tablas, modelos, gráficos es muy utilizado por el personal de la empresa.

1.2.1 Exposición del Negocio.

El negocio “Empresa de Telecomunicaciones de Cuba SA (ETECSA), División Territorial Pinar del Río” es una empresa mixta que integra todas las actividades relacionadas con la telefonía fija y celular, así como otros servicios de telecomunicaciones, para asegurar el proceso de investigación, inversión, producción, prestación de servicios y su comercialización en Cuba y en el exterior, incluyendo la compra en el mercado externo de la asistencia técnica e insumos para la producción y servicios, así como otras actividades que garanticen el normal funcionamiento del sistema y aportar a la economía nacional divisas libremente convertibles. Esta empresa está estructurada por varios departamentos entre los cuales se encuentra el Dpto. de Tecnologías de la Información.

El Dpto. de Tecnologías de la Información tiene como objetivos:

1. Controlar y proponer la modificación del Plan Estratégico Informático de la Empresa.
2. Elaborar los Planes de Desarrollo de los Sistemas Informáticos a corto, mediano y largo plazo.
3. Elaborar y proponer al Presidente Ejecutivo las plataformas informáticas garantizando la compatibilidad con los sistemas existentes y los procesos.
4. Elaborar los procedimientos de trabajo para el desarrollo informático y controlar su aplicación.
5. Elaborar, tramitar y controlar los procedimientos operativos que garanticen la funcionalidad de la seguridad en las tecnologías en correspondencia con las normativas empresariales y ministeriales.
6. Dota a la empresa de los productos y servicios relacionados con las Tecnologías de la Información y aplicaciones informáticas, a través del mantenimiento, implementación y explotación de sistemas integrados.

Los principales procesos vinculados a este negocio son:

- Gestión de las solicitudes de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de computo
- Gestión de los expedientes de los equipos de computo
- Gestión de los equipos de computo
- Gestión de asistencia y soporte
- Gestión de las solicitudes de acceso a las redes de datos

1.3 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

El desarrollo exponencial de la informática en el mundo conduce a la necesidad de emprender nuevas formas para registrar información y abordar los procesos de gestión y toma de decisiones, por ello el empleo de las TIC con la finalidad de diseñar nuevas herramientas se advierte como aspecto de vital importancia, ya que les confiere un valor añadido a los mencionados procesos.

El proceso de informatización de la sociedad cubana se ha definido como aquel en que se aplican las TIC a las diferentes esferas y sectores de la sociedad para lograr, como resultado, una mayor eficacia y eficiencia con la optimización de recursos y el logro de mayor productividad y competitividad en dichas esferas y sectores.

Actualmente en Cuba existe una gran cantidad de software para la gestión de los expedientes a los equipos de cómputo. Estos generalmente responden a intereses específicos en dichos centros, por lo que resultaría muy difícil adaptar uno a otro.

Algunos de estos sistemas existentes se explican a continuación:

SACPIC-Sistema informático perteneciente a la Universidad de Pinar del Rio “Hermanos Saíz Montes de Oca”, el mismo permite de forma ordenada, segura y eficiente el almacenamiento y control de la información relacionada con cada componente de una computadora que conforma su expediente. Es una aplicación de escritorio, desarrollada en lenguaje de programación Java, entorno de desarrollo NetBeans, y Sistema gestor de base de Datos PostgreSQL.

SCMI-Permite chequear, controlar y gestionar el análisis físico de los componentes de los medios informáticos del Grupo Empresarial de Transporte de Pinar del Río.

Dicho sistema informático se desarrolló sobre tecnología web utilizando como lenguaje de programación php y sistema gestor de base de datos MySQL.

SACMI en Artex - Permite un mejor manejo y control de los medios informáticos de la sucursal ARTEX y sus dependencias en Pinar del Río y la programación del mantenimiento de los equipos. Es una aplicación de escritorio, desarrollada en lenguaje de programación C#, entorno de desarrollo Visual Studio 2005 y sistema gestor de base de datos SQL Server.

Después de un análisis de los sistemas antes mencionados se llegó a la conclusión de que a pesar que los mismos manejan de forma general el control de los medios informáticos, no cumplen con algunas funciones básicas como son: la creación de los expedientes técnicos de las computadoras, la gestión de las órdenes de mantenimiento correctivos y preventivos, los mantenimiento preventivos y correctivos y la conformación de las solicitudes de acceso a la red de datos y de asistencia y soporte, por lo tanto, ninguno cumple con las necesidades específicas del Departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río. Debido a estas razones se decidió la implementación de este nuevo sistema informático.

2. Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.

Para la construcción de las aplicaciones se utilizan un cúmulo de técnicas las cuales tienen sus ventajas y desventajas. El interés primordial que impera en el mercado de software es la implementación de aplicaciones que interactúen directamente con el usuario. Esto se puede apreciar por el desarrollo invariable que experimentan las prácticas y herramientas para este tipo de aplicaciones cada vez más complejas.

A continuación comentamos acerca de las diferentes herramientas investigadas para el desarrollo de aplicaciones 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.

2.1.1 Aplicaciones Web

Una aplicación web es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet.

En general, el término también se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (por ejemplo, un applet de Java) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript, combinado con HTML); confiándose en el navegador web para que reproduzca (renderice) la aplicación.

Una de las ventajas de las aplicaciones web cargadas desde internet (u otra red) es la facilidad de mantener y actualizar dichas aplicaciones sin la necesidad de distribuir e instalar un software en, potencialmente, miles de clientes. También la posibilidad de ser ejecutadas en múltiples plataformas por la fácil portabilidad de estas aplicaciones en los navegadores web.

Las aplicaciones web son utilizadas para implementar webmail, ventas online, subastas online, wikis, foros de discusión, weblogs, MMORPGs, redes sociales, juegos, correo electrónico y todo tipo de servicios de internet. [4]

Ventajas:

- Ahorra tiempo: Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- No hay problemas de compatibilidad: Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- No ocupan espacio en nuestro disco duro.
- Actualizaciones inmediatas: Como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que haya lanzado.
- Consumo de recursos bajo: Dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en nuestro ordenador, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos nuestros porque se realizan desde otro ordenador.

- Multiplataforma: Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.
- Portables: Es independiente del ordenador donde se utilice (un PC de sobremesa, un portátil...) porque se accede a través de una página web (sólo es necesario disponer de acceso a Internet). La reciente tendencia al acceso a las aplicaciones web a través de teléfonos móviles requiere sin embargo un diseño específico de los ficheros CSS para no dificultar el acceso de estos usuarios.
- La disponibilidad suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.
- Colaboración: Gracias a que el acceso al servicio se realiza desde una única ubicación es sencillo el acceso y compartición de datos por parte de varios usuarios. Tiene mucho sentido, por ejemplo, en aplicaciones online de calendarios u oficina.
- Los navegadores ofrecen cada vez más y mejores funcionalidades para crear aplicaciones web ricas (RIAs).
- Los virus no dañan los datos porque éstos están guardados en el servidor de la aplicación. [5]

Desventajas:

- Habitualmente ofrecen menos funcionalidades que las aplicaciones de escritorio. Se debe a que las funcionalidades que se pueden realizar desde un navegador son más limitadas que las que se pueden realizar desde el sistema operativo. Pero cada vez los navegadores están más preparados para mejorar en este aspecto. La aparición de HTML 5 representa un hito en este sentido. Es posible añadir funcionalidades a estas aplicaciones gracias al uso de Aplicaciones de Internet Enriquecidas.

- La disponibilidad depende de un tercero, el proveedor de la conexión a internet o el que provee el enlace entre el servidor de la aplicación y el cliente. Así que la disponibilidad del servicio está supeditada al proveedor. [5]

A continuación se hace referencia acerca de diferentes herramientas para el desarrollo de aplicaciones web, como las tecnologías, lenguajes de programación y sistemas gestores de base de datos. Seguidamente se explica cuales fueron seleccionados para el desarrollo de este trabajo y por qué.

2.1.2 Lenguaje de Programación.

Lenguaje de programación En informática, cualquier lenguaje artificial que puede utilizarse para definir una secuencia de instrucciones para su procesamiento por un ordenador o computadora. Es complicado definir qué es y qué no es un lenguaje de programación. Se asume generalmente que la traducción de las instrucciones a un código que comprende la computadora debe ser completamente sistemática. Normalmente es la computadora la que realiza la traducción. [1]

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.

2.1.2.1 PHP

Lenguaje de programación, interpretado, diseñado originalmente para la creación de Páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+. [1]

Tiene un gran parecido con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl. Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server, SQLite. Puede ser desplegado en casi todos los sistemas operativos y plataformas. [6]

Después de hacer el estudio entre las diversas herramientas investigadas se decidió utilizar para el desarrollo del sistema el lenguaje PHP por tener las siguientes **Ventajas**:

- ❑ PHP corre en (casi) cualquier plataforma utilizando el mismo código fuente, pudiendo ser compilado y ejecutado en algo así como 25 plataformas, incluyendo diferentes versiones de Unix, Windows (95,98,NT,ME,2000,XP,bla,bla,bla) y Macs. Como en todos los sistemas se utiliza el mismo código base, los scripts pueden ser ejecutados de manera independiente al OS.
- ❑ La sintaxis de PHP es similar a la del C, por esto cualquiera con experiencia en lenguajes del estilo C podrá entender rápidamente PHP. Entre los lenguajes del tipo C incluimos al Java y Javascript, de hecho mucha de la funcionalidad del PHP se la debe al C en funciones como fread () o strlen (), así que muchos programadores se sentirán como en casa.
- ❑ PHP es completamente expandible. Está compuesto de un sistema principal (escrito por Zend), un conjunto de módulos y una variedad de extensiones de código.
- ❑ Muchas interfaces distintas para cada tipo de servidor. PHP actualmente se puede ejecutar bajo Apache, IIS, AOLServer, Roxen yTHTTPD. Otra alternativa es configurarlo como módulo CGI.
- ❑ Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos. Siempre podrás disponer de ODBC para situaciones que lo requieran.
- ❑ Una gran variedad de módulos cuando un programador PHP necesite una interface para una librería en particular, fácilmente podrá crear una API para esta. Algunas de las que ya vienen implementadas permiten manejo de gráficos, archivos PDF, Flash, Cybercash, calendarios, XML, IMAP, POP, etc.
- ❑ Rapidez. PHP generalmente es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Está completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria.

- ❑ PHP es Open Source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione. Muchos de nosotros que hemos esperado que Allaire arregle algo apreciamos esto. [7]

2.1.2.2 HTML5

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: un «clásico» HTML (text/html), la variante conocida como HTML5 y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá ser servida como XML (XHTML) (application/xhtml+xml). Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo.

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 , 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>. Mejoras en el elemento <canvas>, capaz de renderizar en los navegadores más importantes (Mozilla, Chrome, Opera, Safari e IE) elementos 3D.

Algunos elementos de HTML 4.01 han quedado obsoletos, incluyendo elementos puramente de presentación, como y <center>, cuyos efectos son manejados por el CSS. También hay un renovado énfasis en la importancia del scripting DOM para el comportamiento de la web. 2.0. [5]

Ventajas de HTML5:

- ❑ Al ser el código más sencillo y simplificado, cargan más rápido las páginas en el navegador.
- ❑ Las páginas y los elementos que contienen, se ven perfectamente en todos los navegadores. La gran mayoría de los navegadores de los teléfonos

Smartphone y las tabletas, son compatibles con HTML5, si posees uno de estos dispositivos puedes comprobarlo, accediendo con él a la siguiente página: Detector e identificador de dispositivos móviles

- ❑ Los plugins, widgets y botones que ofrecen los desarrolladores de las redes como Facebook, Twitter y otras, escritos en HTML 5 funcionan excelentemente, con más opciones que los clásicos en XHTML o que los iframes.
- ❑ Es posible insertar directamente videos en las páginas sin tener que acudir a los iframes o usar la etiqueta object.
- ❑ HTML 5 incluye etiquetas orientadas principalmente a los buscadores, para facilitarles comprender el contenido de las páginas, lo que nos beneficia, por ejemplo: header, footer, article, nav, etc.
- ❑ Permite la Geolocalización del usuario.
- ❑ Otras de las razones es el empleo del microformato en las páginas web, que algunos son totalmente incompatibles con otros lenguajes por lo que no validan correctamente a no ser que se use HTML5.

2.1.2.3 CSS3

La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. 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 tiene una sintaxis muy sencilla, que usa unas cuantas palabras clave tomadas del inglés para especificar los nombres de sus selectores, propiedades y atributos. Una hoja de estilos CSS consiste en una serie de reglas. Cada regla consiste en uno o más selectores y un bloque de estilos con los estilos a aplicar para los elementos del documento que cumplan con el selector que les precede. Cada bloque de estilos se define entre llaves, y está formado por una o varias declaraciones de estilo. [8]

Ventajas de CSS3:

- ❑ 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 facilita 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. [5]

2.1.2.4 Bootstrap 3.03

Bootstrap es un framework o conjunto de herramientas de software libre para el diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript opcionales adicionales. [9]

2.1.2.5 Symfony

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web. [10]

¿Por qué usar Symfony?

- En primer lugar hemos de indicar que es un framework construido en lenguaje PHP que hace que sea bastante sencillo tocarle a su código o añadirle código nuevo.
- Sus componentes desacoplados se usan tanto para aplicaciones PHP como para módulos Drupal, phpBB y eZPubliz y otros...
- La comunidad de desarrolladores es de las más amplias y como ocurre con los plugin de WordPress, encontraremos códigos por servibles, pero por el contrario encontraremos códigos altamente reutilizables y casi en la mayor parte de los casos gratuitos.
- En la elaboración de los módulos se siguen unas normas que hacen que el código sea muy estándar y profesional, haciendo muy sencilla la interoperabilidad entre distintas aplicaciones. Tanto es así que permite la creación de software con módulos externos (ORM Doctrine, SwiftMailer, etc).
- La capa de internacionalización que incluye Symfony permite la traducción de los datos y de la interfaz, así como la adaptación local de los contenidos.
- Los formularios incluyen validación automatizada y relleno automático de datos “repopulation”), lo que asegura la obtención de datos correctos y mejora la experiencia de usuario.
- La autenticación y la gestión de credenciales simplifican la creación de secciones restringidas y la gestión de la seguridad de usuario.
- La capa de presentación utiliza plantillas y layouts que pueden ser creados por diseñadores HTML sin ningún tipo de conocimiento del framework.
- Los helpers incluidos permiten minimizar el código utilizado en la presentación, ya que encapsulan grandes bloques de código en llamadas simples a funciones.
- Los datos incluyen mecanismos de escape que permiten una mejor protección contra los ataques producidos por datos corruptos.
- La gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor.

- El sistema de enrutamiento y las URL limpias permiten considerar a las direcciones de las páginas como parte de la interfaz, además de estar optimizadas para los buscadores.
- El soporte de e-mail incluido y la gestión de APIs permiten a las aplicaciones web interactuar más allá de los navegadores.
- Los plugins, las factorías (patrón de diseño “Factory”) y los eventos otorgan al código del framework una gran flexibilidad.
- Los listados son más fáciles de utilizar debido a la paginación automatizada, el filtrado y la ordenación de datos. [11]

2.1.2.6 Servidor Web Apache

El servidor Apache HTTP, también llamado **Apache**, es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Ventajas:

- Instalación/Configuración.** Software de código abierto.
- Coste.** El servidor web Apache es completamente gratuito.
- Funcional y Soporte.** Alta aceptación en la red y muy popular, esto hace que muchos programadores de todo el mundo contribuyen constantemente con mejoras, que están disponibles para cualquier persona que use el servidor web y que Apache se actualice constantemente.
- Multi-plataforma.** Se puede instalar en muchos sistemas operativos, es compatible con Windows, Linux y MacOS.
- Rendimiento.** Capacidad de manejar más de un millón de visitas/día.
- Soporte de seguridad SSL y TLS. [12]

2.1.3 Sistemas gestores de bases de datos.

2.1.3.1 ¿Por qué MySQL?

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Es un sistema de administración relacional de bases de datos. [5].

Funciona en diferentes plataformas. Posee un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está encriptado cuando se conecta con un servidor. Soporte a grandes bases de datos. Un índice puede usar prefijos de una columna para los tipos de columna CHAR, VARCHAR, BLOB, o TEXT. MySQL Server tiene soporte para comandos SQL para chequear, optimizar, y reparar tablas. [13]

Se escogió como Sistema Gestor de Base de Datos a MySQL porque:

- ✓ Puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- ✓ La política de la organización es el trabajo con el software libre y este sistema cumple con esa condición.
- ✓ Es altamente compatible con el lenguaje PHP, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.
- ✓ Cuenta con un sistema de privilegios y contraseñas muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor.
- ✓ Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- ✓ Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- ✓ Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- ✓ Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder a bases de datos en Internet.

- ✓ El software MySQL usa la licencia GPL.

2.1.3.2 Justificación de las tecnologías utilizadas.

En este trabajo se decide, luego de estudiar las herramientas disponibles y analizar la situación tecnológica con que cuenta el Departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección territorial de ETECSA en Pinar del Río, trabajar aprovechando las ventajas que brindan PHP y SQLite para la implementación del sistema que gestionará la información de las actividades que allí se realizan.

Es política de la Dirección Territorial de ETECSA utilizar software libre. Además, existe un conjunto de aplicaciones que propician la utilización de estas tecnologías y el aseguramiento tecnológico necesario para su implementación, por lo que las tecnologías escogidas resultan idóneas para el desarrollo de esta.

2.1.4 Metodología a utilizar

2.1.4.1 RUP

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP): es una metodología de desarrollo de software que está basado en componentes e interfaces bien definidas, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Es un proceso que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, en diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Principales características:

- ❑ Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- ❑ Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- ❑ Desarrollo iterativo

- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

El RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso). [5]

Principales ventajas:

- Coste del riesgo a un solo incremento.
- Reduce el riesgo de no sacar el producto en el calendario previsto.
- Acelera el ritmo de desarrollo.
- Se adapta mejor a las necesidades del cliente. [2]

2.1.4.2 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. [14]

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 el Proceso Unificado Racional o RUP), 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. [15]

2.1.5 Herramienta (CASE) para el proceso de desarrollo.

Se puede definir a las Herramientas CASE como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software.

Otras definiciones:

- Las Herramientas CASE son un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, completamente o en alguna de sus fases.
- La sigla genérica para una serie de programas y una filosofía de desarrollo de software que ayuda a automatizar el ciclo de vida de desarrollo de los sistemas.

- Una innovación en la organización, un concepto avanzado en la evolución de tecnología con un potencial efecto profundo en la organización. Se puede ver al CASE como la unión de las herramientas automáticas de software y las metodologías de desarrollo de software formales. [16]

2.1.5.1 Enterprise Architect

Enterprise Architect (EA) Professional es una herramienta CASE de Sparx Systems. Soporta ocho de los nueve diagramas estándares del UML: diagrama de casos de uso, de clases, de secuencia, de colaboración, de actividad, de estados, de implementación (componentes), de despliegue y varios perfiles del UML. Si fuera necesario, el diagrama de objetos se puede crear usando los diagramas de colaboración.

Enterprise Architect tiene un mecanismo de perfil UML genérico para cargar y trabajar con diferentes perfiles UML. En Enterprise Architect, estos perfiles se especifican en archivos XML con un formato específico. Los perfiles disponibles son:

Modelado de Procesos de Negocio: Soporta las extensiones de modelado de procesos de negocio de Eriksson-Penker.

- Modelado de Datos.
- Modelado de la Interfaz de Usuario.
- Modelado Web.
- Esquema XSD

Permite ingeniería de código (directa e inversa) para ANSI C++, Visual Basic 6, Java, C#, VB.NET, Delphi y Bases de datos: Ingeniería directa desde el modelo de datos al script DDL. La ingeniería reversa usa la fuente de datos ODBC.

La forma en la que EA trabaja es generando los archivos de código fuente de las clases para aquellas que correspondan al mismo paquete. Adicionalmente, se pueden aplicar los patrones de diseño, el usuario tiene que crear los patrones. [17]

Fundamentación de la metodología utilizada

Es imprescindible antes de comenzar la realización de un proyecto de software trazar una metodología que es la que se encarga de elaborar las estrategias de desarrollo de software, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega correcta del sistema al cliente. [18]

Para ello se utilizó el lenguaje de modelado de sistema UML con la metodología RUP.

2.1.6 HelpNDoc 3

HelpNDoc es una herramienta fácil de usar pero poderosa e intuitiva, que permite la creación de archivos HTML Help. HelpNDoc provee una clara y eficiente interfaz para construir los más sorprendentes archivos HTML Help sin la necesidad de preocuparnos el trabajar internamente la generación de archivos de ayuda. Solamente tenemos que colocar nuestro texto en el procesador de palabras interno y golpear el botón Compile (Compilar) para obtener un archivo de ayuda completamente funcional, el cual se ve exactamente igual como el que hemos diseñado. [19]

Características

Fácil de usar:

- No necesita conocimiento previo de HTML o de generación de Ayudas
- Interfaz de usuario clara y poderosa.

Procesar de palabras incorporado:

- Procesador de palabras con características completas, incluido hyperlinks, tablas, imágenes, viñetas y numeración.
- Poderoso administrador de tópicos:
- Generación automática de tópicos ID.
- Drag and Drop

Administrador de palabras claves:

- Rápido y fácil administrador de palabras claves.

- Ver todas las palabras claves del proyecto, agregar ellos a tópicos, filtrar ellos.
- Gratis para uso personal.
- No contiene adware ni spyware.

CÁPITULO 2. MODELO DE NEGOCIO Y REQUERIMIENTO.

Introducción

En este capítulo se realiza el modelado del negocio con el objetivo de comprender y describir los procesos más importantes dentro del contexto del sistema. También se extraen y clasifican las reglas fundamentales del negocio, se describen sus actores y trabajadores y el diagrama de actividades de los principales casos de uso del negocio. Se realiza una descripción general del sistema, definiéndose los actores y los requisitos funcionales y no funcionales que posee. Además, se incluye el diagrama de casos de uso del sistema y la descripción textual de sus principales casos de uso. Y por último se hace un estudio de la factibilidad que incluye la estimación del costo para desarrollar el software.

2.1 Modelo de Caso de Uso de Negocio.

El modelo del negocio describe el negocio en términos de casos de usos del negocio, que corresponde a lo que generalmente le llamamos procesos.

El Modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio mediante la identificación de casos de uso del negocio y su interacción con elementos externos (actores del negocio), tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio debe realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios. [20]

2.1.1 Descripción general del negocio e identificación de los principales procesos vinculados al mismo.

El negocio del ``Departamento de Tecnologías de la Información`` de la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río consiste en la gestión de la información de los medios informáticos, los mantenimientos preventivos y correctivos que se la realizan a dichos equipos y las solicitudes de acceso a la red de asistencia y soporte.

Los principales procesos vinculados a este negocio son:

- Gestionar los equipos de cómputo.
- Gestionar los componentes del CPU.

- Gestionar los periféricos.
- Gestionar las órdenes de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Gestión de los mantenimientos correctivo y preventivo.
- Crear el expediente técnico de los equipos de cómputo.
- Crear las solicitudes de acceso a la red de datos y de asistencia y soporte.

2.1.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

El Modelo de Casos de Uso del Negocio, describe los procesos de una empresa en términos de Casos de Uso (CU) del Negocio y Actores del Negocio, que se corresponden con los Procesos del Negocio y los Clientes.

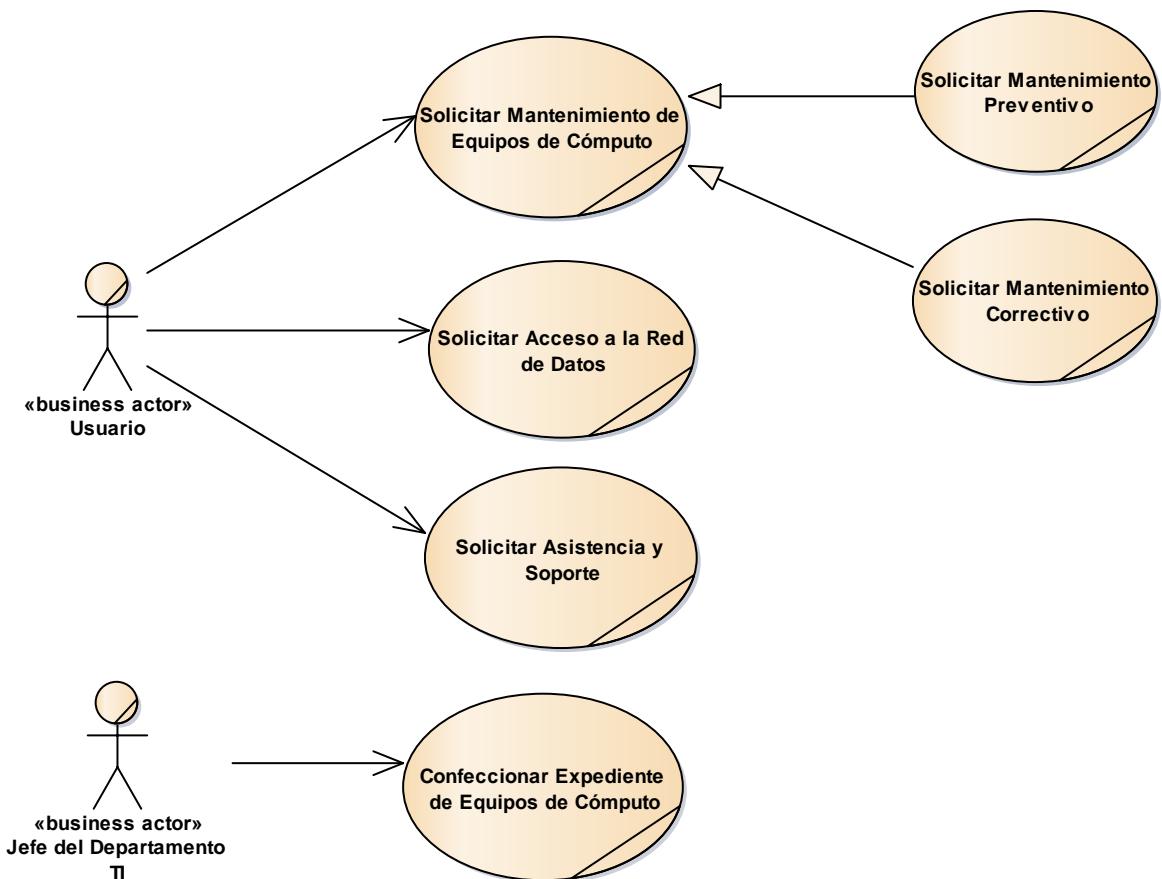


Figura 2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

En el Diagrama de Caso de Uso el actor Usuario accede al negocio para solicitar el mantenimiento de un equipo de cómputo, solicitar el acceso a la red de datos y el

servicio de asistencia y soporte. La herencia entre los casos de uso *Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo* y *Solicitar Mantenimiento Preventivo* y *Solicitar Mantenimiento Correctivo* está dada en el desarrollo de estos procesos existe un conjunto de pasos común que se representan en el caso de uso padre (*Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo*) y un conjunto de pasos específicos para cada mantenimiento que se representan en cada uno de los casos de uso hijos (*Solicitar Mantenimiento Preventivo*, *Solicitar Mantenimiento Correctivo*) también el actor Jefe del Taller de Informática accede al negocio para solicitar la confección de los expedientes a los equipos de cómputo.

2.1.3 Actores y trabajadores del negocio.

El término actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Mientras, que un trabajador del negocio representa un rol que juega una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; actuando en el negocio. En las siguientes tablas se expone cada uno con la descripción del rol que desempeñan, especificando cuáles tareas son las que realiza.

Actor del Negocio	Descripción
1.Usuario	El usuario acude al negocio para solicitar el mantenimiento a los equipos de cómputo ya sean preventivos o correctivos, solicitar el acceso a la red de datos y reportar una incidencia o interrupción del servicio mediante la solicitud de asistencia y soporte.
3. Jefe del Departamento TI	Acude al negocio para solicitar que se le cree el expediente técnico a cada equipo de cómputo.

Tabla 1. Descripción del actor del negocio

Trabajador del Negocio	Descripción
1. Trabajador TI (Nivel 1)	Es la persona encargada de responder la solicitud del servicio de asistencia y soporte, definir prioridad, solucionar los problemas de su competencia y escalar la interrupción de no ser resuelta por él.
2. Trabajador TI (Nivel 2)	Es la persona encargada de responder la solicitud del servicio, definir prioridad y designar el especialista que prestará el servicio. Transmite la información pertinente en caso de remitir la interrupción a otro trabajador de TI. Cierra la interrupción si esta fue solucionada por él. Es el encargado de confeccionar los expedientes técnicos de las computadoras.
3. Jefe de Taller de Informática	Es la persona encargada de dirigir y controlar la atención a las solicitudes asignadas conservando la documentación generada para ello.
4. Secretaria del Vicepresidente	Es la persona encargada de tramitar los servicios de acceso dedicado o conmutado al servicio de Internet y/o correo electrónico internacional, de la revisión de las solicitudes pendientes de aprobación y rechazar las que no

	cumplan con lo que se establece como requisito obligatorio.
5. Grupo de Gestión de Internet	Es la persona encargada de habilitar los servicios aprobados de acceso dedicado o commutado al servicio de internet y/o correo electrónico internacional. Mantener archivada las planillas originales de la solicitud de los servicios.
6. Administrador de Red	Es la persona encargada de gestionar las solicitudes de acceso a las redes de datos de ETECSA o las cancelaciones de los mismos por cualquier motivo.
7. Director Adjunto de la Vicepresidencia de TI	Es la persona de analizar la solicitud de acceso a la red de datos realizada por un usuario una vez que esta ya fue aprobada por la Secretaria del Vicepresidente y emitir un aval donde se refleje la aprobación de la solicitud por él.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.1.4 Diagrama de Actividades.

Un diagrama de actividades es la notación para un grafo de actividades. Incluye algunos símbolos especiales abreviados por conveniencia. Estos símbolos pueden utilizarse en cualquier diagrama de estados aunque mezclar la notación puede ser molesto. [21] . A continuación se muestra el diagrama de actividades para el caso de uso Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo, los demás diagramas de actividades de los restantes casos de uso se pueden encontrar en el Anexo 1.

2.1.4.1 CU: Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo.

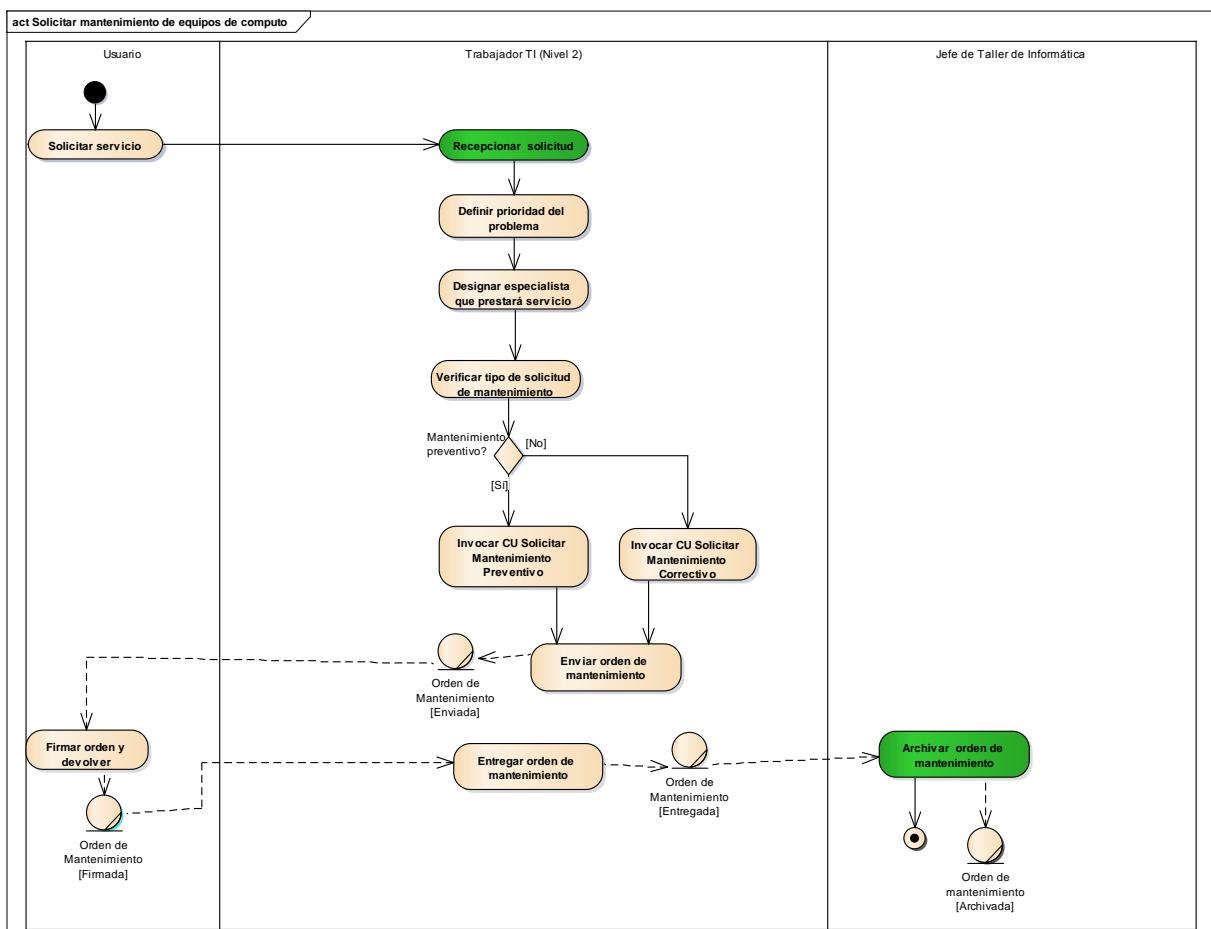


Figura 2.3. Diagrama de actividades del CU: Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo.

2.1.4.5 Diagramas de objetos del negocio

Representa las responsabilidades de los trabajadores del negocio con respecto a las entidades de negocio y las relaciones entre las mismas entidades de negocio. A

continuación se muestra el diagrama de objetos del negocio para el caso de uso Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo los demás se pueden consultar en el Anexo 2.

2.1.4.6 CU: Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo.

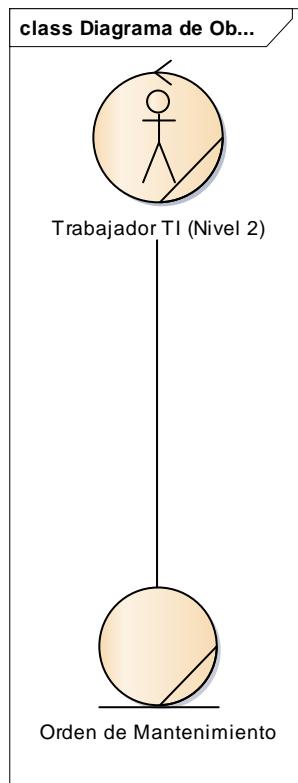


Figura 2.9. Diagrama de objetos del CU: Solicitar Mantenimiento de Equipos de Cómputo.

Este diagrama de objetos de negocio refleja que el trabajador del negocio Trabajador TI (Nivel 2) es quien manipula la entidad de negocio Orden de Mantenimiento.

2.1.4.7. Descripción de las entidades del negocio.

Una entidad de negocios significa una corporación, asociación, sociedad, compañía de responsabilidad limitada, sociedad de responsabilidad limitada, grupo empleador, organización profesional empleadora u otra entidad legal.

Entidad de Negocio	Descripción
--------------------	-------------

Orden de Mantenimiento	Es un documento que se utiliza como constancia de los mantenimiento realizados a todos los equipos de cómputo de la Dirección Territorial de ETECSA en ella se registran todos los datos de los equipos que forman cada computadora, esta se manipula por el usuario y por los Trabajadores de TI del Nivel 2 y 3
Aval del jefe inmediato superior	Es un documento en el que se plasma el estado de la petición es decir si fue aceptado o no el acceso de un trabajador a la red de datos es manipulada por el Director Adjunto de la Vicepresidencia de TI.
Carta	Es un documento que presenta el usuarios donde expresa su petición para acceder a la red de datos en ella se plasma su interés por acceder a esta red es manipulada además por el administrador de red
Planilla Solicitud	Es un documento donde se plasman los datos personales del trabajador que requiere acceder a la red de datos en ella se plasman los deberes y derechos que debe cumplir ese trabajador a la hora de utilizar la información de la red es manipulada por el administrador de red

Información TI	Es un documento el cual es creado por el usuario con el objetivo de reportar una incidencia que requiera la intervención de un Trabajador de TI
Solicitud de servicio a TI	Es un documento donde se plasma la solicitud de usuario para que se le brinde un servicio del departamento de TI

Tabla 3. Descripción de las entidades del negocio

2.1.5 Reglas del negocio a considerar.

Las reglas del negocio constituyen una parte importante en el desarrollo de sistemas, es por ello que se deben tener en cuenta durante el proceso de Control Interno para que sea ordenado y sistemático. A continuación se relacionan las reglas identificadas para este negocio:

Reglas del Negocio por Caso de Uso.

Solicitar Mantenimiento Preventivo:

- El Trabajador de TI (Nivel 2) tiene que definir la prioridad del problema.
- El Trabajador de TI (Nivel 2) designa el especialista que resolverá el problema por el cual se solicita el mantenimiento.
- Llenar la Orden de Mantenimiento.
- Conservar la orden de mantenimiento.

Solicitar Mantenimiento Correctivo:

- El Trabajador de TI (Nivel 2) tiene que definir la prioridad del problema.
- El Trabajador de TI (Nivel 2) designa el especialista que resolverá el problema por el cual se solicita el mantenimiento.
- Llenar la Orden de Mantenimiento.
- Conservar la orden de mantenimiento.

Solicitar acceso a la red de datos:

- El usuario tiene que presentar la carta con la petición de acceso.
- Se tiene que llenar una planilla por parte del Administrador de Red con los datos personales del usuario.
- Revisar la solicitud hecha por el usuario.
- Emitir un aval por parte del jefe inmediato superior para dar respuesta al usuario.

Confeccionar expediente a los equipos de cómputo:

- Llenar el expediente del equipo determinado.
- Archivar el expediente de forma digital e impresa.

Solicitar asistencia y soporte:

- Evaluar posible atención de la incidencia por parte del Trabajador de TI (Nivel 1).
- Registrar, categorizar y eliminar la incidencia por la cual fue creada la solicitud.
- Crear la Solicitud de Asistencia y Soporte con los servicios que solicite el usuario.

2.1.6 Glosario de términos del negocio.

Activo Informático: Equipos y Aplicaciones usados en los Departamentos que por su importancia puedan, en caso de fallo o degradación, inserción o modificación, afectar la percepción de los usuarios de la calidad del servicio que presta la Unidad Organizativa de TI. Incluye:

- Computadoras
- Equipos de red (switch, hubs, enrutadores)
- Impresoras, escaners y fax
- UPS y estabilizadores
- Aplicaciones

Hardware: Activo informático de naturaleza física o tangible.

Software: Activo informático no tangible.

Red Informática: Conexión de dos o más computadoras con el objetivo de ejecutar un funcionamiento integrado. También llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de computadoras y/o dispositivos conectados por enlaces de un medio físico (medios guiados) o inalámbricos (medios no guiados) y que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc) y servicios (e-mail).

Interrupción: Pérdida de funcionalidad por parte de uno o más activos informáticos

Intervención: Interrupción temporal imprescindible, efectuada con el propósito de realizar mejoras, mantenimientos (correctivo o preventivo) u otras actividades para garantizar la estabilidad, eficiencia y crecimiento de los servicios prestado por el Departamento.

Workflow: Se refiere al flujo de trabajo a seguir para la consecución de una tarea o trabajo predeterminado, es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo.

ABM_INTERNET en RUNAWFE 3: Alta, Baja y Modificación de usuarios que acceden a los servicios que ofrece la Red de Datos de ETECSA y en los que se utiliza el workflow RUNAWFE 3.

Aplicaciones: todos los componentes intangibles de una computadora, conjunto de programas y procedimientos necesarios para la realización de una tarea específica.

Base de conocimiento: es un repositorio con toda la documentación que recoge las soluciones y establece los pasos a seguir para ofrecer una primera línea de soporte ágil y eficaz sin recurrir a escalados.

Incidencia: cualquier suceso que no forme parte del funcionamiento estándar de un servicio y que cause, o pueda causar, una interrupción o una reducción de la calidad del mismo. Incluye tanto las interrupciones como las Peticiones de Servicio.

Indicador de desempeño: Medida de control de una o más variables en el desarrollo de una actividad que una vez comparado con un patrón establecido es posible evaluar el desempeño de la misma.

Petición de Servicio: Cualquier solicitud que realiza el usuario relacionada con una necesidad de mejora de los sistemas informáticos que habitualmente utiliza o con una necesidad de acceso a nuevos sistemas de información.

Proceso Clave: Proceso en el cual se añade valor directamente al producto o servicio que ofrece una determinada organización.

Proceso de Soporte: Proceso que no añade valor de manera directa al producto o servicio que oferta una organización pero que resulta imprescindible para el funcionamiento de esta.

TI: Tecnologías de la Información.

Mantenimiento correctivo: que corrige los defectos o averías observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos.

Mantenimiento preventivo: como el destinado a garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro. El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo incluyen acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc.

2.2 Modelado del Sistema.

El esfuerzo principal en la fase de requisitos es desarrollar un modelo del sistema que se va a construir, y la utilización de los casos de uso es una forma adecuada de crear ese modelo. Esto es debido a que los requisitos funcionales se estructuran de forma natural mediante casos de uso, y a que la mayoría de los otros requisitos no funcionales son específicos de un solo caso de uso, y pueden tratarse en el contexto de ese caso de uso. Los requisitos no funcionales restantes, aquellos que son comunes para muchos o para todos los casos de uso se denominan requisitos adicionales. [22]

Los artefactos fundamentales que se utilizan en la captura de requisitos son el modelo de casos de uso, que incluye los casos de uso y los actores. El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. [23]

2.2.1 Descripción de los actores del sistema.

El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. Cada uno de éstos se representa mediante uno o más actores. No todos los actores representan a personas, pueden ser actores otros sistemas o hardware externo que interactuará con el sistema. Un usuario físico puede actuar como uno o varios actores, desempeñando los papeles de esos actores en su interacción con el sistema. Por tanto, varios usuarios concretos pueden actuar como diferentes ocurrencias del mismo actor.

El sistema tiene 3 grupos básicos de usuarios: el administrador de red, Trabajador TI (Nivel 1) y Trabajador TI (Nivel 2). En la **Tabla 4** se describe la función que realiza cada uno de ellos.

Actores	Roles
Usuario	Actor genérico que hace uso de funcionalidades que son comunes a varios actores y por ende se crea para que aquellos hereden de él. Representa cualquier usuario que entra al sistema. Puede ser el administrador, el secretario de acta, el responsable de componente o el consultor. Tiene acceso a las funciones básicas del sistema como autenticación, cambiar contraseña, cerrar sesión y ver la ayuda.

Trabajador de TI (Nivel 1)	Es la persona encargada de registrar las solicitudes de asistencia y soporte, generarlas en formato PDF y gestionar los servicios.
Trabajador de TI (Nivel 2)	Es la persona encargada de gestionar toda la información referente a las computadoras, periféricos, componentes del CPU, marcas, fabricantes, órdenes de manteniendo preventivo y correctivo, mantenimientos preventivos y correctivos, acciones del mantenimiento preventivo, además utiliza el sistema para mostrar el expediente técnico de cada computadora, generarlo en formato PDF y mostrar los mantenimientos preventivos y correctivos y generarlos en formato PDF.
Administrador de red	Es la persona encargada de las funcionalidades de gestión de la información general. Utiliza el sistema para gestionar la información relacionada con los usuarios que tendrán acceso al sistema, las áreas, departamentos y trabajadores y registrar solicitud de acceso a la red de datos y exportarla a formato PDF. Puede usar el sistema además para realizar las acciones del Trabajador TI (Nivel 2), las cuales son gestionar las computadoras, periféricos, componentes del CPU, órdenes de mantenimiento preventivo y correctivo, mantenimiento correctivos y preventivos, las marcas, fabricantes, las acciones del

	<p>mantenimiento preventivo y mostrar el expediente técnico de las PC y exportarlo a formato PDF, mostrar los mantenimientos preventivos y correctivos y exportarlos a formato PDF.</p> <p>Usa el sistema para realizar las acciones del Trabajador de TI (Nivel 1) las cuales son gestionar servicios y registrar solicitud de asistencia y soporte y generarla en formato PDF.</p>
--	--

Tabla 4. Descripción de los actores del sistema

2.2.2 Relación de Requisitos

Los requisitos son capacidades y condiciones con las cuales debe conformarse el sistema. El primer reto del trabajo de los requisitos es encontrar, comunicar y recordar (que normalmente significa registrar) lo que se necesita realmente, de manera que tenga un significado claro para el cliente y los miembros del equipo de desarrollo. [24]

2.2.2.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales describen una interacción entre el sistema y su ambiente, describen cómo debe comportarse el sistema ante determinado estímulo. 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. En algunos casos, también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer. Los requerimientos **funcionales** de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. [25].

A continuación se muestra el primer requisito funcional del software los demás se pueden consultar en el Anexo 3

Los requisitos funcionales a desarrollar son:

RF1. Gestionar los usuarios que tendrán acceso al sistema.

RF1.1 El sistema debe permitir registrar de los usuarios el nombre, el usuario, la contraseña y el rol al que pertenecen.

RF1.2 El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, editar, mostrar y buscar un usuario.

RF1.3 El sistema debe ser capaz de listar todos los usuarios que tendrán acceso al sistema.

RF1.4 El sistema debe permitir activar y desactivar los usuarios.

RF1.5 El sistema de ser capaz de activar y desactivar un usuario.

2.2.3 Requisitos No Funcionales.

Un **requisito no funcional** o **atributo de calidad** es, en la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software, un requisito que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales. Por tanto, se refieren a todos los requisitos que ni describen información a guardar, ni funciones a realizar. [5]

En la mayoría de los casos los requisitos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto, normalmente están vinculados a requisitos funcionales, es decir, una vez que se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser. A continuación se muestra uno de los requisitos no funcionales del software Apariencia o Interfaz gráfica los demás pueden se consultados en el Anexo 4.

Los requisitos no funcionales para la aplicación son los siguientes:

Apariencia o Interfaz gráfica

- La interfaz externa del sistema será sencilla y fácil de usar, no se necesitará mucho entrenamiento para trabajar con la aplicación.

- ❑ Diseño perfectamente encuadrado para resoluciones 1024x768 pero preparado, para otras resoluciones.
- ❑ Las interfaces de la aplicación tienen colores neutros (blanco y azul oscuro), los colores que se solicitaron por el cliente

2.2.4 Diagrama de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso ayuda al cliente, a los usuarios y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo sobre cómo utilizar el sistema. La mayoría de los sistemas tienen muchos tipos de usuarios. Cada tipo de usuario se representa mediante un actor. Los actores utilizan el sistema al interactuar con los casos de uso. Todos los actores y casos de uso del sistema forman un modelo de casos de uso. Un diagrama de casos de uso describe parte del modelo de casos de uso y muestra un conjunto de casos de uso y actores con una asociación entre cada par actor/caso de uso que interactúan, como se muestra en la **Figura 2.13** Diagrama de casos de uso del sistema. [26]

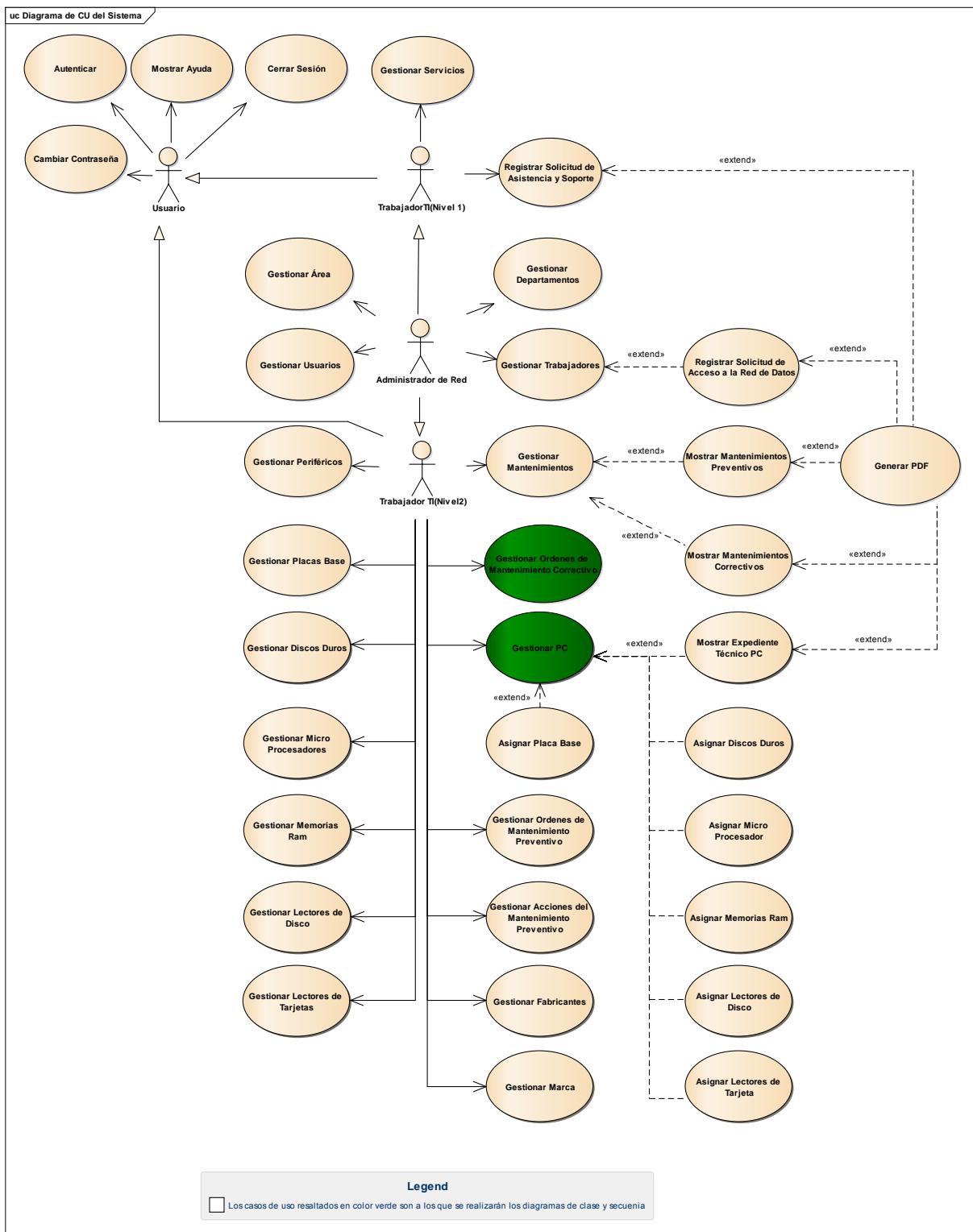


Figura 2.13. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

El diagrama de casos de uso del sistema mostrado anteriormente está compuesto por cuatro actores principales: el usuario, el administrador de red, el Trabajador TI (Nivel 1) y el Trabajador TI (Nivel 2), los cuales interactúan directamente con un grupo de casos de uso. Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso. Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. [27]

2.2.5 Descripción de bajo nivel de los casos de uso del sistema.

En este epígrafe se presentan las descripciones de bajo nivel de los CU. La **Tabla 5** muestra la descripción del CU: Gestionar PC y la **Tabla 6** muestra la descripción del CU: Gestionar Órdenes de mantenimiento correctivo. (Vea en los Anexos, las descripciones de bajo nivel de los restantes casos de uso).

2.2.5.1 Descripción de Bajo Nivel CUS: Gestionar PC.

Caso de uso:	Gestionar PC
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (Inicia)
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el trabajador TI (Nivel 2) entra al sistema para registrar los datos de las PCs existentes en la empresa.	
Referencias:	RF3
Precondiciones:	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal
Poscondiciones:	—
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema almacene la información en la base de datos.

Tabla 5. Descripción de bajo nivel CUS: Gestionar PC

2.2.5.2 Descripción de Bajo Nivel CUS: Gestionar Ordenes de mantenimiento correctivo.

Caso de uso:	Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (Inicia)
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el trabajador TI (nivel 2) entra al sistema para registrar los datos de una orden de mantenimiento correctivo solicitada por un trabajador de la empresa.	
Referencias:	RF5
Precondiciones:	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal
Poscondiciones:	—
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema almacene la información en la base de datos.

Tabla 6. Descripción de bajo nivel CUS: Gestionar PC

2.2.6 Estimación de las variables Esfuerzo, Tiempo de desarrollo y Costo del proyecto.

Antes de implementar el sistema se realizó una estimación del esfuerzo, tiempo de desarrollo y costo, aplicando el método Punto de Casos de Uso, el cual fue ideado por su enfoque dentro del paradigma orientado a objetos y/o ciclos de vida iterativo-incrementales. Este proceso se lleva a cabo mediante una serie de pasos. (Vea en el Anexo 2. Estimación del Esfuerzo, Tiempo de desarrollo y Costo).

1. Cálculo de los Puntos de Casos de Uso (PCU)

Son el resultado de la suma del Factor de Peso de los Actores y el Factor de Peso de los Casos de Uso por lo que se procedió al cálculo de los mismos.

1.1 CÁLCULO DEL FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES (FPA)

Se determina teniendo en cuenta la cantidad de actores y su complejidad, un actor puede ser simple, medio o complejo y sus valores de complejidad son respectivamente 1, 2 y 3. Un actor tiene como valor de complejidad 1 cuando este es un sistema mediante una interfaz de programación (API, Web Service), 2 cuando es un sistema mediante un protocolo o una interfaz basada en texto y 3 cuando el actor es una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. Este proyecto posee 3 actores de complejidad alta por tanto su FPA tiene un valor de 9.

1.2 CÁLCULO DEL FACTOR DE PESO DE LOS CASOS DE USO SIN AJUSTAR (FPCU)

Se determina teniendo en cuenta la cantidad de casos de uso y su complejidad o peso. La complejidad de un caso de uso se determina a partir de la cantidad de transacciones que posee, siendo una transacción una secuencia atómica de actividades, las cuales se realizan completamente o no se realiza ninguna. Un caso de uso será de tipo Simple cuando posee menos de 4 transacciones con un peso asociado de 5, Medio cuando posee de 4 a 7 transacciones con un peso asociado de 10 o Complejo cuando posee más de 7 transacciones con un peso asociado de 15. Esta aplicación posee 35 casos de uso. De ellos 16 son de complejidad simple, 18 de complejidad medio y 1 complejo.

Una vez obtenido el valor del FPA (9) y el del FPCU (275), se procedió a efectuar su suma y se obtuvo como valor del PCU 284.

2. Cálculo de los Puntos de Casos de Uso Ajustados (PCUA)

Después de calculados los PCU (sin ajustar) estos fueron ajustados teniendo en cuenta un grupo de factores técnicos y ambientales. El valor de los PCUA se obtiene como resultado de la multiplicación del valor de los Puntos de Casos de Uso (obtenido en el paso 1), el Factor de Complejidad Técnica y el Factor de Ambiente.

2.1 CÁLCULO DEL FACTOR DE COMPLEJIDAD TÉCNICA (FCT)

Se estimó mediante la cuantificación del peso de un grupo de factores que determinan la complejidad técnica del software asignándole a cada factor un valor de 0 a 5 de acuerdo con la relevancia que este tenga.

Una vez concluido esto, mediante el uso de la fórmula para la obtención del FCT, se obtuvo su valor, siendo el mismo 0.965.

2.2 CÁLCULO DEL FACTOR DE AMBIENTE (FA)

Se estimó mediante la cuantificación del peso de un grupo de factores vinculados a las habilidades, entrenamientos y experiencias del grupo de desarrollo, asignándole a cada factor un valor de 0 a 5 de acuerdo con la relevancia que este tenga. Concluido esto, aplicando la fórmula del FA se obtuvo su valor, siendo el mismo 0.75.

Una vez obtenido el valor del FCT (0.965), el del FA (0.755) y conocido el valor del PCU, al efectuar la multiplicación resulta como valor del PCUA 207.

3. Cálculo del Esfuerzo de Implementación (E)

Para calcularlo se convirtieron los Puntos de Casos de Uso Ajustados a esfuerzo de desarrollo, multiplicando el valor del PCUA obtenido anteriormente por el Factor de Conversión (FC) el cual se estima de 20 H/H obteniéndose como resultado un esfuerzo de 4140 H/H.

4. Cálculo del Esfuerzo de Total E (Total)

Conocidos los porcentajes aproximados del tiempo que requieren las etapas de desarrollo de software (Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas y Otras Actividades) se obtuvo el esfuerzo total, siendo el mismo 10350 H/H.

5. Cálculo del Tiempo de Desarrollo (TDES)

Fue obtenido dividiendo el esfuerzo total obtenido en el paso anterior, por la cantidad de hombres a participar en la construcción de la aplicación, siendo el mismo de 10350 horas.

6. Cálculo del Costo Total

El mismo fue obtenido multiplicando el esfuerzo total (obtenido en el paso 4) con el Costo por hombres horas.

6.1 CÁLCULO DEL COSTO POR HOMBRES HORAS (CHH)

Fue obtenido multiplicando el coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1.5) con la Tarifa Horaria Promedio (salario promedio de las personas que trabajan en el proyecto (\$ 400) dividida entre 190,6 horas) obteniéndose un costo por hombres- horas de 3.

Conocido el Esfuerzo Total y el Costo por Hombres Horas, el estimado del costo total de la construcción de la aplicación es \$ 31050 en el que no se incurre por ser esta aplicación un proyecto de tesis.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO

Introducción

En este capítulo se abordan aspectos relacionados con el análisis y diseño de la solución propuesta, basado en la realización de los casos de uso del diseño (diagrama de interacción y diagrama de clases del diseño), en el modelo de datos, el modelo de arquitectura empleado y patrón de diseño aplicado, así como el diagrama de despliegue generado para modelar la propuesta de implementación del software en la entidad.

3.1 Realización de los casos de uso en el Diseño.

Una realización de caso de uso-diseño tiene una descripción de flujo de eventos textual, diagramas de clases que muestra sus clases de diseño participantes, y diagramas de interacción que muestran la realización de un flujo o escenario concreto de un caso de uso en términos de interacción entre objetos del diseño. [28]

En este epígrafe se presentan las descripciones textuales de alto nivel de dos casos de uso. En la **Tabla 3.1** se muestra la descripción para el CU: Gestionar PC en el rol de Trabajador TI (Nivel 2). Ver en el Anexo 3 la descripción textual de alto nivel para el CU: Gestionar Orden de Mantenimiento Correctivo.

Tabla 3.1 Descripción del CU: Gestionar PC

Caso de uso:	Gestionar PC
Actor(es):	Trabajador TI(Nivel 2)
Propósito:	Registrar las PC
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) requiere gestionar los datos de las computadoras. De acuerdo a su requerimiento inserta, busca, edita o elimina la información necesaria, guarda la información y el registro de las computadoras queda actualizado.
Tipo:	Real y Expandido.
Precondiciones:	El Trabajador TI (Nivel 2) se ha autenticado y se encuentra en la página principal.



Pantalla 1. Página Principal

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Trabajador de TI (Niveles 2) selecciona la opción Equipamiento(A).	2. El sistema muestra la Pantalla 2 y presenta el menú de opciones.



Pantalla 2. Página Principal_Menú de Opciones

- | | |
|--|--|
| <p>3. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Computadoras (B).</p> <p>5. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la operación a realizar.</p> | <p>4. El sistema muestra la Pantalla 3 y presenta la lista de las computadoras creadas (C).</p> <p>a) Para crear una PC, ver sección “Nueva PC”.</p> <p>b) Para editar una PC, ver sección “Editar PC”.</p> <p>c) Para eliminar una PC, ver sección “Eliminar PC”.</p> |
|--|--|

Bienvenido,
Dariel Rojas Hernández

ACCESSORIOS

- Equipmento
- Computadora
- Placa Base
- Discos Duros
- Perifericos
- Micro Procesador
- Memoria Ram
- Lector de Disco
- Lector de Tarjeta
- Marcas
- Fabricantes

MANTENIMIENTO

Listado de Computadoras

Número de Inventory	Acciones
88-99-77-AB	
DC4343	
DCDT12	
DTDC6578	
DTI23647	
Rh235469	
TP652805	

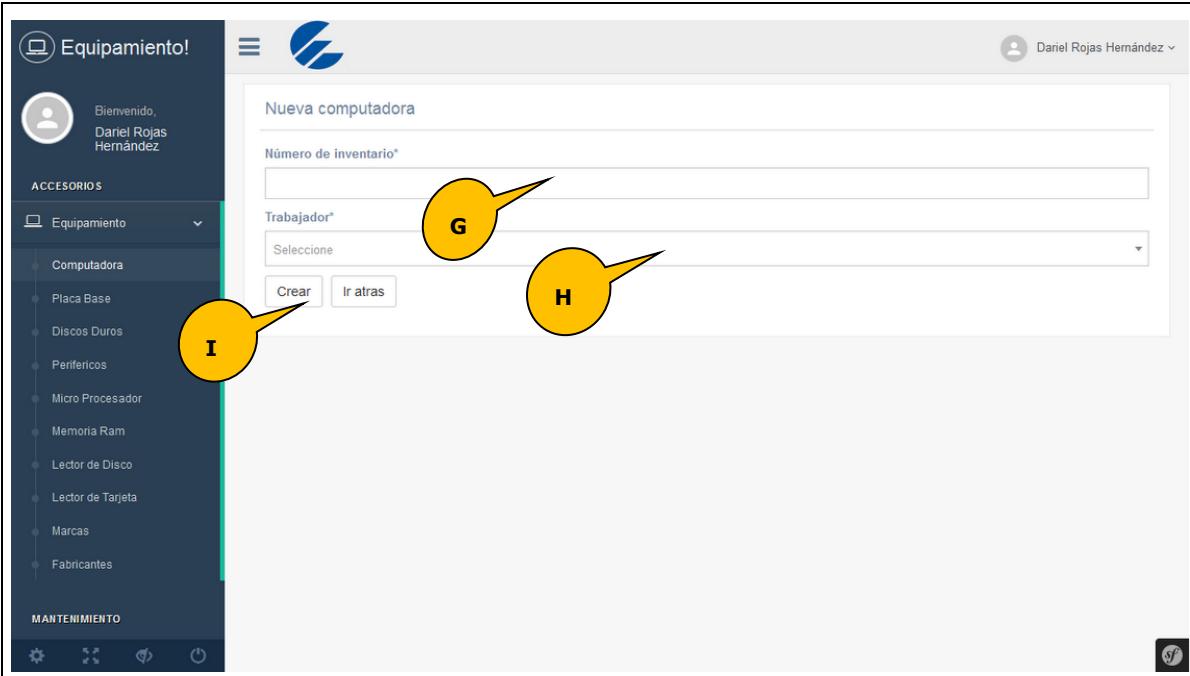
Mostrando 1 a 7 de 7 entidades

Anterior 1 Siguiente

Pantalla 3. Listado de las Computadoras

Sección “Nueva PC”

- | | |
|--|---|
| 1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Crear Nueva PC (D) en Pantalla 3. | 2. El sistema muestra la Pantalla 4 con los datos de la PC. |
|--|---|



Pantalla 4. Nueva PC

- | | |
|---|--|
| <p>3. El Trabajador de TI (Nivel 2) llena el campo Número de Inventory (G) y selecciona el Trabajador (H).</p> <p>4. El Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona la opción Crear (I)</p> | <p>5. El sistema valida los datos ingresados, comprueba que no existan campos vacíos, y busca si existen computadoras con los mismos datos.</p> <ol style="list-style-type: none"> Si no existen campos vacíos crea una nueva PC. Si existen campos vacíos muestra la Pantalla 2(b). (Ver sección Nueva PC). Si existen computadoras con los mismos datos muestra la Pantalla 2(c). (Ver sección Nueva PC). <p>6. El sistema muestra la Pantalla 5 con la lista de las computadoras actualizadas.</p> |
|---|--|

Pantalla 5. Lista de PC actualizada

Sección “Editar PC”

- | | |
|---|--|
| <p>1. El Trabajador TI Nivel (2) selecciona la opción Editar (E en Pantalla 3).</p> | <p>2. El sistema muestra la Pantalla 6 con los datos de la PC a editar Número de Inventory (G), y el Trabajador (H).</p> |
|---|--|

Pantalla 6. Editar PC

- | | |
|--|---|
| <p>3. El Trabajador TI (Nivel 2) modifica los datos de la instalación Número de Inventario (G), y Trabajador (H).</p> <p>4. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Guardar (I).</p> | <p>5. El sistema valida los datos ingresados, comprueba que no existan campos vacíos, y busca si existen computadoras con los mismos datos.</p> <p>a. Si no existen campos vacíos modifica la PC seleccionada.</p> <p>b. Si existen campos vacíos muestra la Pantalla 2(b). (Ver sección Editar PC).</p> <p>c. Si existen computadoras con los mismos datos muestra la Pantalla 2(c). (Ver sección Editar PC).</p> <p>6. El sistema muestra la Pantalla 7 con la lista de las computadoras actualizada.</p> |
|--|---|

Pantalla 7. Lista de PC actualizada

Sección “Eliminar Instalación”

- | | |
|---|---|
| <p>1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Eliminar (F en Pantalla 3).</p> | <p>2. El sistema solicita confirmar la orden de eliminación mostrando la Pantalla 2(a). (Ver sección Eliminar PC)</p> <p>a) La computadora contiene componentes el sistema muestra la pantalla 2(b) (Ver sección Eliminar PC)</p> |
|---|---|

3. El sistema elimina el registro de la instalación.

4. El sistema muestra la Pantalla 8 con la lista de instalaciones actualizadas.

The screenshot shows a software application window titled 'Equipamiento!' with a sidebar on the left. The sidebar has sections for 'ACCESSORIOS' and 'MANTENIMIENTO'. Under 'ACCESSORIOS', 'Computadora' is selected, and a list of components is shown: Placa Base, Discos Duros, Perifericos, Micro Procesador, Memoria Ram, Lector de Disco, Lector de Tarjeta, Marcas, and Fabricantes. Under 'MANTENIMIENTO', there are icons for gear, wrench, screwdriver, and power. The main area is titled 'Listado de Computadoras' and displays a table with the following data:

Número de Inventario	Acciones
889977DE	[icons: eye, edit, delete]
DC4343	[icons: eye, edit, delete]
DCDT12	[icons: eye, edit, delete]
DTDC6578	[icons: eye, edit, delete]
DTI23647	[icons: eye, edit, delete]
TP652805	[icons: eye, edit, delete]

Below the table, it says 'Mostrando 1 a 6 de 6 entidades'. On the right, there are buttons for 'Anterior' and 'Siguiente'. A green banner at the top of the main area says 'El elemento ha sido eliminado correctamente'.

Pantalla 8. Lista de Instalaciones actualizada

Cursos Alternos

1. Sección “Nueva PC”: Línea 5.(b)

The screenshot shows a software application window titled "Equipamiento!". On the left, there's a sidebar with sections like "BIENVENIDO" (Dariel Rojas Hernández), "ACCESORIOS" (Equipment), "COMPUTADORA", "Placa Base", "Discos Duros", "Perifericos", "Micro Procesador", "Memoria Ram", "Lector de Disco", "Lector de Tarjeta", "Marcas", and "Fabricantes". Below that is a "MANTENIMIENTO" section with icons. The main area is titled "Nuevo computadora" and contains two required fields: "Número de inventario*" and "Trabajador*". Both fields have red borders and error messages: "No debe estar en blanco." (It must not be empty). There are "Crear" and "Ir atrás" buttons at the bottom. The top right shows the user's name "Dariel Rojas Hernández".

Pantalla 2(b).

Si el sistema detecta que existen campos vacíos presenta la Pantalla 2(b) y traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Nueva PC”.

2. Sección “Nueva PC”: Línea 5. (c)

The screenshot shows a software application window titled "Equipamiento!" with a sidebar menu. The sidebar includes sections for "ACCESSORIOS" (Computadora, Placa Base, Discos Duros, Perifericos, Micro Procesador, Memoria Ram, Lector de Disco, Lector de Tarjeta, Marcas, Fabricantes) and "MANTENIMIENTO". The main panel is titled "Nueva computadora" and contains fields for "Número de inventario*" (DR765493) and "Trabajador*" (Daniel Rojas Hernandez). A red oval highlights a warning message: "Este trabajador ya tiene una computadora." Below the message are "Crear" and "Ir atrás" buttons.

Pantalla 2(c).

Si el sistema detecta que ya existe una PC asignada a este trabajador, presenta la Pantalla 2(c) y traslada el control de flujo a la Línea 3 de la sección “Nueva PC”.

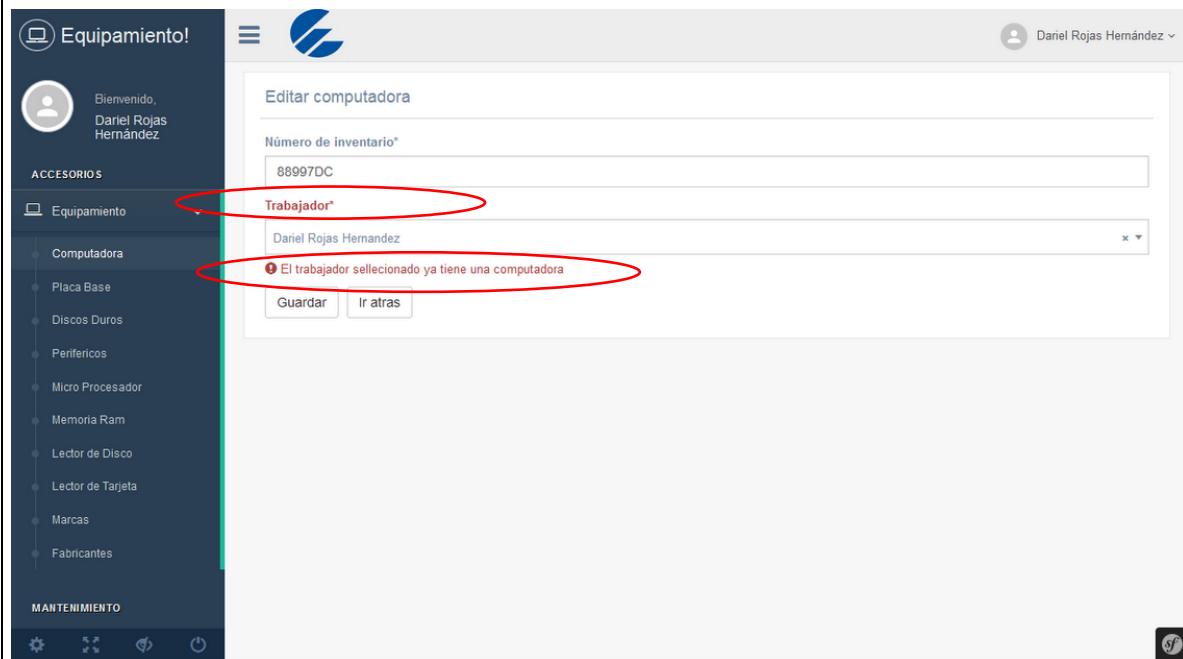
3. Sección “Editar PC”: Línea 5. (b)

The screenshot displays a user interface for managing computer equipment. On the left, a sidebar lists categories such as 'Equipment', 'Accessories' (with sub-options like 'Computer', 'Motherboard', 'Hard Drives', etc.), and 'Maintenance'. The main area is titled 'Edit computer' and contains two required fields: 'Número de inventario*' and 'Trabajador*'. Both fields have red borders and error messages indicating they must not be empty. Below these fields are 'Guardar' and 'Ir atrás' buttons.

Pantalla 2(b).

Si el sistema detecta que existen campos vacíos presenta la Pantalla 2(b) y traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Editar PC”.

4. Sección “Editar Instalación”: Línea 5. (c)



Pantalla 2(c).

Si el sistema detecta que ya existe una computadora al mismo trabajador, presenta la Pantalla 2(c) y traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Editar PC”.

5. Sección “Eliminar PC”: Entre la línea 2 y la línea 3.



Pantalla 2(a).

Si el Trabajador TI (Nivel 2) pulsa el botón Cerrar (K) de la Pantalla 2(a), el sistema muestra la Pantalla 3.

Si el Trabajador TI (Nivel 2) pulsa el botón Aceptar (J) de la Pantalla 2(a), el sistema traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Eliminar PC”.

6. Sección “Eliminar PC”: Línea 2. (a).

Número de Inventario	Acciones
88997	[edit] [delete]
DC4343	[edit] [delete]
DCDT12	[edit] [delete]
DTDC6578	[edit] [delete]
DTI23647	[edit] [delete]
TP652805	[edit] [delete]

Pantalla 2.(b)

Si el sistema detecta que la computadora contiene componentes que no han sido eliminados presenta la Pantalla 2(b) y traslada el control de flujo a la línea 1 de la sección “Eliminar PC”.

Post
Condiciones:

Los registros de computadoras quedan actualizados.

3.1.1 Diagramas de secuencias

Un diagrama de secuencia muestra una interacción que está organizada como una secuencia temporal. En particular, muestra los objetos que participan en la interacción mediante sus líneas de vida y mediante los mensajes que intercambian, organizados en forma de una secuencia temporal. Un diagrama de secuencia no muestra los enlaces existentes entre objetos. Los diagramas de secuencia tienen distintos formatos, adecuados para propósitos diferentes. [29]

En la **Figura 3.1** se muestra el diagrama de secuencia para la sección principal del CU: Gestionar PC. Vea en el Anexo 4, **Figura 3.5** el diseño para el escenario homólogo correspondiente al CU: Gestionar Orden de mantenimiento correctivo.

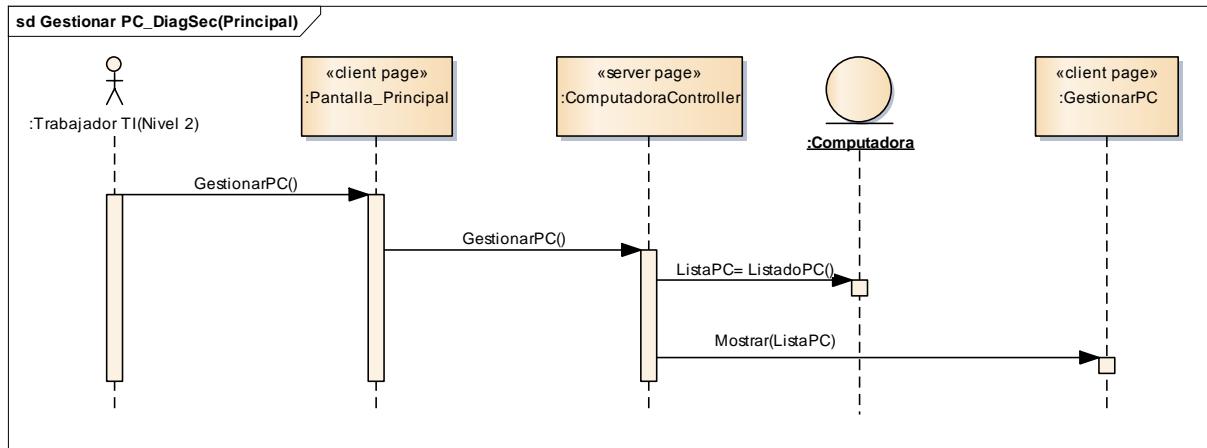


Figura 3.1.CU: Gestionar PC (Sección Principal).

La descripción del flujo de sucesos-diseño que complementa a este diagrama de secuencia es el siguiente:

El trabajador de Tecnologías de la Información (Nivel 2) usa el sistema mediante la interfaz *Pantalla Principal* para gestionar una computadora. La interfaz *Página Principal* utiliza a *ComputadoraController* para mostrar la lista de todas las computadoras y a su vez esta utiliza la entidad *Computadora* para obtener la lista de estas, la clase controladora posibilita crear usando la interfaz *Gestionar PC* una nueva computadora, proceso que se describe en el siguiente diagrama de secuencia.

En la **Figura 3.2** se muestra el diagrama de secuencia para la sección *Crear PC* del CU: Gestionar PC. Vea en el Anexo 4, **Figura 3.6** el diseño para el escenario homólogo correspondiente al CU: Gestionar Orden de mantenimiento correctivo.

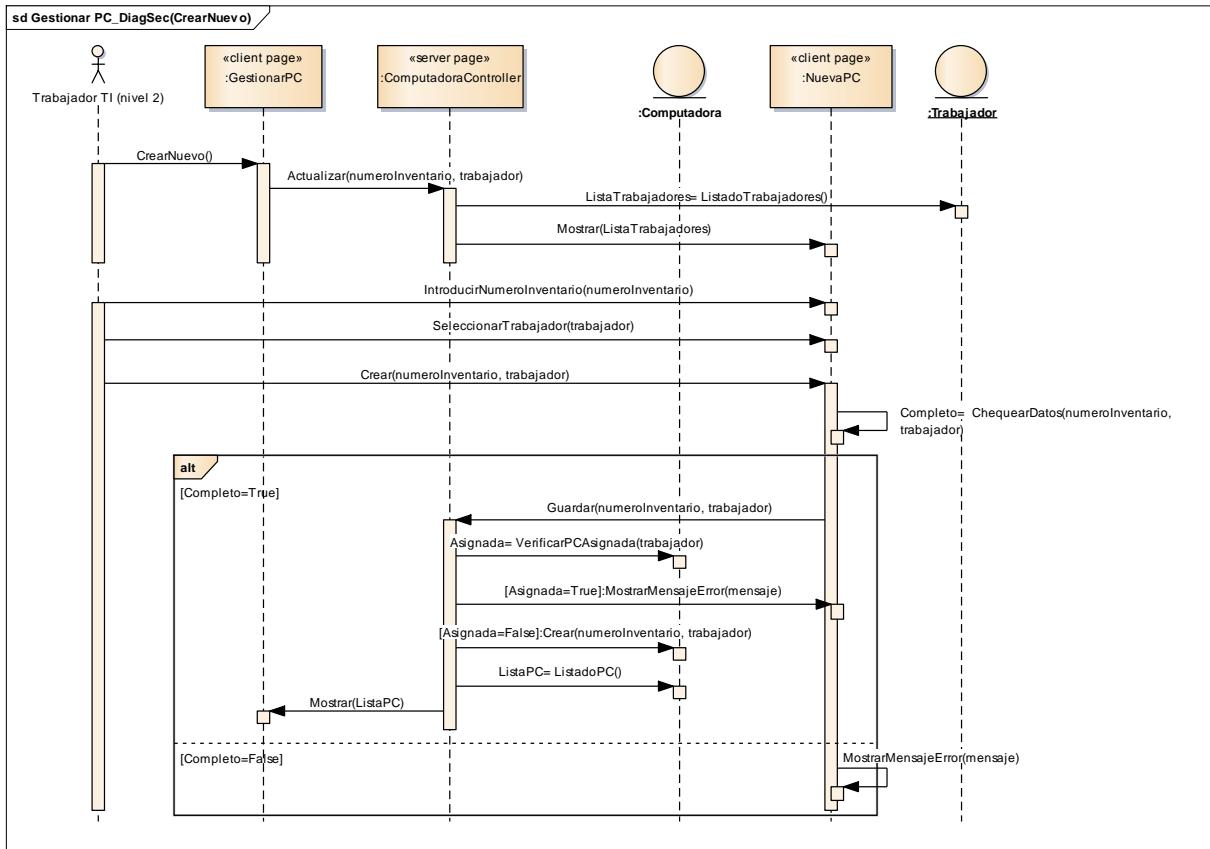


Figura 3.2 CU: Gestionar PC (Sección: Crear PC)

La descripción del flujo de sucesos-diseño que complementa a este diagrama de secuencia es el siguiente:

El Trabajador de tecnologías de Información (Nivel 2) utiliza la interfaz *Gestionar PC* para crear una nueva computadora y a su vez *ComputadoraController* utiliza la entidad *Trabajador* para obtener la lista de trabajadores registrados en el sistema y mostrarlos en la vista *Nueva PC*.

El Trabajador de Tecnologías de Información (Nivel 2) utiliza la interfaz *Nueva PC* para introducir el número de inventario de la computadora, selecciona el trabajador al que pertenecerá la nueva PC que se creará, a continuación crea la PC en esta misma interfaz se comprueban que los datos introducidos sean correctos sino cumple con la condición se le informa al usuario mediante un mensaje en la interfaz *Nueva PC*. La interfaz *Nueva PC* hace uso de *ComputadoraController* para guardar

los datos de la computadora creada, la clase controladora *ComputadoraController* utiliza la entidad *Computadora* para verificar que el trabajador al que se le asignó la PC no contenga otra creada con anterioridad, lo cual se le informa al usuario mediante un mensaje en la interfaz *Nueva PC*. En caso que el trabajador no tuviese computadora asignada con anterioridad la clase *ComputadoraController* pide a la entidad *Computadora* una lista de las computadoras actualizadas y muestra en la interface *Gestionar PC* la lista de computadoras actualizadas.

En la **Figura 3.3** se muestra el diagrama de secuencia para la sección *Editar PC* del CU: Gestionar PC. Vea en el Anexo 4, **Figura 3.7** el diseño para el escenario homólogo correspondiente al CU: Gestionar Orden de mantenimiento correctivo.

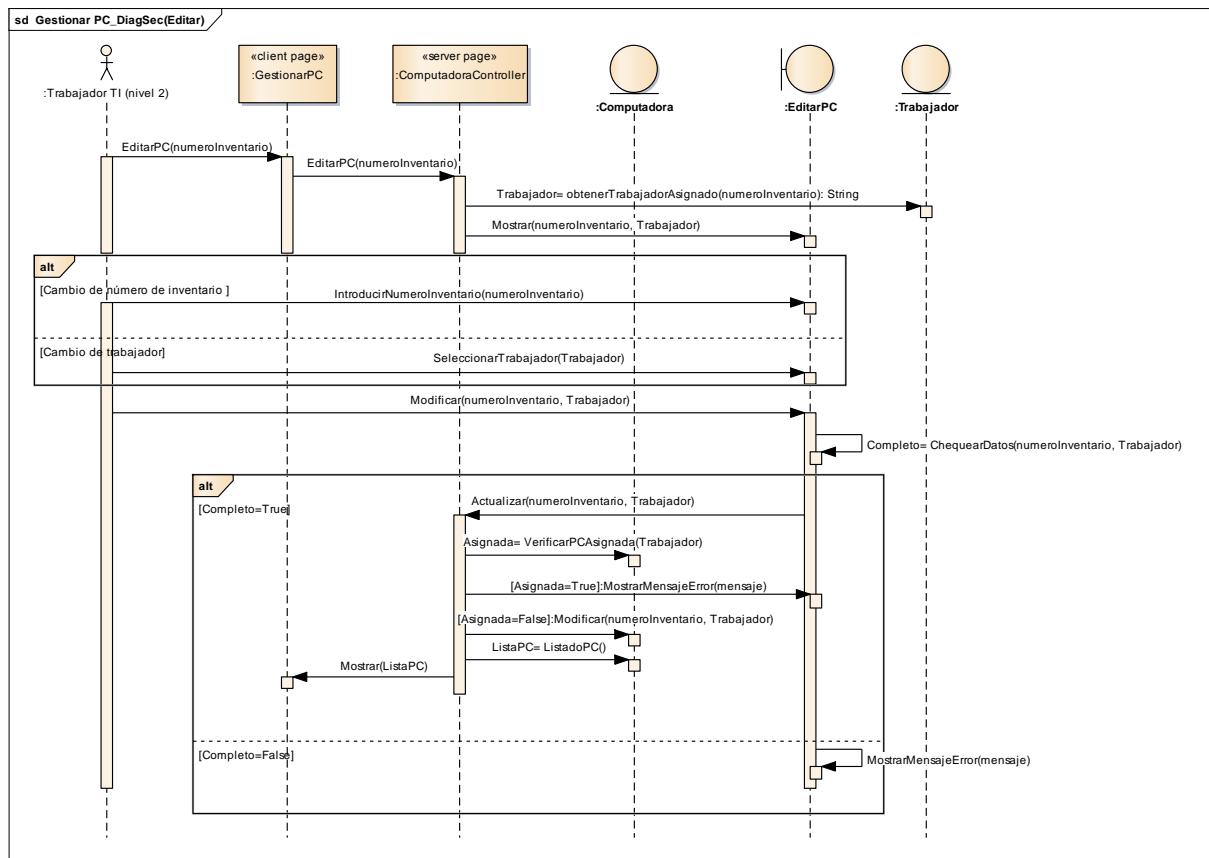


Figura 3.3 CU: Gestionar PC (Sección: Editar PC)

La descripción del flujo de sucesos-diseño que complementa a este diagrama de secuencia es el siguiente:

El Trabajador de Tecnologías de Información (Nivel 2) utiliza la interfaz *GestionarPC* para editar una instalación y a su vez *GestionarPC* utiliza a *ComputadoraController* para editar la computadora seleccionada.

La clase *ComputadoraController* utiliza la entidad *Trabajador* para obtener la lista de trabajadores que se encuentran registrados en el sistema, posteriormente la clase controladora utiliza la interfaz *Editar PC* para mostrar las computadoras existentes en el sistema con su número de inventario y trabajador.

El trabajador de Tecnologías de la Información Niveles (2) hace uso de la interfaz *EditarPC* para introducir el número de inventario si ese es un campo que desea modificar, verifica si el dato introducido es correcto si no lo fuese en la misma interfaz muestra un mensaje de error. Posteriormente el usuario hace uso nuevamente de la interfaz *EditarPC* para seleccionar el nuevo trabajador si desea modificar este campo, en la misma interfaz el usuario modifica la computadora y se chequean los datos introducidos y la interfaz *EditarPC* hace uso de *ComputadoraController* para editar la PC si los datos están completos la clase *ComputadoraController* utiliza la entidad *Computadora* para comprobar que el número de inventario de la PC no tiene un trabajador asignado con anterioridad, si en trabajador ya tiene computadora asignada en la interfaz *Editar PC* se muestra un mensaje de error en caso contrario la clase *ComputadoraController* utiliza la entidad *Computadora* para modificar los datos. Si los datos introducidos en la interfaz *EditarPC* fuesen incompletos en la propia interfaz se muestra un mensaje indicando cual es el que falta.

En la **Figura 3.4** se muestra el diagrama de secuencia para la sección *Eliminar PC* del CU: PC. Vea en el Anexo 4, **Figura 3.8** el diseño para el escenario homólogo correspondiente al CU: Gestionar Orden de mantenimiento correctivo.

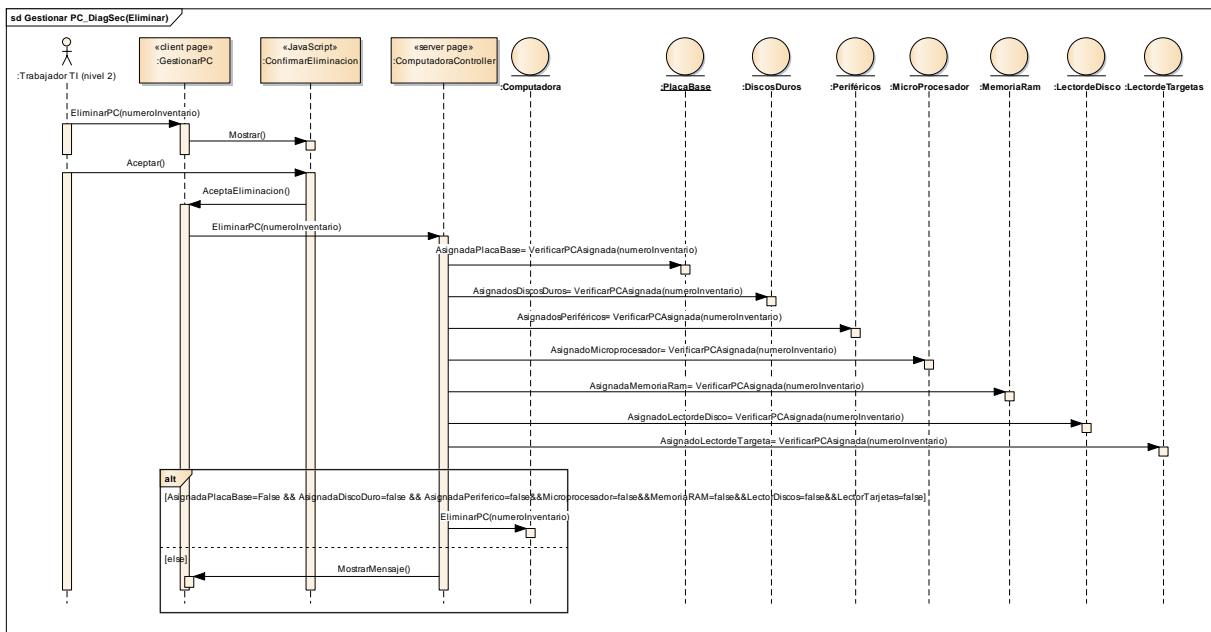


Figura 3.4 CU: Gestionar PC (Sección: Eliminar PC)

La descripción del flujo de sucesos-diseño que complementa a este diagrama de secuencia es el siguiente:

El Trabajador de Tecnologías de la Información Niveles (2) utiliza la interfaz *GestionarPC* para eliminar la computadora seleccionada y esta a su vez usa el JavaScript *ConfirmarEliminación* para mostrar un mensaje donde el usuario aceptará o rechazará eliminar la PC seleccionada, posteriormente el usuario utilizará el JavaScript *ConfirmarEliminación* y este utilizará la interfaz *GestionarPC* para comunicarle que el usuario eligió eliminar la PC, la interfaz *GestionarPC* utilizará la clase controladora *ComputadoraController* para eliminar la computadora, la clase controladora utilizará las entidades *Placa base*, *Discos Duros*, *Periféricos*, *MicroProcesador*, *MemoriaRam*, *LectrordeDisco* y *LectordeTarjeta* para comprobar si la computadora contiene a cada una de ellas posteriormente si la computadora no contiene ninguna de estas entidades la clase *ComputadoraController* utilizará la entidad *Computadora* para eliminar la PC seleccionada por el usuario en caso contrario la clase controladora utilizará la interfaz *GestionarPC* para enviar un mensaje de error que se muestra en la misma interfaz.

3.1.2 Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro. [30]

En la **Figura 3.9** se muestra el diagrama de clases para el CU: Gestionar PC. Vea en el Anexo 5, **Figura 3.10** el diagrama de clases para el CU: Gestionar Orden de Mantenimiento Correctivo.

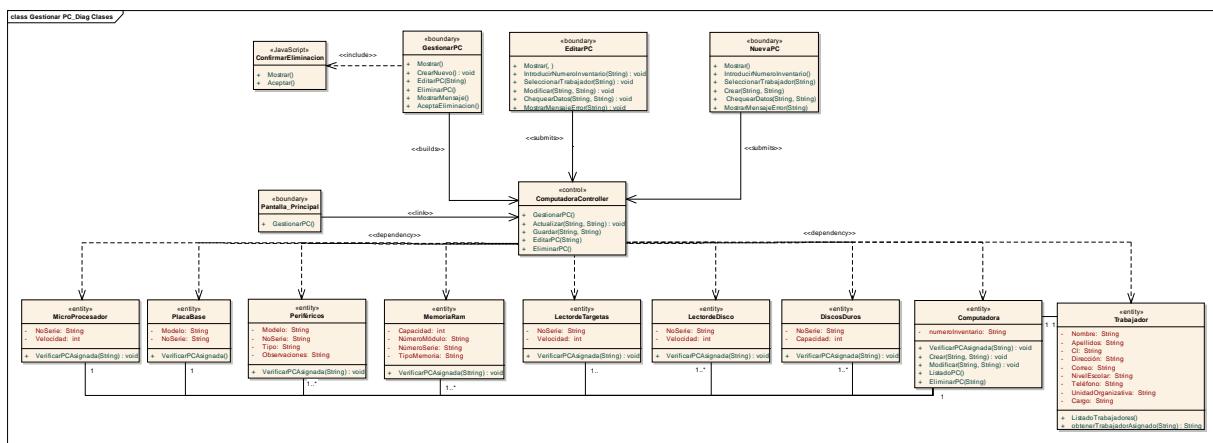


Figura 3.9 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar PC

3.2 Modelo de Datos

El modelado de datos es el proceso de ordenar los datos y sus relaciones con el fin de desarrollar el modelo lógico de la base de datos. Pretende los objetivos de conseguir estructuras de datos flexibles, estables y normalizados y separar procesos de los datos. [31]

El modelo de datos es utilizado para la descripción de una base de datos. Por lo general, un modelo de datos permite describir las estructuras de datos de la base (el tipo de los datos que incluye la base y la forma en que se relacionan), las restricciones de integridad (las condiciones que los datos deben cumplir para reflejar

correctamente la realidad deseada) y las operaciones de manipulación de los datos (agregado, borrado, modificación y recuperación de los datos de la base). Permite describir los elementos que intervienen en una realidad o en un problema dado y la forma en que se relacionan dichos elementos entre sí. [32]

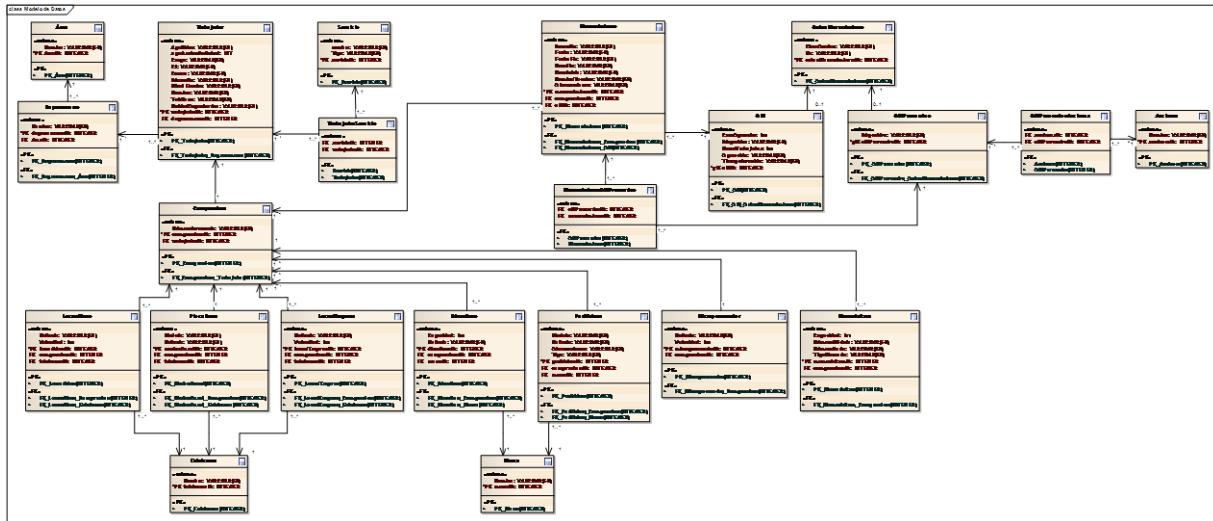


Figura 3.11 Diagrama del Modelo de Datos

3.3 Definición del modelo de arquitectura

La arquitectura es el conjunto de decisiones significativas sobre la organización del sistema de software, la selección de los elementos estructurales y sus interfaces, con los que se compone el sistema, junto con su comportamiento tal como se especifica en las colaboraciones entre esos elementos, la composición de esos elementos estructurales y de comportamiento en subsistemas progresivamente más amplios, y el estilo de arquitectura que guía esta organización estos elementos y sus interfaces, sus colaboraciones, y su composición. [33]

La arquitectura Cliente-Servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. [34]

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a

la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

El diseño de WebCI (Aplicación Web de Control Interno), se concibió basado en la arquitectura Cliente-Servidor descrita anteriormente. En la **Figura 3.12** se muestra dicha arquitectura.

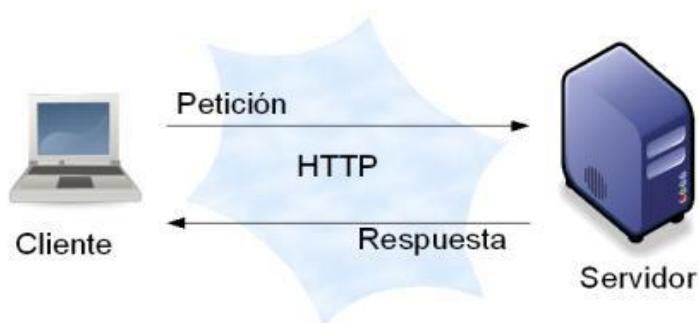


Figura 3.12 Arquitectura Cliente-Servidor

3.3.1 Patrón Modelo-Vista-Controlador.

Para el desarrollo de la aplicación Sistema informático para la gestión de la información en el departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río se utilizó el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) que se muestra en la **Figura 3.13**, mediante el uso de frameworks.

El patrón MVC es una propuesta de diseño de software utilizada para implementar **sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario**. Surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos. [35]

Su fundamento es la **separación del código en tres capas diferentes**, acotadas por su responsabilidad, en lo que se llaman **Modelos, Vistas y Controladores**, o lo que es lo mismo, *Model, Views & Controllers*, si lo prefieres en inglés. En este

artículo estudiaremos con detalle estos conceptos, así como las ventajas de ponerlos en marcha cuando desarrollamos. [35]

Describiremos a continuación las diferentes partes o conceptos en las que podemos dividir nuestra aplicación según el patrón MVC.

3. Modelos

Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos tendremos todas las funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes *selects*, *updates*, *inserts*, etc.

No obstante, cabe mencionar que cuando se trabaja con MCV lo habitual también es utilizar otras librerías como PDO o algún ORM como Doctrine, que nos permiten trabajar con abstracción de bases de datos y persistencia en objetos. Por ello, en vez de usar directamente sentencias SQL, que suelen depender del motor de base de datos con el que se esté trabajando, se utiliza un dialecto de acceso a datos basado en clases y objetos.

4. Vistas

Las vistas, como su nombre nos hace entender, contienen el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida.

En la vista generalmente trabajamos con los datos, sin embargo, no se realiza un acceso directo a éstos. Las vistas requerirán los datos a los modelos y ellas se generarán la salida, tal como nuestra aplicación requiera.

5. Controladores

Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc.

En realidad es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo. [35]

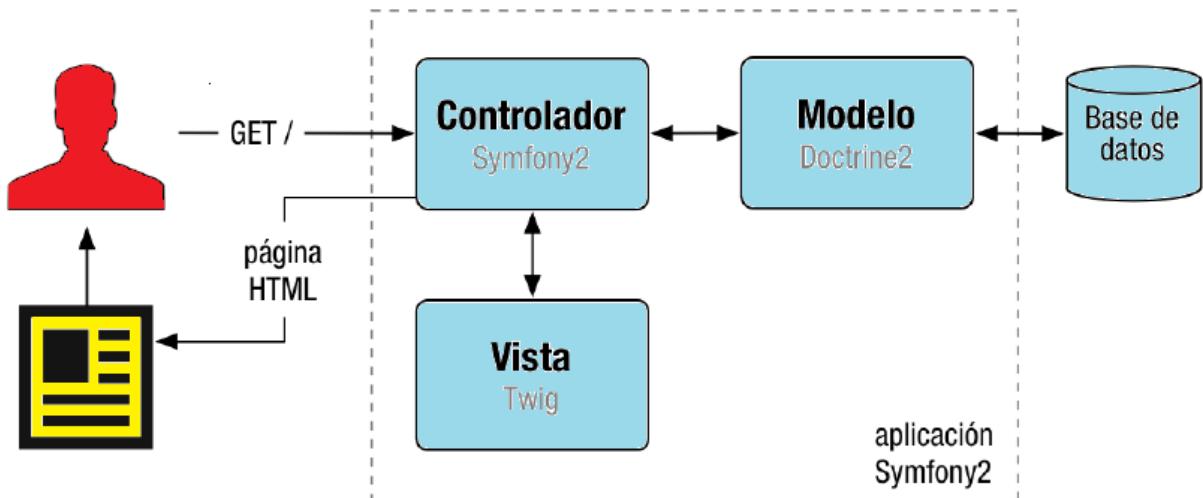


Figura 3.13 Patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador

3.4 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos.

Los diagramas de despliegue son los complementos de los diagramas de componentes que, unidos, proveen la vista de implementación del sistema. Describen la topología del sistema la estructura de los elementos de hardware y el software que ejecuta cada uno de ellos. Los diagramas de despliegue representan a

los nodos y sus relaciones. Los nodos son conectados por asociaciones de comunicación tales como enlaces de red, conexiones TCP/IP.

Ventajas

- Muestra un conjunto de nodos y sus relaciones.
- Se utilizan para describir la vista de despliegue estática de un sistema.
- Se relacionan con los diagramas de componentes, ya que un nodo normalmente incluye uno o más componentes. [36]

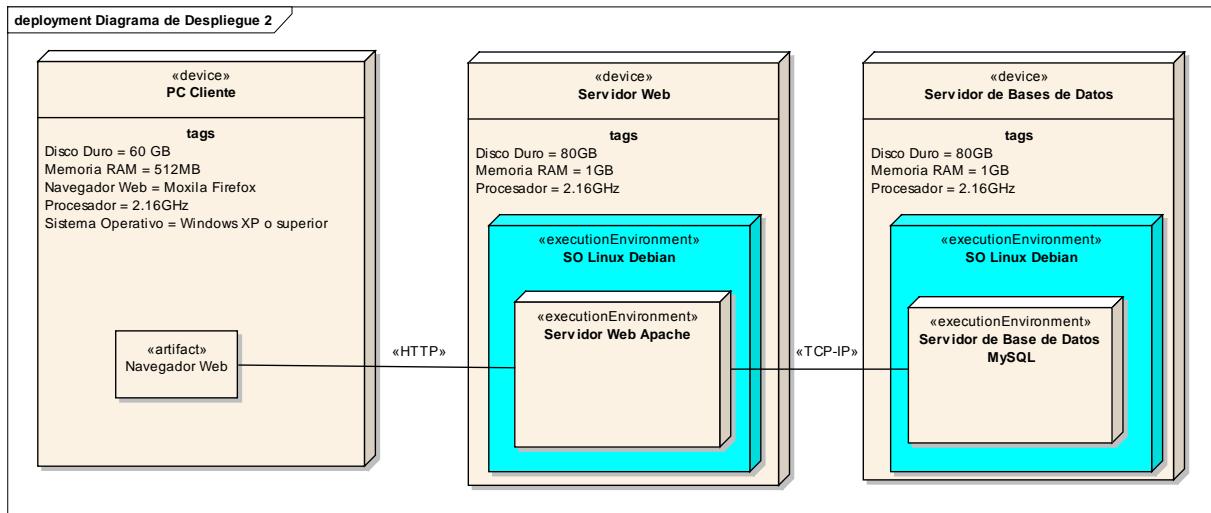


Figura 3.14. Diagrama de Despliegue

La aplicación está basada sobre una arquitectura cliente-servidor representada por tres nodos, donde se especifican los tipos de comunicación existentes en nuestra aplicación:

1-Cliente/Servidor: Donde un ordenador utilizando el cliente de Navegación (Internet Explorer , Opera o Mozilla Firefox) se conecta al servidor Web (Apache) por el Puerto 80, el cual procesa la solicitud proveniente del cliente y le devuelve a este la respuesta a su petición, en el caso en que la respuesta hacia el cliente necesite datos almacenados en la base de datos(BD), la capa de acceso a los datos del Servidor Web se conecta al Servidor de BD (MySQL) utilizando el Puerto 3306, en este servidor de BD se encuentra almacenada toda la información del sitio. Toda esta comunicación se realiza sobre el conjunto de protocolos TCP/IP.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

Introducción

En este capítulo se describirán los elementos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo e implementación de la aplicación tales como el diseño gráfico de las interfaces a los usuarios, el formato de salida de los reportes y la ayuda del sistema. Se describe el diagrama de componentes, el sistema de seguridad de la aplicación, el tratamiento que se le dan a los errores y las distintas pruebas realizadas.

4.1 Principios de diseño en la implementación de la aplicación

Los principios de diseño que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la aplicación responden a los valores y principios de la empresa Dirección Territorial de ETECSA Pinar del Río, a la cual está orientada dicha aplicación.

4.1.1 Interfaz de usuario

Para el diseño de la aplicación se decidió usar el color azul, debido que es el color que identifica a la empresa ETECSA, los encabezados de cada página están resaltados en negrita en color negro y el texto que sea necesario resultar están en un mayor tamaño. Los formularios tienen un fondo blanco y los botones se presentan alineados a la izquierda de cada formulario, donde cada acción de gestión se distingue por un ícono diferente.

Presenta un menú de navegación en la parte izquierda con un hipervínculo a la ayuda del sistema, con el objetivo de facilitar la información necesaria de los elementos que se muestran en las vistas más importantes de la aplicación.

En la **Figura 4.1** se muestra el diseño resultante de la implementación de la interfaz correspondiente para el rol administrador de red con las opciones de navegación habilitadas para este rol. Los usuarios pertenecientes a este grupo pueden acceder a los menús Organización, Equipamiento y Orden de Mantenimiento.



Figura 4.1. Interfaz del sistema para el rol Administrador de red.

Un mapa de navegación define la estructura jerárquica de páginas lógicas de la aplicación y los niveles de los usuarios en la navegación. Cada página lógica es candidata a convertirse en una interfaz de usuario, es una guía de los diferentes enlaces o vínculos, así como los niveles de acceso que tienen los diferentes usuarios del sistema que interactúan con la aplicación. [37]

La navegación del sistema fue diseñada sobre la base del rol jugado por los actores de la aplicación, garantizando que le sean brindadas las funcionalidades que estos necesitan y no otras. Además el usuario puede navegar por los menús principales de la aplicación y esta desactivará o habilitará las opciones según el rol al que pertenece el usuario iniciado en la aplicación.

El usuario que desempeñe el rol Administrador de red podrá navegar a través de la aplicación accediendo sólo a las funcionalidades que fueron habilitadas para este rol. A continuación en la **Figura 4.2** se muestra el mapa de navegación para el rol Administrador de red.

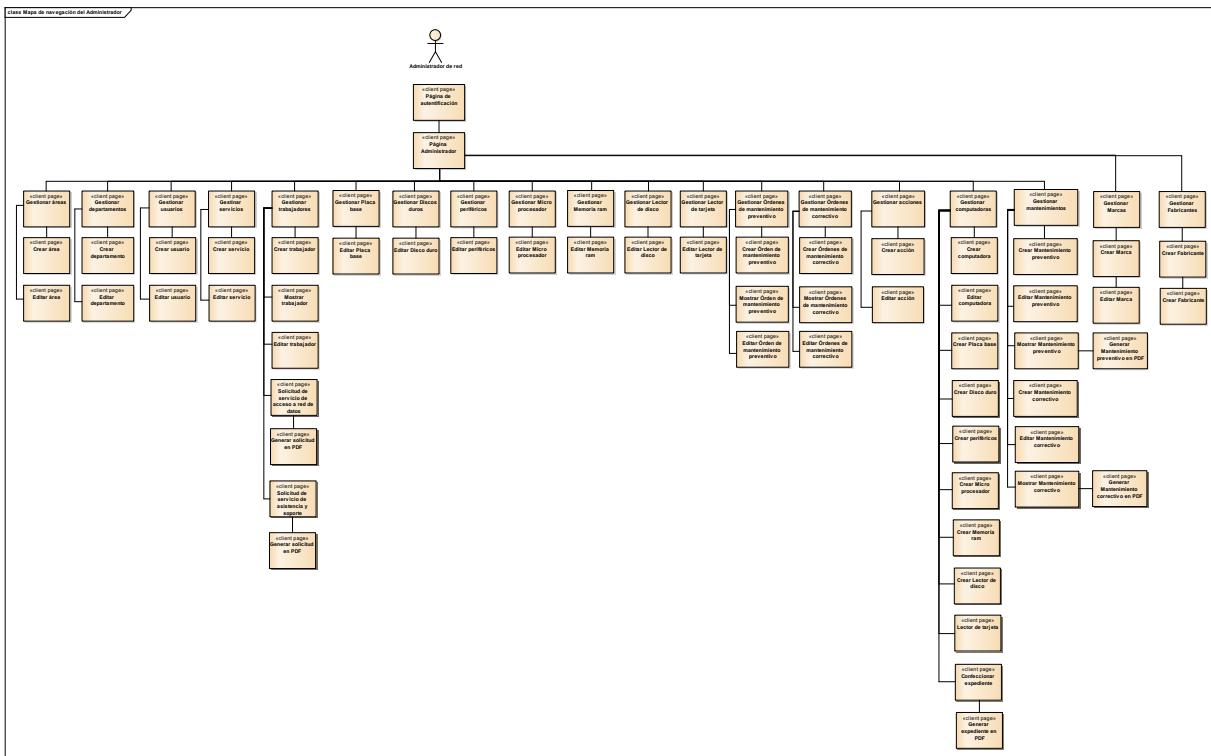


Figura 4.2. Mapa de Navegación (Rol: Administrador de red)

En la **Figura 4.3** se muestra el diseño resultante de la implementación de la interfaz correspondiente para el rol Trabajador TI (Nivel 1). Los usuarios de este grupo pueden acceder al menú Organización y submenú Servicios y Trabajadores.



Figura 4.3. Interfaz del sistema para el rol Trabajador TI (Nivel 1)

El usuario que desempeñe el rol Trabajador TI (Nivel 1) podrá navegar a través de la aplicación accediendo sólo a las funcionalidades que fueron habilitadas para este rol. A continuación en la **Figura 4.4** se muestra el mapa de navegación para el rol Trabajador TI (Nivel 1).

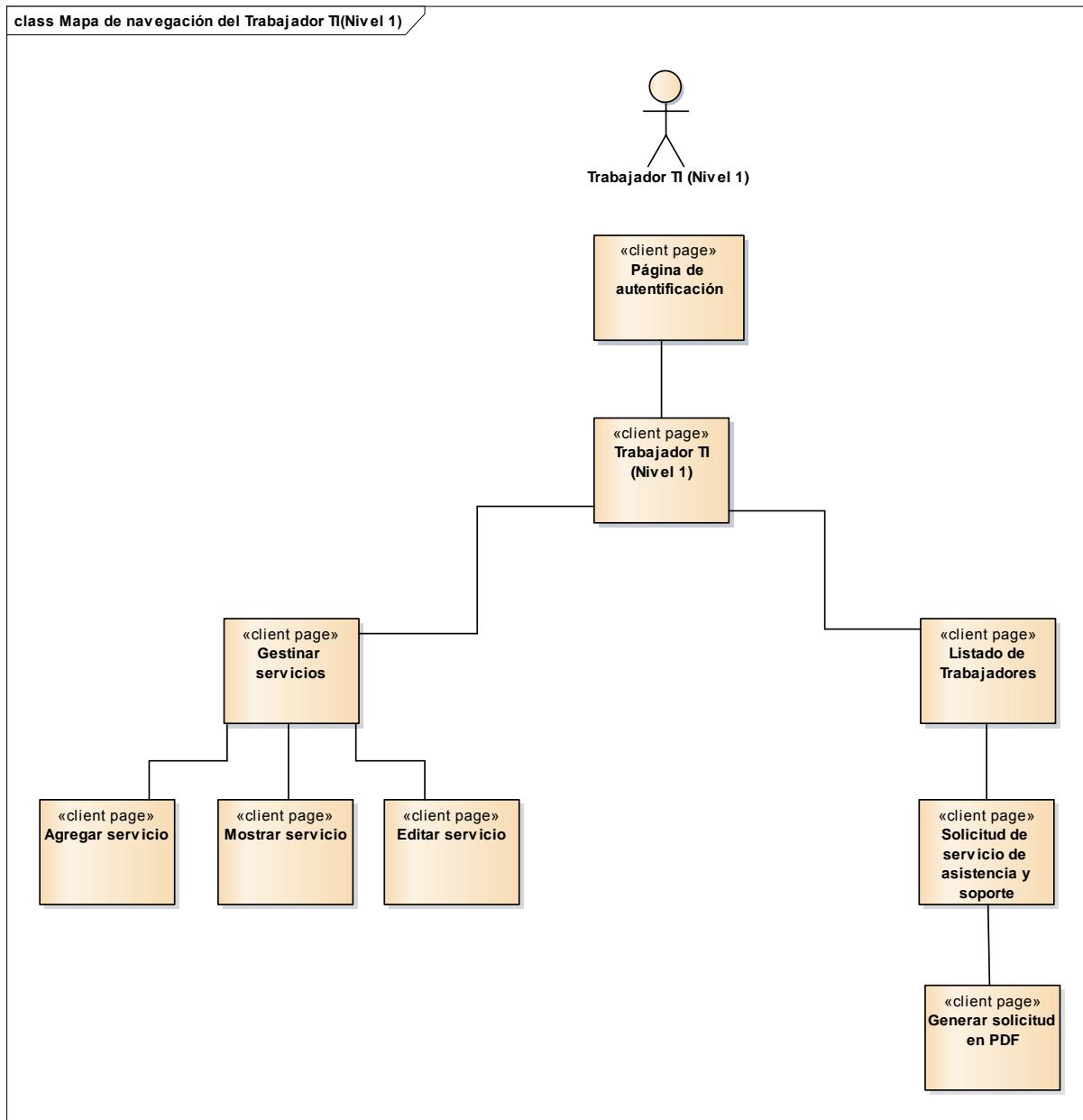


Figura 4.4. Mapa de Navegación (Rol: Trabajador TI (Nivel 1))

En la **Figura 4.5** se muestra el diseño resultante de la implementación de la interfaz correspondiente para el rol Trabajador TI (Nivel 2 y 3). Los usuarios de este grupo pueden acceder al menú Equipamiento y Orden de Mantenimiento y todos sus submenús.



Figura 4.5. Interfaz del sistema para el rol Trabajador TI (Nivel 2 y 3)

El usuario que desempeñe el rol Trabajador TI (Nivel 2 y 3) podrá navegar a través de la aplicación accediendo sólo a las funcionalidades que fueron habilitadas para este rol. A continuación en la **Figura 4.6** se muestra el mapa de navegación para el rol Trabajador TI (Nivel 2 y 3).

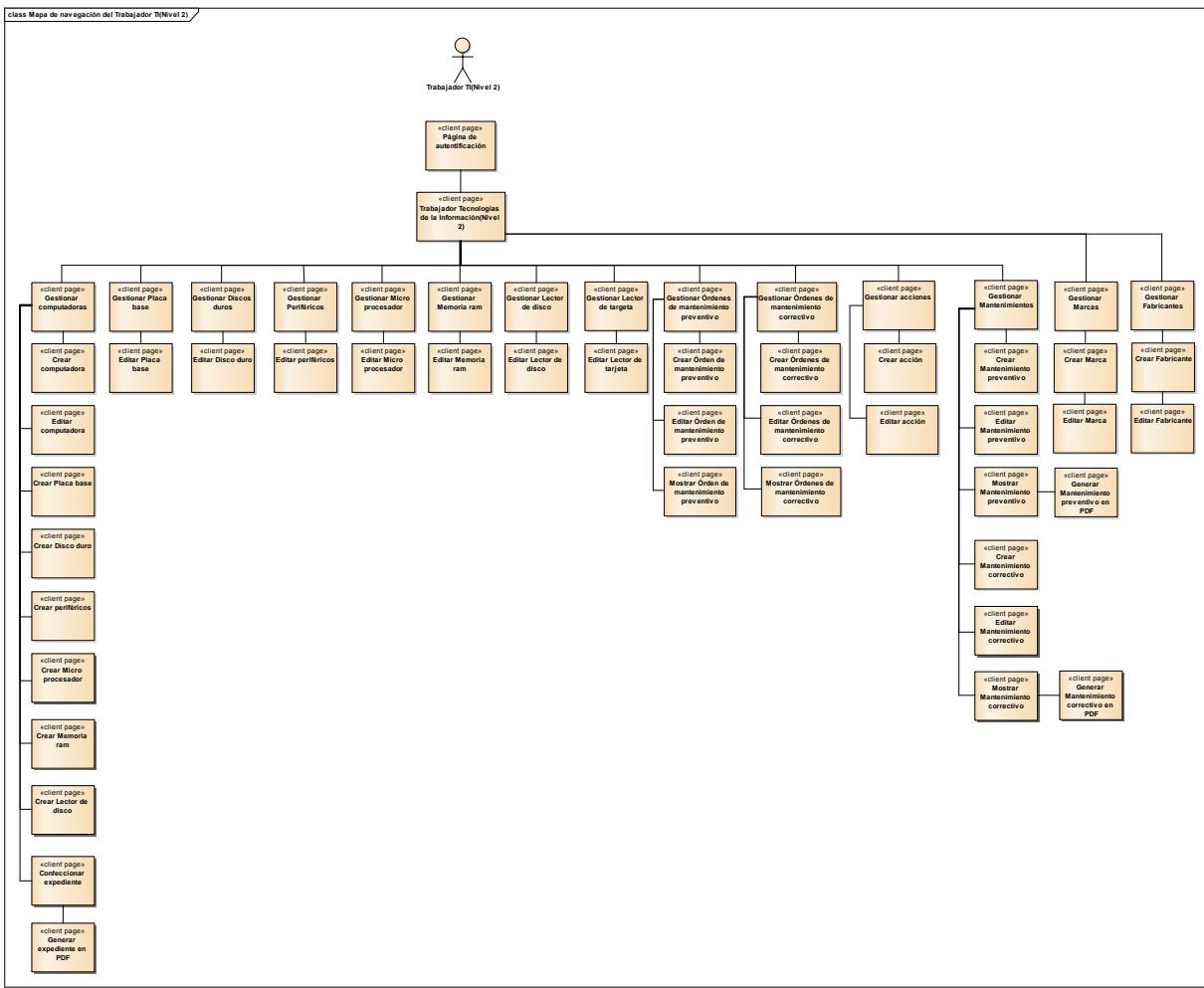


Figura 4.6. Mapa de Navegación (Rol: Trabajador TI (Nivel 2))

4.1.2 Ayuda

Es de vital importancia que cualquier software cuente con un sistema de ayuda, siendo este de gran utilidad para el usuario. El sistema posee una ayuda que orienta a los usuarios cuando se le presenta cualquier duda a la hora de trabajar con cualquier formulario. Esta ayuda ha sido redactada de forma clara y en el lenguaje del usuario, con posibilidades de búsqueda rápida. La misma está estructurada por libros y contenidos. Este formato de ayuda está formado por un conjunto de páginas que traen implícita una navegación entre ellas.

En la **Figura 4.7** se muestra la interfaz de ayuda de la aplicación.



Figura 4.7 Sistema de ayuda en HelpNDoc 3

4.2 Diagrama de Componentes

Para la implementación de la aplicación se tuvo en cuenta la descripción de elementos del diseño como las clases, las cuales fueron implementadas en términos de componentes como ficheros de código fuente, librerías, etc. También se tuvo en cuenta la descripción de la organización de los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de implementación y en los lenguajes de programación utilizados y la dependencia de unos componentes con otros.

Un diagrama de componentes representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, bibliotecas compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes.

Durante el flujo de trabajo de implementación se desarrolla todo lo necesario para obtener un sistema ejecutable: componentes ejecutables, componentes de fichero (código fuente, guiones Shell, etc.), componentes de tabla (elementos de la base de datos), etc. Un componente es una parte física y reemplazable del sistema que cumple y proporciona la realización de un conjunto de interfaces. [38]

En la **Figura 4.8** se muestra el diagrama de componentes para el CU: Gestionar PC. Ver en el Anexo 6, **Figura 4.9** el diagrama de componentes para el CU: Gestionar Ordenes de Mantenimiento Correctivo.

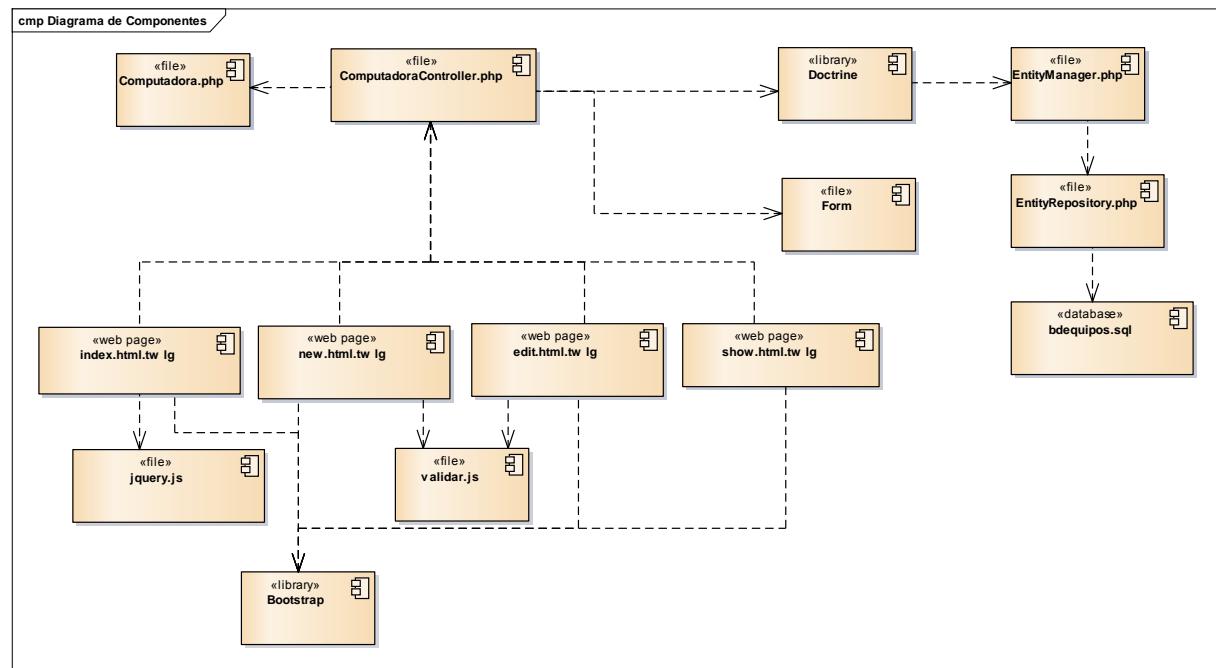


Figura 4.8. Diagrama de componentes (CU: Gestionar PC)

4.3 Sistema de Seguridad de la aplicación

En la implementación de la aplicación se utilizó el sistema de seguridad definido en Symfony2, el cual es un proceso de dos etapas, cuyo objetivo es evitar que un usuario acceda a un recurso al cual no debería tener acceso.

En el primer paso del proceso, el sistema de seguridad identifica quién es el usuario obligándolo a presentar algún tipo de identificación, a esto se le llama **Autenticación**, y significa que el sistema está tratando de averiguar quién eres.

Una vez que el sistema sabe quién eres, el siguiente paso es determinar si deberías tener acceso a un determinado recurso. Esta parte del proceso se llama **Autorización** y significa que el sistema está comprobando para ver si tienes los suficientes privilegios para realizar una determinada acción.

Dentro de este contexto existen cuatro conceptos fundamentales a conocer:

- Firewall (Autenticación): es el mecanismo con el que se protegen las diferentes partes de un sitio web. Su función consiste en comprobar si la URL solicitada por el usuario se encuentra bajo su protección. Si la URL coincide con la expresión regular definida en su opción *pattern*, se activa el mecanismo de autenticación asociado al firewall.
- Access Control (Autorización): indica que tipo de usuarios pueden acceder a cada tipo de URL.
- Providers (Usuarios): indica el nombre del proveedor de usuarios utilizado por el firewall. Son los encargados de crear los usuarios de la aplicación. (Pueden ser de tipo Memory o Entity).
- Encoders (Codificación de contraseñas): configura cómo se codifican las contraseñas de los usuarios.

Para asegurar la integridad de los datos que manipula la aplicación se utilizó InnoDB, que es una tecnología de almacenamiento de datos de fuente abierta para MySQL, incluido como formato de tabla estándar en todas las distribuciones de MySQLAB a partir de las versiones 4.0. Su característica principal es que soporta transacciones de tipo ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) que garantiza la integridad de las tablas y bloqueo de registros e integridad referencial.

Además una vez que el usuario introduce su contraseña esta es encriptada por el método PHP SHA512. Se tiene en cuenta y con especial importancia los

niveles de acceso garantizando que los usuarios solo tengan acceso a sus sesiones respectivas. El resto de las directivas de seguridad son garantizadas con la seguridad que implementa Symfony2, el cual asegura que no halla inyección de código y que cada usuario acceda solo a los lugares que su nivel de acceso les permita, demostrando que posee robustez y un alto grado de confiabilidad, todo esto se verá reforzado una vez que la aplicación esté instalada en un servidor donde el administrador de redes prohíba el acceso de escritura a la mayoría de los directorios del sistema que así lo requieran.

4.3.1 Tratamiento de errores

El diseño e implementación del sistema facilita que las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario sean mínimas, realizando verificaciones inmediatas para evitar el envío de datos incorrectos al servidor. Esta validación incluye posibles errores, tales como: entrada al sistema de usuario o contraseña incorrectos, dejar campos vacíos, la entrada de campos numéricos donde solo se admiten letras y viceversa, coincidencia de campos, direcciones de correo no válidas, carnet de identidad sin meses y días válidos, entre otros.

La implementación se ha hecho teniendo en cuenta siempre la creación de interfaces amigables y los mensajes de error que emite la aplicación se muestran en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

Para el tratamiento de errores de la aplicación se utilizaron las reglas de validación o *constraints* incluidas en Symfony, predefinidas y listas para usar en cualquier entidad por medio de anotaciones en el código.

A continuación se muestran varios ejemplos del tratamiento de errores en la aplicación utilizando las reglas de Symfony.

En la **Figura 4.10** se garantiza que la aplicación no admita registros con igual nombre y usuario.

```

/**
 * Usuario
 *
 * @ORM\Table(name="usuario")
 * @ORM\Entity(repositoryClass="Equipos\EquiposBundle\Repository\UsuarioRepository")
 * @UniqueEntity(fields = {"usuario"}, message = "Este campo ya está en uso.")
 */

```

Figura 4.10. Validación para registros con igual nombre y usuario

En la **Figura 4.11** se garantiza que la aplicación no admita el campo nombre vacío y con números.

```

/**
 * @var string
 *
 * @ORM\Column(name="Apellidos", type="string", length=255, nullable=false)
 * @Assert\NotBlank(message = "No debe estar en blanco.")
 * @Assert\Regex(pattern="/^([a-zA-Zñíóúéá\s]*$/", match=true, message="No puede tener números.")
 */

```

Figura 4.11. Validación para el campo nombre

En la **Figura 4.12** se garantiza que la aplicación no admite el campo teléfono vacío

```

/**
 * @var string
 *
 * @ORM\Column(name="Direccion", type="text", length=65535, nullable=false)
 * @Assert\NotBlank(message = "No debe estar en blanco.")
 */

```

Figura 4.12. Validación para el campo teléfono

En la **Figura 4.13** se garantiza que la aplicación no admite el campo correo vacío y que la dirección sea válida.

```

/**
 * @var string
 *
 * @ORM\Column(name="Ci", type="string", length=11, nullable=false)
 * @Assert\NotBlank(message = "No debe estar en blanco.")
 * @Assert\Length(
 *     min = "11",
 *     minMessage = "Debe tener {{ limit }} dígitos."
 * )
 * @Assert\Length(
 *     max = "11",
 *     maxMessage = "No debe exeder {{ limit }} dígitos."
 * )
 * @Assert\Regex(pattern="/^[\d]+$/", match=true, message="Solo puede tener números.")
 */

```

Figura 4.13. Validación para el campo correo

4.4 Prueba

Luego de realizada la implementación y tratados los errores de la aplicación se procedió a realizarle pruebas a la aplicación para comprobar el correcto funcionamiento de esta, a través de casos de pruebas.

Un caso de prueba específica una forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse. Lo que se prueba puede venir dado por un requisito o colección de requisitos del sistema cuya implementación justifica una prueba que es posible realizar. [39]

A continuación se representan las pruebas para el CU: Gestionar PC. Vea en el Anexo las pruebas realizadas al CU: Gestionar Orden de Mantenimiento Correctivo.

La **Tabla 4.1** muestra el caso de prueba “Entrada de datos correcta” para la sección Crear PC del CU: Gestionar PC.

Tabla 4.1 Caso de Prueba: Entrada de datos correcta (CU: Gestionar PC)

Nombre: Crear PC (Entrada de datos correcta)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Crear nuevo para insertar una nueva computadora al sistema. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución

- ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos.
- ✓ La computadora que se desea crear no puede estar en la base de datos.
- ✓ La computadora que se va a crear no puede pertenecer a un

trabajador que ya tiene.
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce ‘13487252’ en el campo número de inventario • Se introduce ‘Dariel Rojas Hernández’ en el campo Trabajador • Se pulsa el botón ‘Crear’
Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actualizar el listado de computadoras con la última computadora que se creó. ✓ Mostrar el mensaje “El elemento ha sido guardado”.
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.2** muestra el caso de prueba “Campos vacíos” para la sección Crear PC del CU: Gestionar PC.

Nombre: Crear PC (Campos vacíos)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Crear nuevo para insertar una nueva computadora al sistema. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ La computadora que se desea crear no puede estar en la base de datos. ✓ La computadora que se va a crear no puede pertenecer a un trabajador que ya tiene.

Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Campo ‘Número de inventario’ vacío. • Campo ‘Trabajador’ vacío. • Se pulsa el botón ‘Crear’.
Resultado esperado
<p>Mostrar para cada campo el mensaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No debe estar en blanco
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.3** muestra el caso de prueba “Crear una PC a un trabajador que ya tiene una” para la sección Crear PC del CU: Gestionar PC.

Nombre: Crear PC (Adicionar una PC a un trabajador que ya tiene una)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Crear nuevo para insertar una nueva computadora al sistema. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ La computadora que se desea crear no puede estar en la base de datos. ✓ La computadora que se va a crear no puede pertenecer a un trabajador que ya tiene.
Entrada

<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce '12345678' en el campo número de inventario. • Se introduce 'Dariel Rojas Hernández' en el campo Trabajador. • Se pulsa el botón 'Crear'.
Resultado esperado
<p>Mostrar el mensaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Este trabajador ya tiene una computadora asignada
Evaluación de prueba

La **Tabla 4.4** muestra el caso de prueba "Entrada de datos correctos" para la sección Editar PC del CU: Gestionar PC.

Nombre: Editar PC (Entrada de datos correcta)
Descripción
El Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Editar para modificar una computadora que se encuentra en el sistema. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción guardar.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ La computadora que se desea editar de estar en la base de datos.
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce '12345678' en el campo número de inventario. • Se introduce 'Ernesto Rojas Hernández' en el campo Trabajador. • Se pulsa el botón 'Guardar'.
Resultado esperado

Mostrar el mensaje
✓ Los datos han sido salvados satisfactoriamente
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.5** muestra el caso de prueba “Campos vacíos” para la sección Editar PC del CU: Gestionar PC.

Nombre: Editar PC (Campos vacíos)
Descripción
El Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Editar para modificar una computadora que se encuentra en el sistema. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción guardar.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ La computadora que se desea editar de estar en la base de datos.
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Campo ‘Número de inventario’ vacío. • Campo ‘Trabajador’ vacío. • Se pulsa el botón ‘Guardar’.
Resultado esperado
Mostrar para cada campo el mensaje
<ul style="list-style-type: none"> ✓ No debe estar en blanco
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.6** muestra el caso de prueba “Campo trabajador repetido” para la sección Editar PC del CU: Gestionar PC.

Nombre: Editar PC (Campo trabajador repetido)
Descripción
El Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Editar para modificar una computadora que se encuentra en el sistema. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción guardar.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ La computadora que se desea editar de estar en la base de datos.
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce en el campo Número de inventario ‘ 24657589 ’. • Se introduce ‘Víctor Delgado Regalado’. • Se pulsa el botón ‘Guardar’.
Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mostrar el mensaje
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esta computadora ya tiene un trabajador asignado
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.7** muestra el caso de prueba “Eliminar” para la sección eliminar PC CU: Gestionar PC.

Tabla 4.7 Caso de Prueba: Eliminar (CU: Gestionar PC)

Nombre: Eliminar Instalación (Eliminar)

Descripción
El Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Eliminar para eliminar una computadora que se encuentra en el sistema. Luego de seleccionar el registro a eliminar, da en la opción aceptar.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ La computadora que se desea eliminar de estar en la base de datos.
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona el registro • Se pulsa el botón “Eliminar”.
Resultado esperado
<p>Mostrar el mensaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ “El elemento ha sido eliminado satisfactoriamente”.
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.8** muestra el caso de prueba “Eliminar PC sin eliminar los componentes que la conforman” para la sección eliminar PC CU: Gestionar PC.

Tabla 4.8 Caso de Prueba: Eliminar PC sin eliminar los componentes que la conforman (CU: Gestionar PC)

Nombre: Eliminar Instalación (Eliminar PC sin eliminar los componentes que la conforman)
Descripción

El Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI(Nivel 2 y 3) selecciona en el menú de opciones la opción Equipamientos, la funcionalidad Computadora, Eliminar para eliminar una computadora que se encuentra en el sistema. Luego de seleccionar el registro a eliminar, da en la opción aceptar.

Condiciones de ejecución

- ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos.
- ✓ La computadora que se desea eliminar de estar en la base de datos.

Entrada

- Se selecciona el registro
- Se pulsa el botón “Eliminar”.

Resultado esperado

Mostrar el mensaje

- ✓ “No se puede eliminar porque contiene dependencias”.

Evaluación de prueba

Prueba superada con éxito.

CONCLUSIONES

La implementación de la aplicación Sistema informático para la gestión de la información en el departamento de Tecnologías de la Información en la Dirección Territorial de ETECSA en Pinar del Río, es una alternativa para agilizar la dinámica del trabajo, al permitir la automatización y mejora de las actividades del departamento.

Puede concluirse que se han logrado cumplir los objetivos planteados:

- ✓ Se analizó la información referente al estado actual de los procesos que intervienen en la gestión de la información del departamento de Tecnologías de la Información de Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río.
- ✓ Se diseñó una Base de Datos relacional y la aplicación web que permite la gestión de la información de las actividades del departamento de Tecnologías de la Información de Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río.
- ✓ Se implementó una aplicación informática que permite la gestión de la información de las actividades que se realizan en el departamento de Tecnologías de la Información de Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río.

RECOMENDACIONES

Como resultado final de este trabajo se ha obtenido un producto que implementa un conjunto de funcionalidades que serán de gran ayuda en la gestión de la información de las actividades que se realizan en el departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río. Se recomienda continuar esta investigación y realizar la siguiente actividad:

- ✓ Introducir el resultado en el departamento de Tecnologías de la Información de la Dirección Territorial de ETECSA de Pinar del Río y una vez comprobado su efectividad proponer su generalización a los demás departamentos de Tecnologías de la Información de las direcciones territoriales de ETECSA del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 15 noviembre 2016].
- [2] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 30 noviembre 2016].
- [3] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 29 noviembre 2016].
- [4] A. Alegsa y A. Alegsa, «DICIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA,» [En línea]. Available: <http://Alegsa.com.ar>. [Último acceso: 15 noviembre 2016].
- [5] M. Álvarez, «MySQL Sistema Gestor de Base de Datos,» 2003. [En línea]. Available: <http://desarrolloweb.com/articulos/1180.php?manual=/=34..> [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [6] M. Achour y M. Achour, «The PHP Documentation Group,» 2007.
- [7] «Programación.net,» [En línea]. Available: <http://Programación.net>. [Último acceso: 14 noviembre 2016].
- [8] D. D. L. y. A. D. Luca, «CSS3 HTML5 Los nuevos estándares para el diseño y desarrollo web y móvil,» 23 noviembre 2010. [En línea]. Available: <http://html5.dwebapps.comque-es-css3>. [Último acceso: 12 noviembre 2016].
- [9] M. O. y. J. Thornton, «Libros web,» 2006. [En línea]. Available: http://librosweb.es/librobootstrap_3. [Último acceso: 12 noviembre 2016].
- [10] «Librosweb,» 2006. [En línea]. Available: http://www.librosweb.es/libro/symfony_1_4/capitulo_1.html. [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [11] «Librosweb,» 2006. [En línea]. Available: http://www.librosweb.es/libro/symfony_1_4/capitulo_1.html. [Último acceso: 20 noviembre 2016].
- [12] «ibrugor,» [En línea]. Available: <http://www.ibrugor.com>. [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [13] S. Álvarez, 2007. [En línea]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos..> [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [14] P. S. Pearson y P. Stevens Pearson, Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes, Education ISBN-10, 2002.
- [15] R. B. Doménech y R. Borillo Doménech, Introducción al Modelado.Metodologías, UNL y patrones de diseño, 2011.
- [16] E. M. Alonso y E. Menéndez Alonso, Herramientas CASE para el desarrollo del software.

- [17] E. M. Alonso y E. Menéndez Alonso, Herramientas CASE para el desarrollo del software.
- [18] R. Pressman y R. Pressman, Ingeniería de Software. Un Enfque Práctico, Madrid, 2001.
- [19] J. D. Cobo y J. Dieguez Cobo, «E-Learning, Colaboración y Tecnología,» 18 Enero 2013. [En línea]. Available: <http://HelpNDoc/HelpNDoc>. [Último acceso: 25 noviembre 2016].
- [20] B. G. y. R. J. Jacobson I, "El Proceso Unificado de Desarrollo de software", Addison-Wesley, 2000.
- [21] I. J. G. B. James Rumbaugh, El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia, Adisson Wesley, p. 71.
- [22] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 125.
- [23] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software., Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 127.
- [24] C. Larman, UML y Patrones, Prentice Hall, p. 36.
- [25] D. M. d. C. G. Fuentes, Análisis de Requerimientos. Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Material didactico, tes, Dra María del Carmen. Análisis de Requerimientos. Matemáticas Aplicadas y Sistemas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. México : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA, 2011.
- [26] G. B. y. J. R. Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 38.
- [27] G. B. y. J. R. Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 129.
- [28] G. B. y. J. R. Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 211.
- [29] J. J. I. y. B. G. Rumbaugh, El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia, Cupertino: Addison Wesley, 1998.
- [30] D. Aycart Pérez, Lenguaje Modelado UML, 2007.
- [31] R. M. Matos, Curso de Diseño de Basede Datos, 2000.
- [32] Y. L. Hernández, Aplicación Web para la gestión de la información del Control Interno en los Joven Club de Computación y Electrónica de Pinar del Río, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Calle José Martí final # 170: Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniería Infomática, 2016.
- [33] L. Guerrero, 2008. [En línea]. Available: [102](https://www.u-</p></div><div data-bbox=)

cursos.cl/ingenieria/2008/1/CC31B/1/materialdocente/objeto/174674.. [Último acceso: 25 Enero 2017].

[34] A. Gassmann, Introducción a ASP.NET, 2003.

[35] M. A. Alvarez, «desarrolloweb.com,» 2 Enero 2014. [En línea]. Available: <http://desarrolloqeb.com>. [Último acceso: 23 Enero 2017].

[36] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 31 1 2017].

[37] R. Pressman, Ingeniería del Software. Un enfoque práctico., Madrid : s.n, 2002.

[38] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 50.

[39] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, pp. 283-284.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 15 noviembre 2016].
- [2] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 30 noviembre 2016].
- [3] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 29 noviembre 2016].
- [4] A. Alegsa y A. Alegsa, «DICIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA,» [En línea]. Available: <http://Alegsa.com.ar>. [Último acceso: 15 noviembre 2016].
- [5] M. Álvarez, «MySQL Sistema Gestor de Base de Datos,» 2003. [En línea]. Available: <http://desarrolloweb.com/articulos/1180.php?manual=/=34..> [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [6] M. Achour y M. Achour, «The PHP Documentation Group,» 2007.
- [7] «Programación.net,» [En línea]. Available: <http://Programación.net>. [Último acceso: 14 noviembre 2016].
- [8] D. D. L. y. A. D. Luca, «CSS3 HTML5 Los nuevos estándares para el diseño y desarrollo web y móvil,» 23 noviembre 2010. [En línea]. Available: <http://html5.dwebapps.comque-es-css3>. [Último acceso: 12 noviembre 2016].
- [9] M. O. y. J. Thornton, «Libros web,» 2006. [En línea]. Available: http://librosweb.es/librobootstrap_3. [Último acceso: 12 noviembre 2016].
- [10] «Librosweb,» 2006. [En línea]. Available: http://www.librosweb.es/libro/symfony_1_4/capitulo_1.html. [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [11] «Librosweb,» 2006. [En línea]. Available: http://www.librosweb.es/libro/symfony_1_4/capitulo_1.html. [Último acceso: 20 noviembre 2016].
- [12] «ibrugor,» [En línea]. Available: <http://www.ibrugor.com>. [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [13] S. Álvarez, 2007. [En línea]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos..> [Último acceso: 19 noviembre 2016].
- [14] P. S. Pearson y P. Stevens Pearson, Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes, Education ISBN-10, 2002.
- [15] R. B. Doménech y R. Borillo Doménech, Introducción al Modelado.Metodologías, UNL y patrones de diseño, 2011.
- [16] E. M. Alonso y E. Menéndez Alonso, Herramientas CASE para el desarrollo del software.

- [17] E. M. Alonso y E. Menéndez Alonso, Herramientas CASE para el desarrollo del software.
- [18] R. Pressman y R. Pressman, Ingeniería de Software. Un Enfque Práctico, Madrid, 2001.
- [19] J. D. Cobo y J. Dieguez Cobo, «E-Learning, Colaboración y Tecnología,» 18 Enero 2013. [En línea]. Available: <http://HelpNDoc/HelpNDoc>. [Último acceso: 25 noviembre 2016].
- [20] B. G. y. R. J. Jacobson I, "El Proceso Unificado de Desarrollo de software", Addison-Wesley, 2000.
- [21] I. J. G. B. James Rumbaugh, El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia, Adisson Wesley, p. 71.
- [22] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 125.
- [23] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software., Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 127.
- [24] C. Larman, UML y Patrones, Prentice Hall, p. 36.
- [25] D. M. d. C. G. Fuentes, Análisis de Requerimientos. Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Material didactico, tes, Dra María del Carmen. Análisis de Requerimientos. Matemáticas Aplicadas y Sistemas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. México : UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA, 2011.
- [26] G. B. y. J. R. Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 38.
- [27] G. B. y. J. R. Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 129.
- [28] G. B. y. J. R. Ivar Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 211.
- [29] J. J. I. y. B. G. Rumbaugh, El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia, Cupertino: Addison Wesley, 1998.
- [30] D. Aycart Pérez, Lenguaje Modelado UML, 2007.
- [31] R. M. Matos, Curso de Diseño de Basede Datos, 2000.
- [32] Y. L. Hernández, Aplicación Web para la gestión de la información del Control Interno en los Joven Club de Computación y Electrónica de Pinar del Río, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Calle José Martí final # 170: Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniería Infomática, 2016.
- [33] L. Guerrero, 2008. [En línea]. Available: [105](https://www.u-</p></div><div data-bbox=)

cursos.cl/ingenieria/2008/1/CC31B/1/materialdocente/objeto/174674.. [Último acceso: 25 Enero 2017].

[34] A. Gassmann, Introducción a ASP.NET, 2003.

[35] M. A. Alvarez, «desarrolloweb.com,» 2 Enero 2014. [En línea]. Available: <http://desarrolloqeb.com>. [Último acceso: 23 Enero 2017].

[36] «Ecured,» [En línea]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Último acceso: 31 1 2017].

[37] R. Pressman, Ingeniería del Software. Un enfoque práctico., Madrid : s.n, 2002.

[38] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, p. 50.

[39] I. B. G. y. R. J. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Madrid: Addison Wesley, 2000, pp. 283-284.

ANEXOS

Anexo 1. Diagramas de Actividades

CU: Solicitar Mantenimiento Preventivo.

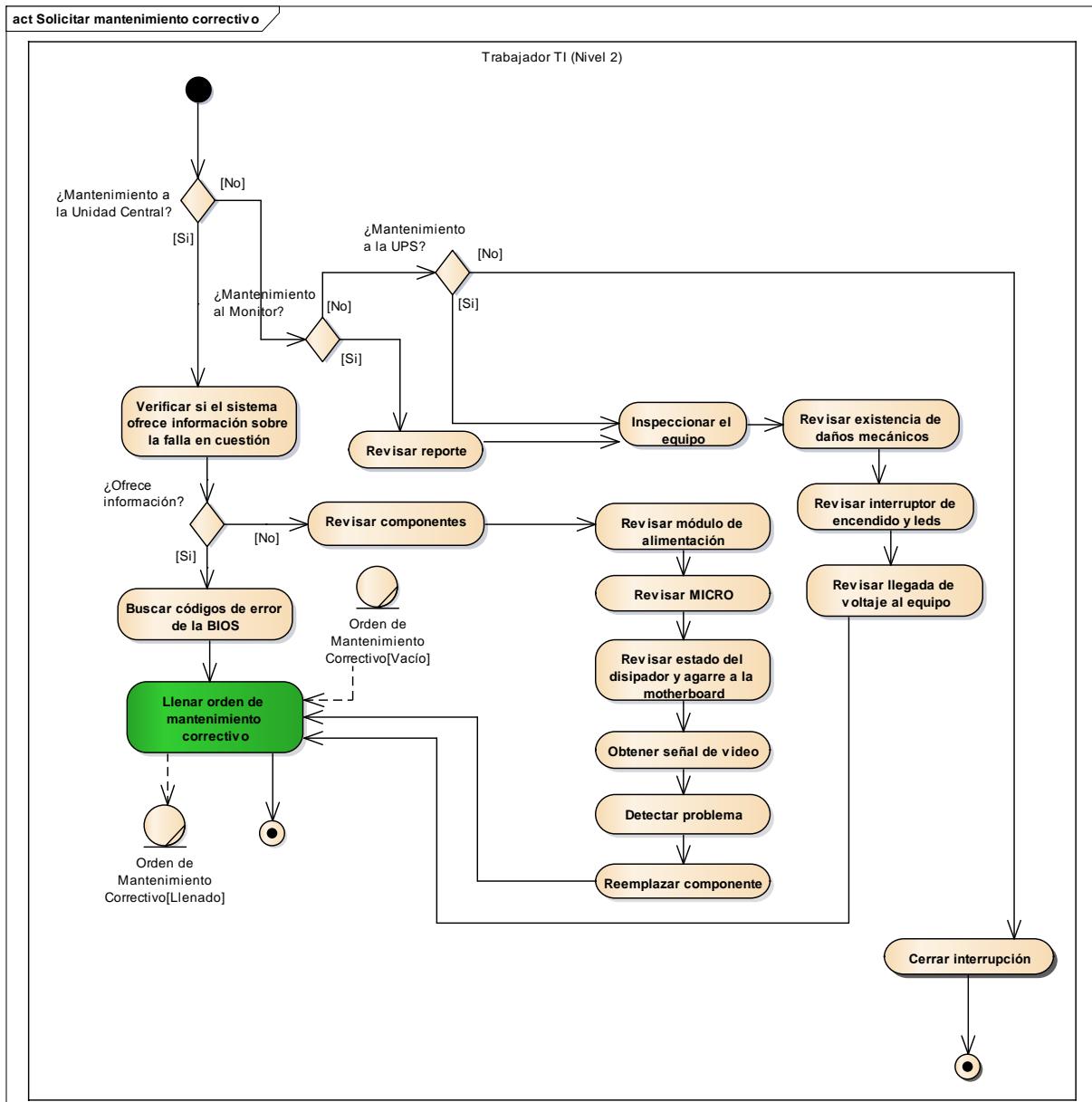


Figura 2.4. Diagrama de actividades del CU: Solicitar Mantenimiento Correctivo.

CU: Solicitar Mantenimiento Preventivo.

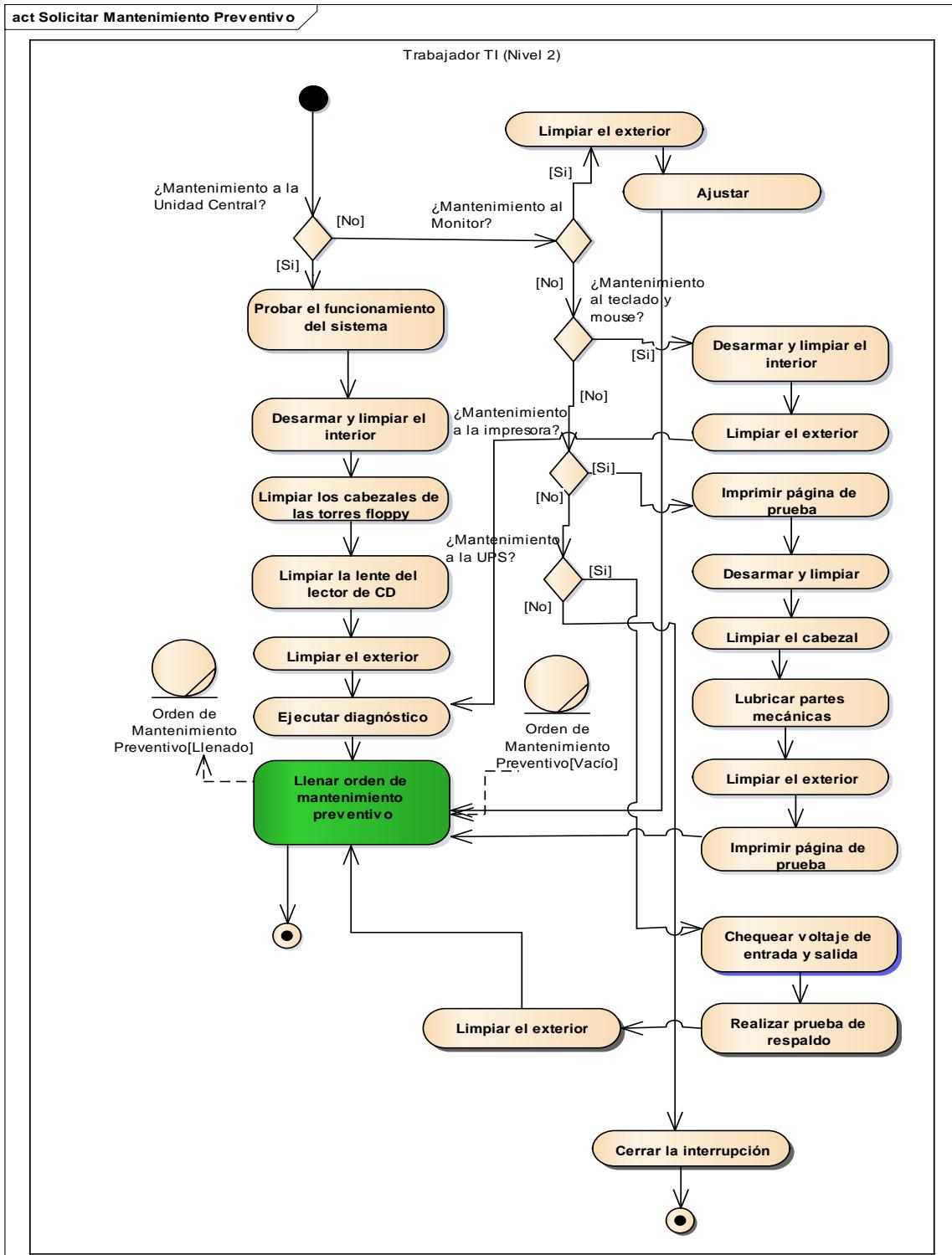


Figura 2.5. Diagrama de actividades del CU: Solicitar Mantenimiento Preventivo.

CU: Confeccionar Expediente de Equipos de Cómputo.

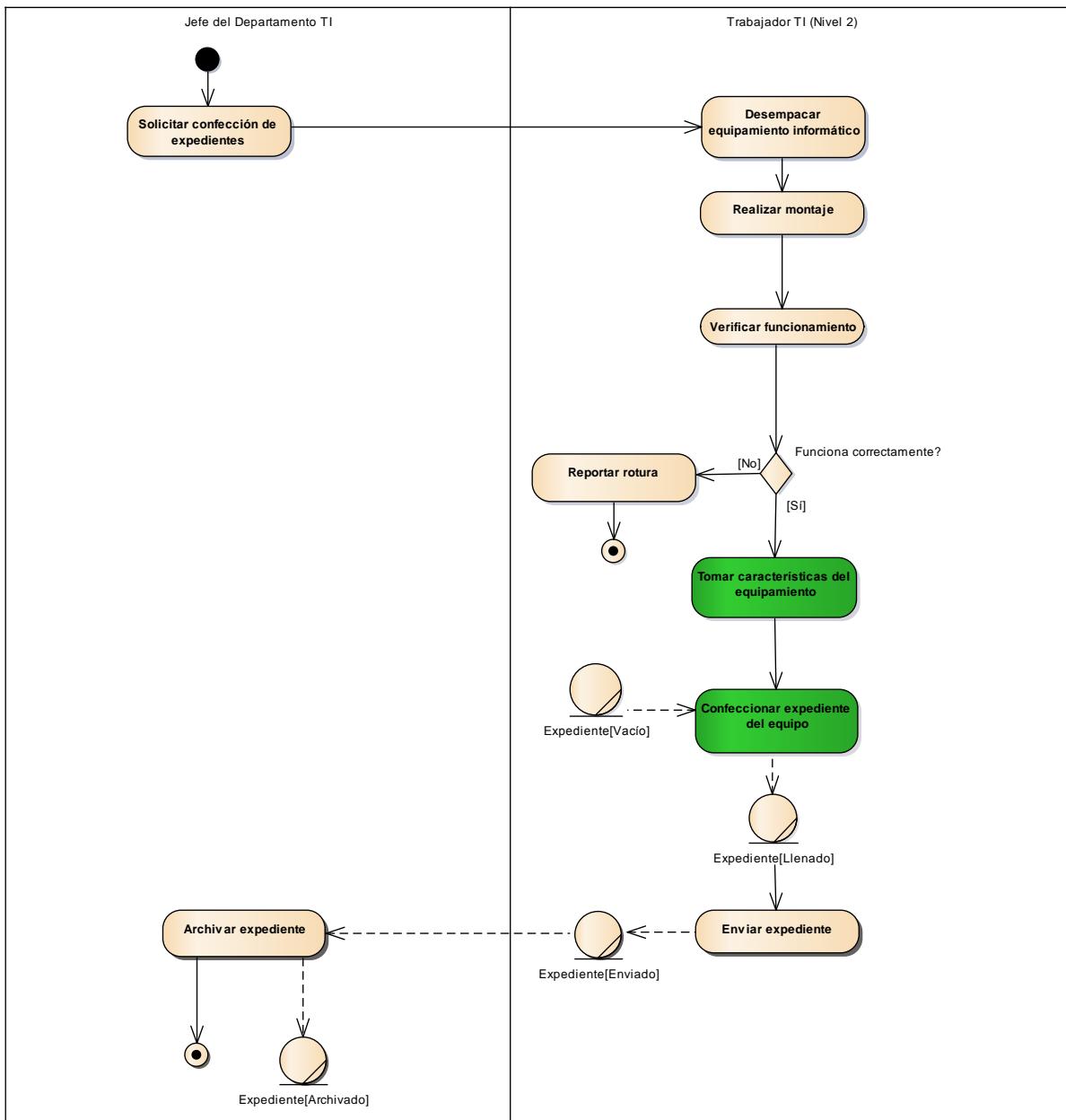


Figura 2.7. Diagrama de actividades del CU: Confeccionar Expediente de Equipos de Cómputo.

CU: Solicitar Acceso a la Red de Datos.

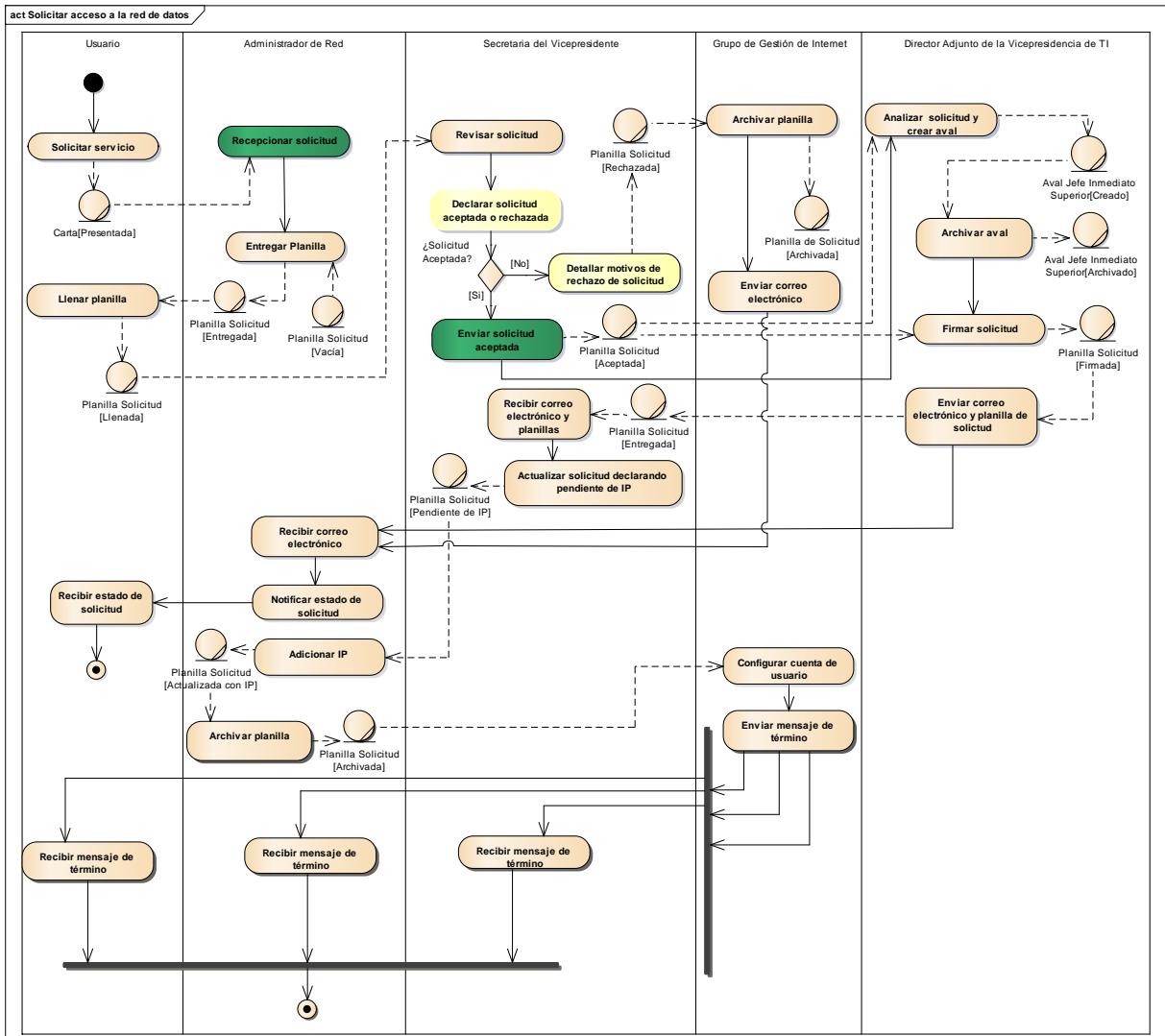


Figura 2.6. Diagrama de actividades del CU: Solicitar Acceso a la Red de Datos.

CU: Solicitar Asistencia y Soporte.

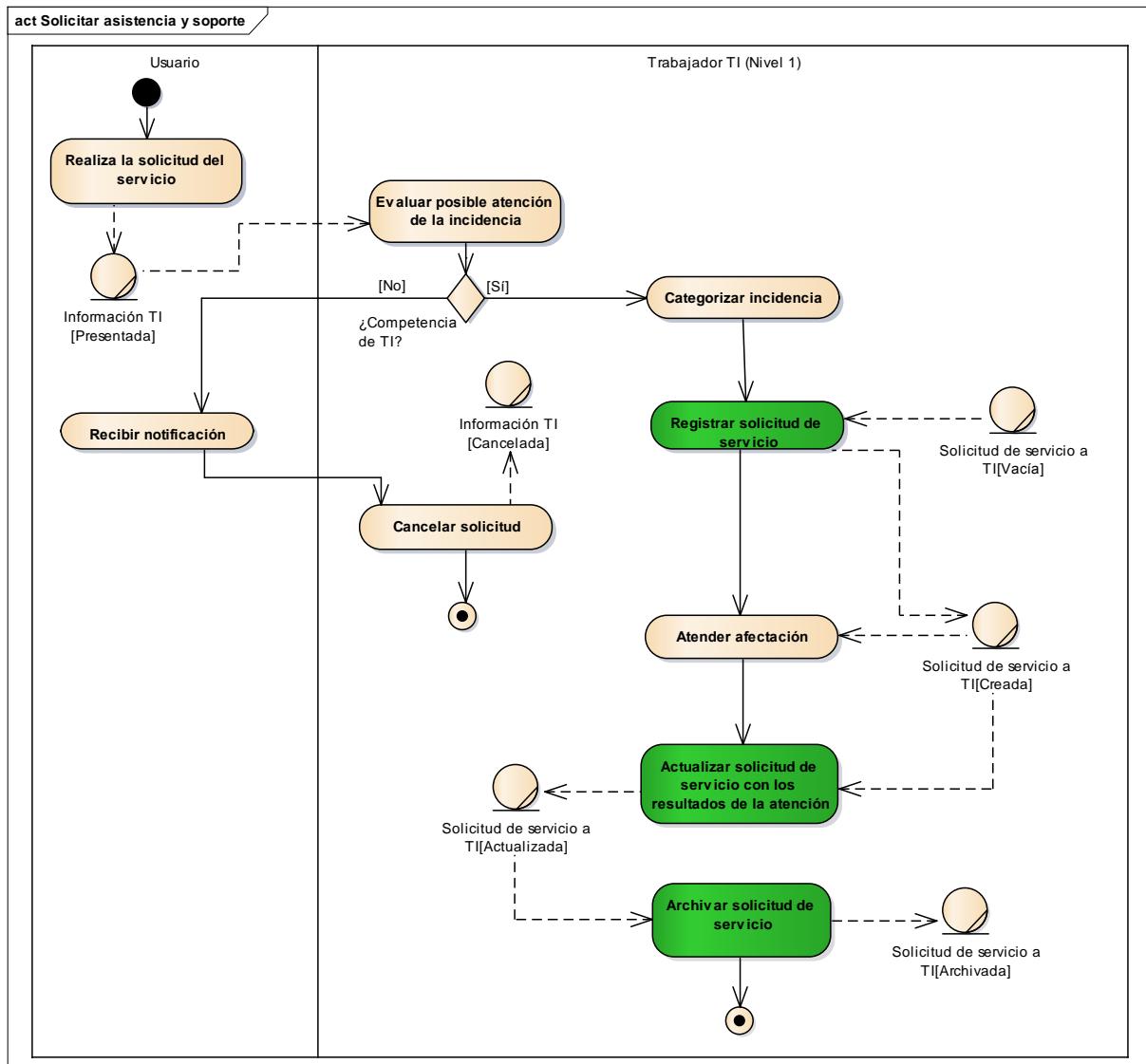


Figura 2.8. Diagrama de actividades del CU: Solicitar Asistencia y Soporte.

Anexo 2. Diagramas de Objetos del Negocio

CU: Solicitar Mantenimiento Correctivo.

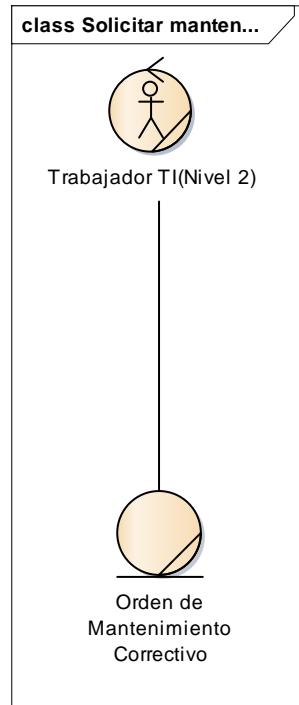


Figura 2.10. Diagrama de objetos del CU: Solicitar Mantenimiento Correctivo.

Este diagrama de objetos de negocio refleja que el trabajador del negocio Trabajador TI (Nivel 2) es quién manipula la entidad de negocio Orden de Mantenimiento Correctivo.

CU: Solicitar Mantenimiento Preventivo.

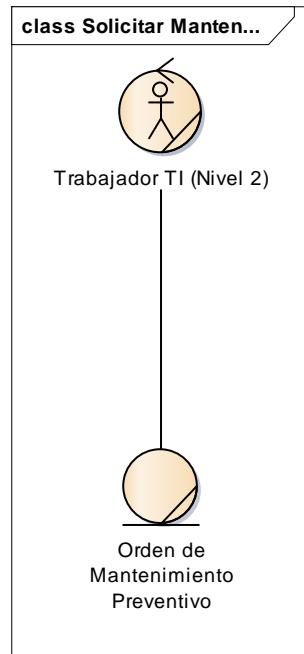


Figura 2.11. Diagrama de objetos del CU: Solicitar Mantenimiento Preventivo.

Este diagrama de objetos de negocio refleja que el trabajador del negocio Trabajador TI (Nivel 2) es quién manipula la entidad de negocio Orden de Mantenimiento Preventivo.

CU: Solicitar Acceso a la Red de Datos.

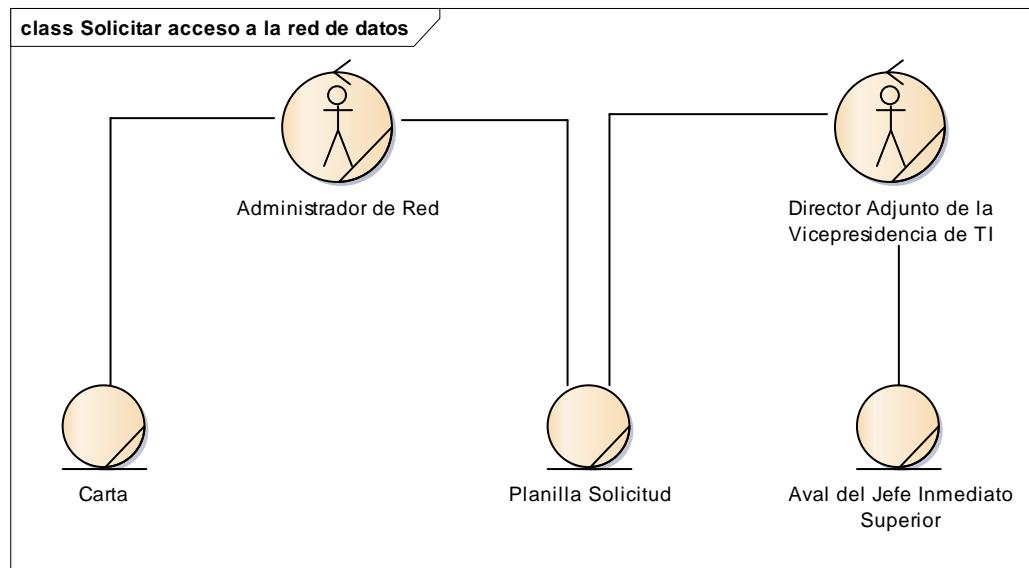


Figura 2.12. Diagrama de objetos del CU: Solicitar Acceso a la Red de Datos.

Este diagrama de objetos de negocio refleja que el trabajador del negocio Administrador de red manipula las entidades de negocio Carta y Planilla de Solicitud y el Director Adjunto de la Vicepresidencia de TI Manipula las entidades Planilla de solicitud y Aval de Jefe Inmediato Superior.

CU: Confeccionar Expediente de Equipos de Cómputo.

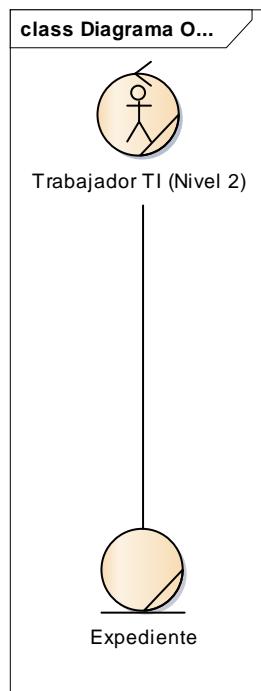


Figura 2.13. Diagrama de objetos del CU: Confeccionar Expediente de Equipos de Cómputo.

Este diagrama de objetos del negocio refleja que el trabajador del negocio Trabajador TI (Nivel 2) manipula la entidad del negocio Expediente.

CU: Solicitar Asistencia y Soporte.

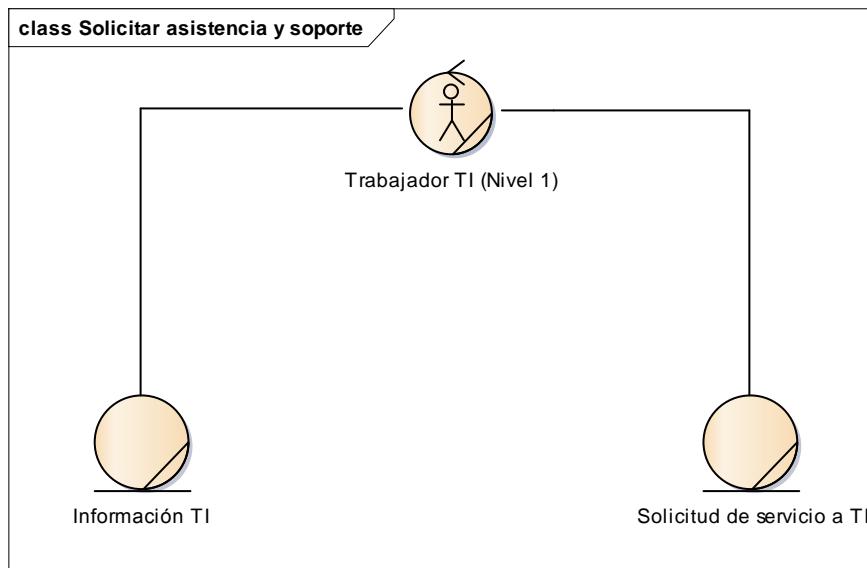


Figura 2.14. Diagrama de objetos del CU: Solicitar Asistencia y Soporte.

Este diagrama de objetos del negocio refleja que el trabajador del negocio Trabajador TI (Nivel 1) manipula las entidades del negocio Información TI y solicitud de servicio a TI.

Anexo 3. Requisitos funcionales del software

R2. El sistema debe permitir gestionar los periféricos

R2.1 El sistema debe permitir registrar de los periféricos su modelo, número de serie y tipo y una breve redacción de las observaciones.

R2.2 El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un periférico.

R2.3 El sistema debe ser capaz de listar todos los periféricos.

R3. El sistema debe permitir gestionar las computadoras.

R3.1. El sistema debe permitir registrar de las computadoras el número de inventario y trabajador.

R3.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, editar, eliminar y buscar una computadora.

R3.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las computadoras.

R4. El sistema debe permitir confeccionar los expedientes de las computadoras.

R5. El sistema debe permitir gestionar las órdenes de mantenimiento correctivo.

R5.1. El sistema debe permitir registrar de las órdenes de mantenimiento correctivo la clase de orden, tiempo invertido, tiempo trabajado, cantidad de operarios, dispositivo y operación .

R5.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar una orden de mantenimiento correctivo.

R5.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las órdenes de mantenimiento correctivo.

R6. El sistema debe permitir gestionar las órdenes de mantenimiento preventivo.

R6.1. El sistema debe permitir registrar de las órdenes de mantenimiento preventivo la clase de orden, dispositivo y las acciones .

R6.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar una orden de mantenimiento preventivo.

R6.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las órdenes de mantenimiento preventivo.

R7. El sistema debe confeccionar la solicitud de acceso a la red de datos.

R8. El sistema debe permitir confeccionar las órdenes de asistencia y soporte.

R9. El sistema debe permitir gestionar los trabajadores.

R9.1. El sistema debe permitir registrar de los trabajadores el nombre, apellidos, carnet de identidad, correo, teléfono, dirección, nivel escolar, cargo y unidad organizativa .

R9.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un trabajador.

R9.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los trabajadores.

R10. El sistema debe permitir gestionar los departamentos.

R10.1. El sistema debe permitir registrar de los departamentos el nombre.

R10.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un departamento.

R10.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los departamentos.

R11. El sistema debe permitir gestionar las áreas.

R11.1. El sistema debe permitir registrar de las áreas el nombre.

R11.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un área.

R11.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las áreas.

R12. El sistema debe permitir gestionar las Placas Base.

R12.1. El sistema debe permitir registrar de las Placas Base el modelo, fabricante y número de serie.

R12.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar una Placa Base.

R12.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las Placas Base.

R13. El sistema debe permitir gestionar los Discos Duros.

R13.1. El sistema debe permitir registrar de los Discos Duros la capacidad, la marca y número de serie.

R13.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Disco Duro.

R13.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Discos Duros.

R14. El sistema debe permitir gestionar los Micro Procesadores.

R14.1. El sistema debe permitir registrar de los Micro Procesadores la velocidad y el número de serie.

R14.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Micro Procesador.

R14.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Micro Procesadores.

R15. El sistema debe permitir gestionar las Memorias Ram.

R15.1. El sistema debe permitir registrar de las Memorias Ram la capacidad, número de serie, número de módulo y tipo de memoria.

R15.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar una Memoria Ram.

R15.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las Memorias Ram.

R16. El sistema debe permitir gestionar los Lectores de Disco.

R16.1. El sistema debe permitir registrar de los Lectores de Disco el número de serie, velocidad y fabricantes.

R16.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Lector de Disco.

R16.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Lectores de Disco.

R17. El sistema debe permitir gestionar los Lectores de Tarjeta.

R17.1. El sistema debe permitir registrar de los Lectores de Tarjeta el número de serie, velocidad y fabricantes.

R17.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Lector de Tarjeta.

R17.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Lectores de Tarjeta.

R18. El sistema debe permitir gestionar los Mantenimientos Preventivo.

R18.1. El sistema debe permitir registrar de los Mantenimientos Preventivo la hora de inicio, hora de fin, duración, fecha inicio, fecha de fin, nombre del técnico, observaciones, computadora y mantenimiento preventivo.

R18.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Mantenimiento Preventivo.

R18.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Mantenimientos Preventivo.

R19. El sistema debe permitir gestionar los Mantenimientos Correctivo.

R19.1. El sistema debe permitir registrar de los Mantenimientos Correctivo la hora de inicio, hora de fin, duración, fecha inicio, fecha de fin, nombre del técnico, observaciones, computadora y mantenimiento correctivo .

R19.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Mantenimiento Correctivo.

R19.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Mantenimientos Correctivo.

R20. El sistema debe permitir gestionar los Fabricantes.

R20.1. El sistema debe permitir registrar de los Fabricantes el nombre.

R20.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Fabricante.

R20.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Fabricantes.

R21. El sistema debe permitir gestionar las Marcas.

R21.1. El sistema debe permitir registrar de Las Marcas el nombre.

R21.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar una Marca.

R21.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las Marcas.

R22. El sistema debe permitir gestionar los Servicios.

R22.1. El sistema debe permitir registrar de los Servicios el nombre y el tipo.

R22.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar un Servicio.

R22.3. El sistema debe ser capaz de listar todos los Servicios.

R23. El sistema debe permitir gestionar las Acciones del Mantenimiento Preventivo.

R23.1. El sistema debe permitir registrar de Acciones del Mantenimiento Preventivo el nombre.

R23.2. El sistema debe permitir realizar las operaciones de adicionar, mostrar, editar, eliminar y buscar una Acción del Mantenimiento Preventivo.

R23.3. El sistema debe ser capaz de listar todas las Acciones del Mantenimiento Preventivo.

R24. El sistema debe permitir exportar el expediente en formato PDF.

R25. El sistema debe permitir exportar las ordenes de mantenimiento preventivos en formato PDF.

R26. El sistema debe permitir exportar las ordenes de mantenimiento correctivo en formato PDF.

R27. El sistema debe permitir exportar las solicitudes de acceso a la red de datos en formato PDF.

R28. El sistema debe permitir exportar las solicitudes de asistencia y soporte en formato PDF.

R29. El sistema debe permitir mostrar el manual de ayuda al usuario.

R30. El sistema debe permitir que un usuario cierre su sesión.

Anexo 4. Requisitos no funcionales del software

Usabilidad

- El sistema será de fácil uso, ya que los usuarios tienen gran experiencia en este tipo de aplicaciones web.

Rendimiento

- Tiempo de respuestas rápidas, al igual que la velocidad de procesamiento de la información. El sistema debe permitir conexión de usuarios, sin que colapse la aplicación, además la eficiencia que debe tener para que las respuestas sean en un tiempo adecuado.

Software

- ❑ El software que se necesita para el correcto funcionamiento de la aplicación debe ser alguno de los siguientes: GNU/Linux, Windows XP o superior. Cualquier explorador Internet Explorer (versión mínima 10) o Mozilla Firefox (cualquier versión de este).

Hardware

- ❑ El servidor donde se montará la aplicación debe tener al menos las siguientes condiciones: Procesador Pentium IV o mayor, con 1 GB de memoria RAM o superior, conectividad y con un HDD de 80GB de capacidad de almacenamiento.
- ❑ En los clientes las condiciones de hardware son: Procesador Pentium IV o mayor, con 512 MB de memoria RAM o superior, conectividad.

Seguridad

- ❑ Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al nivel de usuario que esté activo.
- ❑ El sistema cuenta con un grupo de roles: Administrador de red, Trabajador TI (Nivel 1) y Trabajador TI (Nivel 2); lo cual asegura los niveles de privilegios de cada usuario dando una mayor seguridad.
- ❑ Permitir que las contraseñas de los usuarios del sistema se almacenen de forma encriptada.
- ❑ Protección contra acciones que puedan dañar la integridad de los datos.

Fiabilidad

- ❑ Tener en cuenta la recuperación frente a fallos de conexión: asegurar que no se pierdan los datos del perfil definido por el usuario. Esto incluye no perderlos en el envío al servidor, como no perderlos si hay un fallo de conexión entre el receptor del usuario y el servidor.

Anexo 5. Descripción de bajo nivel de todos los casos de uso del sistema

Tabla No. 1 CUS: Mostrar ayuda.

Caso de uso:	Mostrar ayuda
Actores:	Usuario (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el usuario visualiza la ayuda para poder manipular la aplicación.	
Referencias:	RF28
Precondiciones	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	—
Requerimientos especiales	El usuario podrá auxiliarse de una ayuda del sistema en todo momento buscando mantener los estándares para lograr un fácil uso del mismo.

Tabla No. 2 CUS: Cerrar sesión.

Caso de uso:	Cerrar sesión
Actores:	Usuario (inicia).
Descripción:	
Este caso de uso permite al usuario cerrar sesión.	
Referencias:	RF29
Precondiciones	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.

Poscondiciones	—
Requerimientos especiales	Se necesita rapidez en el procesamiento y en el tiempo de respuesta.

Tabla No. 3 CUS: Gestionar usuarios.

Caso de uso:	Gestionar usuarios
Actores:	Administrador (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el administrador agrega nuevos usuarios a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar dichos usuarios en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los usuarios de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF1
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los usuarios queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 4 CUS: Confeccionar expedientes.

Caso de uso:	Confeccionar expediente
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (Inicia)
Descripción: El CU se inicia cuando el trabajador TI (Nivel 2) entra al sistema para confeccionar de los expedientes de los equipos a los que se le realizó el mantenimiento.	
Referencias:	RF4

Precondiciones:	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal
Poscondiciones:	La información de la base de datos relacionada con la lista de expedientes queda actualizada
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema recupere la información

Tabla No.5 CUS: Gestionar PC

Caso de uso:	Gestionar PC
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (Inicia)
Descripción: El CU se inicia cuando el trabajador TI (Nivel 2) entra al sistema para registrar los datos de una nueva computadora. Podrá además modificar o eliminar dichas computadoras en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos las computadoras de la aplicación, además de buscarlas.	
Referencias:	RF3
Precondiciones: El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal	
Poscondiciones:	La información de la base de datos relacionada con la lista de expedientes queda actualizada
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema recupere la información

Tabla No. 5 CUS: Gestionar periféricos.

Caso de uso:	Gestionar periféricos
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).

Descripción:	
El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos periféricos a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar dichos periféricos en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los periféricos de la aplicación, además de buscarlos.	
Referencias:	RF2
Precondiciones	El Trabajador TI (Nivel 2) ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los periféricos queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita rapidez en el procesamiento y en el tiempo de respuesta.

Tabla No. 6 CUS: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Caso de uso:	Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (Inicia)
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el trabajador TI (Nivel 2) entra al sistema para llenar las órdenes de mantenimiento donde se indican las acciones a realizar una vez solicitada por los usuarios. Podrá además modificar o eliminar dichas órdenes en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las órdenes de la aplicación, además de buscarlos.	
Referencias:	RF5
Precondiciones:	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal
Poscondiciones:	—

Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema almacene la información en la base de datos.
----------------------------------	---

Tabla No. 7 CUS: Gestionar órdenes de mantenimiento preventivo.

Caso de uso:	Gestionar órdenes de mantenimiento preventivo
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (Inicia)
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el trabajador TI (Nivel 2) entra al sistema para llenar las órdenes de mantenimiento donde se indican las acciones a realizar una vez solicitada por los usuarios. Podrá además modificar o eliminar dichas órdenes en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las órdenes de la aplicación, además de buscarlos.	
Referencias:	RF6
Precondiciones:	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal
Poscondiciones:	—
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema almacene la información en la base de datos.

Tabla No. 8 CUS: Confeccionar solicitudes de acceso a la red de datos.

Caso de uso:	Confeccionar solicitudes de acceso a la red de datos
Actores:	Administrador de red (Inicia)
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el administrador de red entra al sistema para llenar los servicios solicitados por el usuario. Esta solicitud puede ser generada en formato PDF.	

Referencias:	RF7
Precondiciones:	El usuario ha ingresado al sistema y se encuentra en el menú principal
Poscondiciones:	—
Requerimientos especiales	<p>Se necesita que el sistema almacene la información en la base de datos.</p> <p>El sistema debe declarar aprobada o rechazada la solicitud</p>

Tabla. 9 CUS: Confeccionar solicitudes de asistencia y soporte.

Caso de uso:	Confeccionar solicitudes de asistencia y soporte
Actores:	Trabajador TI (Nivel 1) (inicia).
Descripción:	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 1) entra al sistema para llenar los servicios solicitados por el usuario. Esta solicitud puede ser generada en formato PDF.
Referencias:	RF8
Precondiciones	El usuario debe autenticarse en el sistema para acceder a la página principal.
Poscondiciones	El usuario queda autenticado y listo para interactuar con el sistema.
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema proteja la información de accesos no autorizados.

Tabla. 10 CUS: Gestionar trabajadores.

Caso de uso:	Gestionar trabajadores
Actores:	Administrador de red (inicia).

Descripción: El caso de uso se inicia cuando el administrador de red entra al sistema para registrar los datos de un nuevo trabajador. Podrá además modificar o eliminar dichos trabajadores en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los trabajadores de la aplicación, además de buscarlos.	
Referencias:	RF9
Precondiciones	El usuario debe autenticarse en el sistema para acceder a la página principal.
Poscondiciones	El usuario queda autenticado y listo para interactuar con el sistema.
Requerimientos especiales	Se necesita que el sistema proteja la información de accesos no autorizados.

Tabla No. 11 CUS: Gestionar departamentos.

Caso de uso:	Gestionar departamentos
Actores:	Administrador (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el administrador agrega nuevos departamentos a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar dichos departamentos en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los departamentos de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF10
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los departamentos queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 12 CUS: Gestionar área.

Caso de uso:	Gestionar área
Actores:	Administrador (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el administrador agrega nuevas áreas a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar dichas áreas en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las áreas de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF11
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar las áreas queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 13 CUS: Gestionar Placa base.

Caso de uso:	Gestionar Placa base
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevas placa base a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar las placas base en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las placas base de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF12
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los

	trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 14 CUS: Gestionar Disco Duro.

Caso de uso:	Gestionar Disco duro
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos discos duro a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los discos duro en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los discos duro de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF13
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 15 CUS: Gestionar Micro Procesadores.

Caso de uso:	Gestionar Micro procesadores
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos Micro procesadores a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Micro procesadores en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos Micro procesadores de la aplicación además de mostrar sus datos.	

Referencias:	RF14
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 16 CUS: Gestiónar las Memorias Ram.

Caso de uso:	Gestionar Memorias ram
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevas Memorias Ram a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar las Memorias Ram en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas Memorias Ram de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF15
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 17 CUS: Gestiónar los Lectores de Disco.

Caso de uso:	Gestionar Lectores de disco
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega	

nuevos Lectores de disco a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Lectores de disco en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos Lectores de disco de la aplicación además de mostrar sus datos.

Referencias:	RF16
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 18 CUS: Gestionar los Lectores de Tarjeta.

Caso de uso:	Gestionar Lectores de tarjeta
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos Lectores de tarjeta a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Lectores de tarjeta en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos Lectores de tarjeta de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF17
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 19 CUS: Gestionar los Mantenimientos Preventivos.

Caso de uso:	Gestionar Mantenimientos preventivos
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos Mantenimientos preventivos a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Mantenimientos preventivos en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos Mantenimientos preventivos de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF18
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 20 CUS: Gestionar los Mantenimientos Correctivos.

Caso de uso:	Gestionar Mantenimientos correctivos
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos Mantenimientos correctivos a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Mantenimientos correctivos en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos Mantenimientos correctivos de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF19
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la

	página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 21 CUS: Gestionar los Fabricantes.

Caso de uso:	Gestionar Fabricantes
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos Fabricantes a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Fabricantes en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos Fabricantes de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF20
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 22 CUS: Gestionar las Marcas.

Caso de uso:	Gestionar Marcas
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevas Marcas a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar las Marcas en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas Marcas de	

la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF21
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 23 CUS: Gestionar los Servicios.

Caso de uso:	Gestionar Servicios
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).
Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevos Servicios a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar los Servicios en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todos los Servicios de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF22
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Tabla No. 24 CUS: Gestionar las Acciones del Mantenimiento Preventivo.

Caso de uso:	Gestionar Acciones del Mantenimiento Preventivo
Actores:	Trabajador TI (Nivel 2) (inicia).

Descripción: El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) agrega nuevas Acciones del Mantenimiento Preventivo a la aplicación. Podrá además modificar o eliminar las Acciones del Mantenimiento Preventivo en caso que lo necesite. El sistema brindará la posibilidad de listar todas las Acciones del Mantenimiento Preventivo de la aplicación además de mostrar sus datos.	
Referencias:	RF23
Precondiciones	El administrador ha ingresado al sistema y se encuentra en la página principal.
Poscondiciones	La información de la base de datos sobre gestionar los trabajadores queda actualizada.
Requerimientos especiales	Se necesita definir niveles de usuario para redistribuir las responsabilidades del sistema.

Anexo 6. Estimación del Esfuerzo, Tiempo de desarrollo y Costo.

En la **Tabla 2.29** se muestran los Factores Técnicos.

Factor	Descripción	Peso	Valor	P*V	Comentario
TCF01	Sistema distribuido	2,00	3,00	6,00	Es una aplicación cliente-servidor
TCF02	Objetivos de perfomance o tiempo de respuesta	1,00	1,00	1,00	La velocidad es limitada por las entradas provistas por el usuario
TCF03	Eficiencia del usuario final	1,00	1,00	1,00	Escasas restricciones de eficiencia
TCF04	Procesamiento interno complejo	1,00	1,00	1,00	No se efectúan operaciones complejas
TCF05	El código debe ser reutilizable	1,00	3,00	3,00	Si se requiere que el código sea reutilizable
TCF06	Facilidad de instalación	0,50	3,00	1,50	El sistema debe ser fácil de instalar por los usuarios que lo utilizarán

TCF07	Facilidad de uso	0,50	4,00	2,00	El sistema debe ser fácil de usar para aquellos usuarios que no poseen un conocimiento amplio en sistemas informáticos
TCF08	Portabilidad	2,00	5,00	10,00	Si se requiere que el sistema sea portable
TCF09	Facilidad de cambio	1,00	4,00	4,00	Fácil mantenimiento
TCF10	Concurrencia	1,00	3,00	3,00	Si existe concurrencia
TCF11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1,00	3,00	3,00	Acceso restringido por niveles de usuario
TCF12	Provee acceso directo a terceras partes	1,00	0,00	0,00	No provee acceso directo a terceras partes
TCF13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1,00	1,00	1,00	Usuarios con experiencia en el uso de este tipo de aplicaciones. Presenta ayuda
			Total:	36,05	

En la **Tabla 2.30** se muestra el Factor Ambiente.

Metric	Descripción	Peso	Valor	P*V	Comentario
ECF01	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1,50	4,00	6,00	Se está bastante familiarizado con el RUP
ECF02	Experiencia en la aplicación	0,50	3,00	1,50	Se ha trabajado medianamente en aplicaciones de este tipo
ECF03	Experiencia en orientación a objetos	1,00	4,00	4,00	Hay buena experiencia en la orientación a objetos
ECF04	Capacidad del analista líder	0,50	4,00	2,00	El desarrollador tiene una buena preparación
ECF05	Motivación	1,00	5,00	5,00	El desarrollador está muy motivado

ECF06	Estabilidad de los requerimientos	2,00	4,00	8,00	Se esperan pocos cambios
ECF07	Personal a tiempo compartido	-1,00	3,00	-3,00	A tiempo parcial
ECF08	Dificultad del lenguaje de programación	-1,00	2,00	-2,00	El lenguaje de programación utilizado no es tan complejo (PHP)
			Total	21,50	

Anexo 7. Descripción de alto nivel

En la **Tabla 3.2** se muestra la descripción textual de alto nivel para el CU: Gestión de Orden de Mantenimiento Correctivo.

Tabla 3.2 Descripción del CU: Gestión de Orden de Mantenimiento Correctivo

Caso de uso:	Gestión de Orden de Mantenimiento Correctivo
Actor(es):	Trabajador TI (Nivel 2)
Propósito:	Registrar las solicitudes de mantenimiento correctivo que se le realizan al departamento de Tecnologías de la información.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador TI (Nivel 2) requiere registrar los datos de las solicitudes de mantenimiento correctivo realizadas al departamento de Tecnologías de la Información. De acuerdo a su requerimiento inserta, muestra, busca, edita o elimina la información necesaria, guarda la información y el registro de las órdenes de mantenimiento correctivo queda actualizado.
Tipo:	Real y Expandido.
Precondiciones:	El Trabajador TI (Nivel 2) se ha autenticado y se encuentra en la página principal.



Pantalla 1. Página Principal

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Orden de Mantenimiento(A).	2. El sistema muestra la Pantalla 2 y presenta el menú de opciones.



Pantalla 2. Página Principal_Menú de Opciones

- | | |
|---|---|
| <p>3. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Orden de mantenimiento correctivo (B).</p> <p>5. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la operación a realizar.</p> | <p>4. El sistema muestra la Pantalla 3 y presenta la lista de las órdenes de mantenimiento correctivo creadas (C).</p> <p>6.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para crear una visita, ver sección “Nueva Orden de mantenimiento correctivo”. b) Para mostrar una visita, ver sección “Mostrar Orden de mantenimiento correctivo”. c) Para editar una visita, ver sección “Editar Orden de mantenimiento correctivo”. d) Para eliminar una visita, ver sección “Eliminar Orden de mantenimiento correctivo”. |
|---|---|

Número	Clase Orden	Cantidad Operarios	Tiempo Trabajado(minutos)	Dispositivo	Acciones
2	correctivo	2	22	monitor	
3	Correctiva	3	50	impresora	
4	Correctiva	1	40	ups	
5	Correctiva	1	5	memoriam	
6	Correctiva	2	45	placabase	
123456789	correctivo	2	10	monitor	

Pantalla 3. Listado de las Órdenes de mantenimiento correctivo

Sección “Nueva Orden de mantenimiento correctivo”

- | | |
|--|---|
| <p>1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Crear nueva Orden de mantenimiento correctiva (D) en Pantalla 3.</p> | <p>2. El sistema muestra la Pantalla 4 con los datos de la Orden de mantenimiento correctiva.</p> |
|--|---|

The screenshot shows a user interface for creating a corrective maintenance order. On the left, a sidebar menu lists categories like 'ACCESSORIOS', 'Equipo', 'MANTENIMIENTO', and 'Acciones'. Under 'MANTENIMIENTO', there are sub-options: 'Orden mantenimiento preventivo' (labeled K), 'Orden de mantenimiento correctivo' (labeled I), and 'Mantenimientos' (labeled M). The main panel displays a form titled 'Nueva orden de mantenimiento correctivo'. It contains several input fields: 'Clase Orden' (labeled H), 'Tiempo Invertido(Minutos)' (labeled I), 'Tiempo Trabajado(Minutos)' (labeled J), 'Cantidad de Operarios' (labeled K), 'Dispositivo' (labeled L), and 'Operación' (labeled M). At the bottom of the form are two buttons: 'Crear' (labeled N) and 'Ir atrás'. The footer of the page includes the text 'Sistema de Gestión del Medio Ambiente ©2017 Tridac Inc. Nararhine Recabarren. Moreno' and a small logo.

Pantalla 4. Nueva Orden de mantenimiento correctiva

- | | |
|--|---|
| <p>3. El Trabajador TI (Nivel 2) llena los campos Clase Orden (H), Tiempo Invertido (I), Tiempo Trabajado (J), Cantidad de Operarios (K) y Operación (M) y selecciona el campo Dispositivo (L).</p> <p>4. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Crear (N).</p> | <p>5. El sistema valida los datos ingresados, comprueba que no existan campos vacíos, que los campos hayan sido llenados correctamente.</p> <ol style="list-style-type: none"> Si no existen campos vacíos crea un nuevo registro de la Orden de mantenimiento correctivo. Si existen campos vacíos muestra la Pantalla 2(b). (Ver sección Nueva Orden de mantenimiento correctiva). Si existen campos con datos incorrectos muestra la Pantalla 2(c). (Ver sección Nueva Orden de mantenimiento correctiva). <p>10. El sistema muestra la Pantalla 5 con la lista de las Orden de mantenimiento correctiva actualizada.</p> |
|--|---|

Equipamiento!

Bienvenido, Dairon

ACCESORIOS

Equipmento

MANTENIMIENTO

- Orden mantenimiento
 - Acciones
 - Orden de mantenimiento preventivo
 - Orden de mantenimiento correctivo
 - Mantenimientos

Mostrar 10 entidades

Buscar:

Número	Clase Orden	Cantidad Operarios	Tiempo Trabajado(minutos)	Dispositivo	Acciones
2	correctivo	2	22	monitor	
3	Correctiva	3	50	impresora	
4	Correctiva	1	40	ups	
5	Correctiva	1	5	memoraram	
6	Correctiva	2	45	placabase	
123456789	correctivo	2	10	monitor	

Mostrando 1 a 6 de 6 entidades

Anterior | Siguiente

Sistema de Gestión de Equipamiento ©2017 Todos los Derechos Reservados. Versión 1.0

Pantalla 5. Lista de Orden de mantenimiento correctiva actualizada

Sección “Mostrar Orden de mantenimiento correctivo”

- | | |
|---|--|
| 1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Mostrar (E en Pantalla 3). | 2. El sistema muestra la Pantalla 6 con los datos de la Orden de mantenimiento creada. |
|---|--|

Equipamiento!

Bienvenido, Dairon

ACCESORIOS

Equipmento

MANTENIMIENTO

- Orden mantenimiento
 - Acciones
 - Orden de mantenimiento preventivo
 - Orden de mantenimiento correctivo
 - Mantenimientos

Mostrando datos de la orden de mantenimiento correctiva

Número	2
Clase Orden	correctivo
Tiempo Invertido	1970-01-01 01:00:25
Cantidad Operarios	2
Horas Trabajadas	1970-01-01 01:00:22
Dispositivo	monitor
Operación	Cambio de la placa principal

Ir atrás

Sistema de Gestión de Equipamiento ©2017 Todos los Derechos Reservados. Versión 1.0

Pantalla 6. Orden de mantenimiento correctivo creada

Sección “Editar Orden de mantenimiento correctivo”

1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Editar (F en Pantalla 3).

2. El sistema muestra la Pantalla 7 con los datos de la Orden de mantenimiento correctivo a editar Área (H), Instalación (I), Fecha (J) y Activista (L) y llena el campo Objetivos (K).

Pantalla 6. Editar Orden de mantenimiento correctivo

3. El Trabajador TI (Nivel 2) modifica los datos de la orden de mantenimiento correctivo Clase Orden (H), Tiempo Invertido (I), Tiempo Trabajado (J), Cantidad de Operarios(K), Dispositivo (L) y llena el campo Operación(M).

4. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Guardar (N).

5. El sistema valida los datos ingresados, comprueba que no existan campos vacíos, que los campos hayan sido llenados correctamente.

a. Si no existen campos vacíos modifica la Orden de mantenimiento correctivo seleccionada.

b. Si existen campos vacíos muestra la Pantalla 2(b). (Ver sección Editar Orden de mantenimiento correctivo).

c. Si existen campos con datos incorrectos muestra la Pantalla 2(c). (Ver sección Editar

	<p>Orden de mantenimiento correctivo).</p> <p>6. El sistema muestra la Pantalla 8 con la Orden de mantenimiento correctivo actualizada.</p>
--	---

Pantalla 8. Ordenes de mantenimiento correctivo actualizada

Sección “Eliminar Orden de mantenimiento correctivo”

- | | |
|---|---|
| <p>1. El Trabajador TI (Nivel 2) selecciona la opción Eliminar (G en Pantalla 3).</p> | <p>2. El sistema solicita confirmar la orden de eliminación mostrando la Pantalla 2(a). (Ver sección Eliminar Orden de mantenimiento correctivo)</p> <p>3. El sistema elimina el registro de la orden de mantenimiento correctivo.</p> <p>4. El sistema muestra la Pantalla 9 con la lista de órdenes de mantenimiento correctivo actualizadas.</p> |
|---|---|

Equipamiento!

Bienvenido, Dairon

ACCESORIOS

Equipmento

MANTENIMIENTO

- Orden mantenimiento
- Acciones
- Orden de mantenimiento preventivo
- Orden de mantenimiento correctivo
- Mantenimientos

Listado de Ordenes de Mantenimiento Correctivo

El elemento ha sido eliminado correctamente.

Número	Clase Orden	Cantidad Operarios	Tiempo Trabajado(minutos)	Dispositivo	Acciones
3	Correctiva	3	50	impresora	
4	Correctiva	1	40	ups	
5	Correctiva	1	5	memoraram	
6	Correctiva	2	45	placabase	
123455789	correctivo	2	10	monitor	

Mostrando 1 a 5 de 5 entidades

Anterior | Siguiente

Sistema de Gestión de Equipamiento ©2017 Todos los Derechos Reservados Versión 1.0

Pantalla 9. Lista de Ordenes de mantenimiento correctivo actualizada

Cursos Alternos

1. Sección “Nueva Orden de mantenimiento correctivo”: Línea 5.(b)

Nueva orden de mantenimiento correctivo

Clase Orden

● No debe estar en blanco.

Tiempo Invertido(Minutos)

● No debe estar en blanco.

Tiempo Trabajado(Minutos)

● No debe estar en blanco.

Cantidad de Operarios

● No debe estar en blanco.

Dispositivo

Monitor

Operación

● No debe estar en blanco.

Crear Ir atrás

Pantalla 2(b).

Si el sistema detecta que existen campos vacíos presenta la Pantalla 2(b) y traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Nueva orden de mantenimiento correctivo”.

2. Sección “Nueva Orden de mantenimiento correctivo”: Línea 5. (c)

The screenshot shows a web application interface for managing equipment maintenance. On the left, there is a sidebar with a user profile (Dairon), sections for 'ACCESSORIOS' and 'MANTENIMIENTO' (including 'Orden mantenimiento', 'Acciones', 'Orden de mantenimiento preventivo', 'Orden de mantenimiento correctivo', and 'Mantenimientos'), and some system icons at the bottom. The main content area is titled 'Nueva orden de mantenimiento correctivo'. It contains several input fields: 'Clase Orden' (set to 'Correctiva'), 'Tiempo Invertido(Minutos)' (set to 45), 'Tiempo Trabajado(Minutos)' (set to 50, highlighted in red with an error message: 'Las horas trabajadas no pueden ser mayor que el tiempo invertido.'), 'Cantidad de Operarios' (set to -1, highlighted in red with an error message: 'El valor introducido es incorrecto.'), 'Dispositivo' (set to 'Impresora'), and 'Operación' (set to 'Cambio de cabezal'). At the bottom are 'Crear' and 'Ir atrás' buttons.

Pantalla 2(c)

Si el sistema detecta que existen campos con valores incorrectos, presenta la Pantalla 2(c) y traspasa el control de flujo a la línea 3 de la sección “Nueva Orden de mantenimiento correctivo”.

3. Sección “Editar Orden de mantenimiento correctivo”: Línea 5. (b)

The screenshot shows a software application window titled "Equipamiento!" with a sidebar on the left and a main form on the right.

Sidebar (Left):

- Bienvenido, Dairon
- ACCESORIOS
- Equipment
- MANTENIMIENTO
 - Orden mantenimiento
 - Acciones
 - Orden de mantenimiento preventivo
 - Orden de mantenimiento correctivo
 - Mantenimientos

Main Form (Right):

Form Title: Editar orden de mantenimiento correctiva

Fields and Values:

- Número: 2
- Clase Orden: correctivo
- Tiempo Invertido(Minutos): 25
- Tiempo Trabajado(Minutos): 22
- Cantidad de Operarios: (Empty field with validation message: **! No debe estar en blanco.**)
- Dispositivo: Monitor
- Operación: (Empty field with validation message: **! No debe estar en blanco.**)

Buttons at the bottom:

- Guardar
- Ir atrás

Pantalla 2(b).

Si el sistema detecta que existen campos vacíos presenta la Pantalla 2(b) y traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Editar Orden de mantenimiento correctivo”.

4. Sección “Editar Visita”: Línea 5. (c)

Equipamiento!

Bienvenido,
Dairon

ACCESSORIOS

Equipamiento

MANTENIMIENTO

Orden mantenimiento

- Acciones
- Orden de mantenimiento preventivo
- Orden de mantenimiento correctivo
- Mantenimientos

Editar orden de mantenimiento correctiva

Número
2

Clase Orden
correctivo

Tiempo Invertido(Minutos)
-5

El valor introducido es incorrecto.

Tiempo Trabajado(Minutos)
12

Cantidad de Operarios
-2

El valor introducido es incorrecto.

Dispositivo
Monitor

Operación
Cambio de la placa principal

Guardar Ir atrás

SFI

Pantalla 2(c).

Si el sistema detecta que existen campos con valores incorrectos presenta la Pantalla 2(c) y traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Editar Orden de mantenimiento correctivo”.

5. Sección “Eliminar Orden de mantenimiento correctivo”: Entre la Línea 2 y la Línea 3.

Aviso

Realmente desea eliminar este elemento?

X Aceptar

Cerrar

Pantalla 2(a).

Si el Trabajador TI (Nivel 2) pulsa el botón Cerrar (P) de la Pantalla 2(a), el sistema muestra la Pantalla 3.

Si el responsable de componente pulsa el botón Aceptar (O) de la Pantalla 2(a), el sistema traslada el control de flujo a la línea 3 de la sección “Eliminar Orden de mantenimiento correctivo”.

Post Condiciones:	Los registros de las Ordenes de mantenimiento correctivo quedan actualizados.
-------------------	---

Anexo 8. Diagramas de secuencia

En la **Figura 3.5** se muestra el diagrama de secuencia para la sección principal del CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

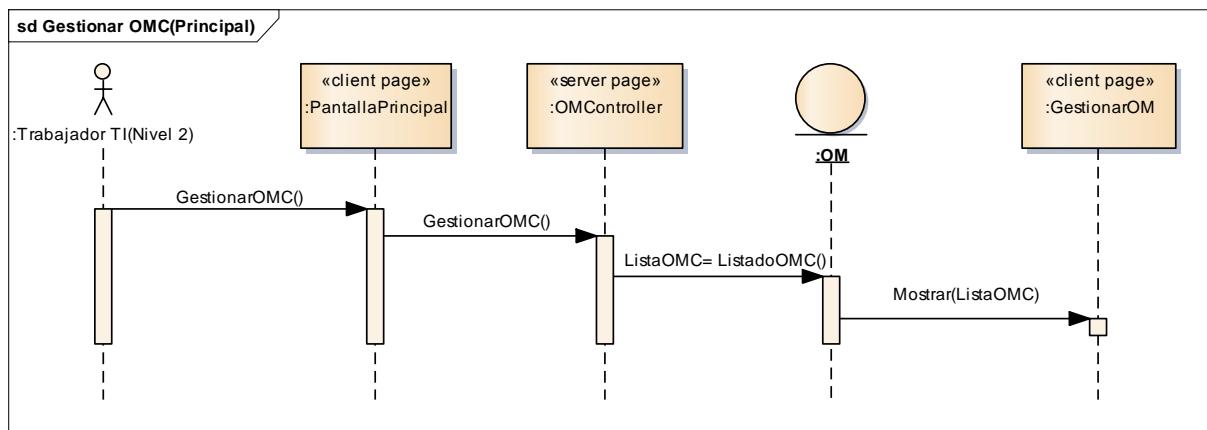


Figura 3.5 CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo (Sección Principal)

La descripción del flujo de sucesos-diseño que complementa a este diagrama de secuencia es el siguiente:

El trabajador de Tecnologías de la Información (Nivel 2) usa el sistema mediante la interfaz *Pantalla Principal* para gestionar una Orden de mantenimiento correctivo. La interfaz *Página principal* utiliza a *OMController* para mostrar la lista de todas las órdenes de mantenimiento correctivo y a su vez esta utiliza la entidad *OM* para obtener la lista de estas, la clase controladora posibilita crear usando la interfaz *GestionarOM* una nueva orden de mantenimiento correctivo, proceso que se describe en el siguiente diagrama de secuencia.

En la **Figura 3.6** se muestra el diagrama de secuencia para la sección *Crear Nueva Orden de Mantenimiento Correctivo* del CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

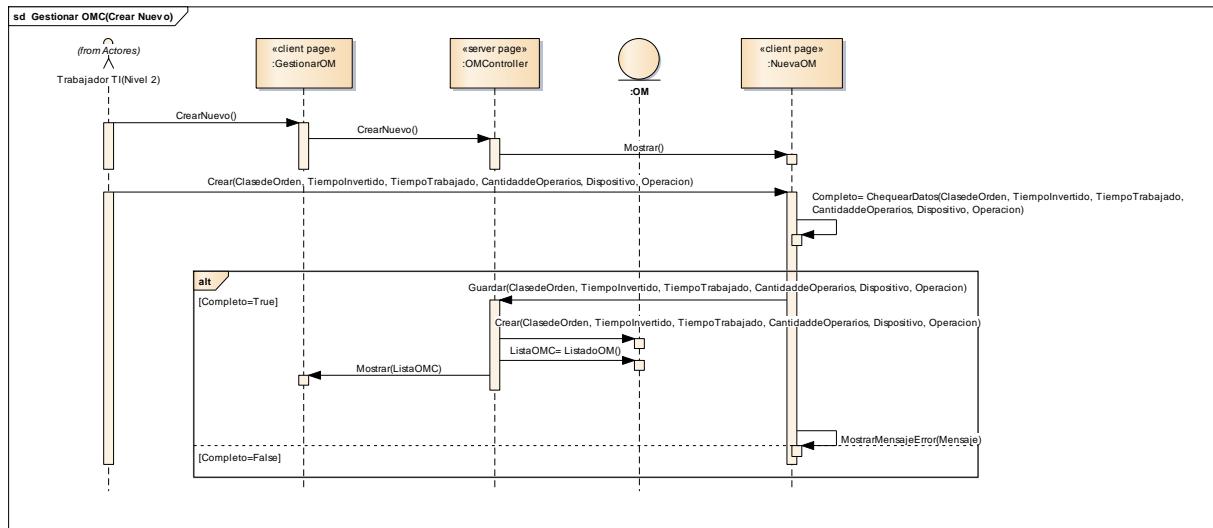


Figura 3.6 CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo (Sección Crear Nueva Orden de Mantenimiento Correctivo)

El Trabajador TI (Nivel 2) utiliza la interface *GestionarOM* para crear una nueva orden de mantenimiento correctivo esta interface utiliza a su vez la clase controladora para cumplir con la petición del usuario. La clase *OMController* utiliza la interface *Nueva OM* para mostrar el formulario con los campos que deben ser

llenados para crear una nueva orden de mantenimiento correctivo, posteriormente el Trabajador TI (Nivel 2) utiliza la interface *NuevaOM* para introducir todos los campos que se solicitan en el formulario después que son introducidos en la misma interface se hace una comprobación para verificar que no existan campos vacíos, si existen se le informa al usuario con un mensaje de error.

Si todos los datos son correctamente llenados la interface *NuevaOM* utiliza la clase *OMController* para guardar la nueva orden de mantenimiento correctivo creada posteriormente la clase controladora hace uso de la entidad *OM* para crear la nueva entidad, luego la clase *OMController* solicita a la entidad *OM* la lista de órdenes de mantenimientos correctivos actualizada para después ser mostrada en la interface *GestionarOM*.

En la **Figura 3.7** se muestra el diagrama de secuencia para la sección *Editar Orden* de Mantenimiento del CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

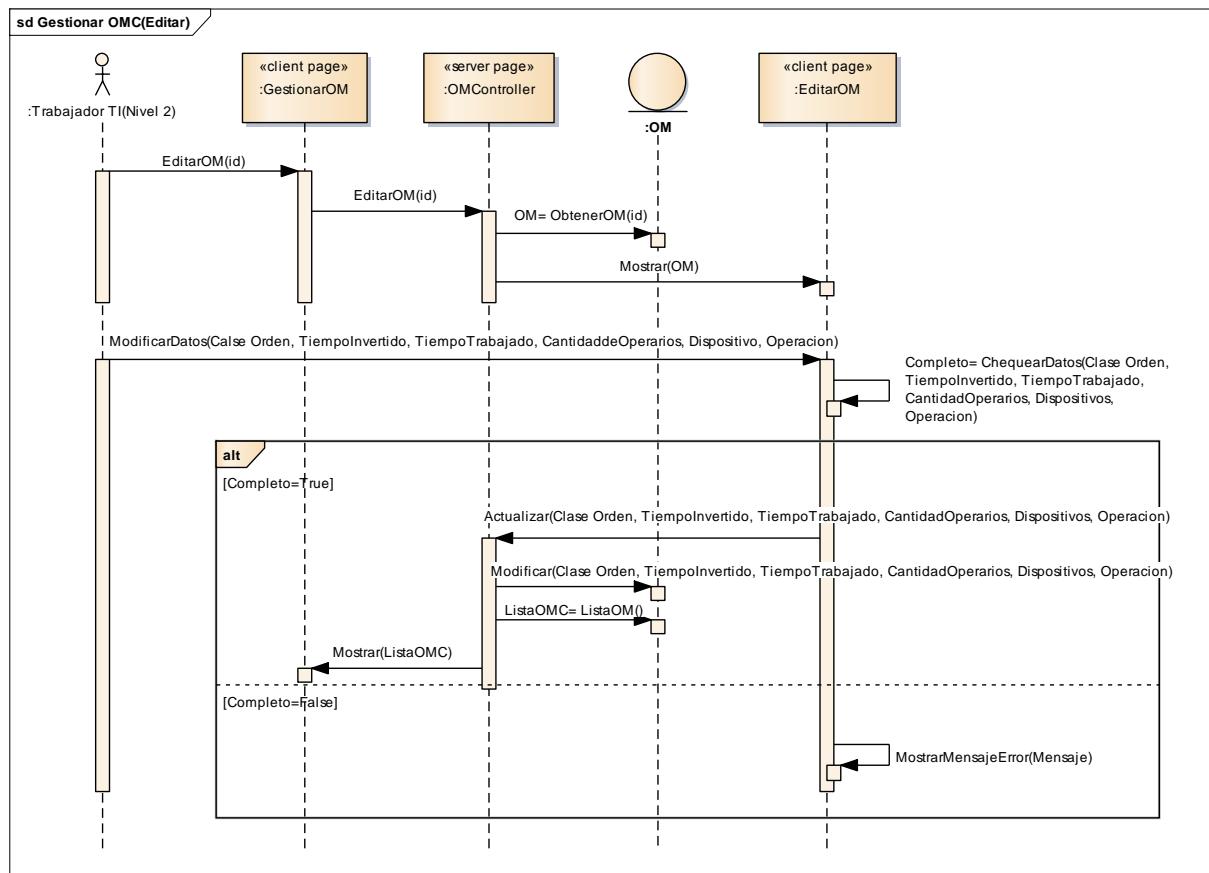


Figura 3.7 CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo (Sección Editar Orden de Mantenimiento Correctivo)

El Trabajador TI (Nivel 2) utiliza la interface *GestionarOM* para editar una orden de mantenimiento correctivo a su vez esta interface utiliza la clase controladora *OMController* para realizar la petición, la clase controladora utiliza la entidad *OM* para pedir la orden de mantenimiento correctivo que el usuario pretende editar, posteriormente la clase controladora muestra en la interface *EditarOM* la orden de mantenimiento correctiva que se editará.

El Trabajador TI (Nivel 2) utiliza la interface *EditarOM* para modificar los campos que sean necesario en la propia interface se comprueban que todos los campos estén llenos, si faltase alguno por llenar se le informa al usuario mediante un mensaje de error en la interface *EditarOM*. Si los datos son correctamente modificados y no son incompletos la interface *EditarOM* utiliza la clase *OMController* para actualizar la lista de órdenes de mantenimiento correctivo, la clase controladora utiliza la entidad *OM* para modificar la orden de mantenimiento correctivo elegida por el usuario para ello, posteriormente la clase *OMController* utiliza la entidad *OM* para obtener la lista de entidad actualizada la cual será mostrada en la interface *GestionarOM*.

En la **Figura 3.8** se muestra el diagrama de secuencia para la sección Mostrar Orden de Mantenimiento Correctivo del CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo

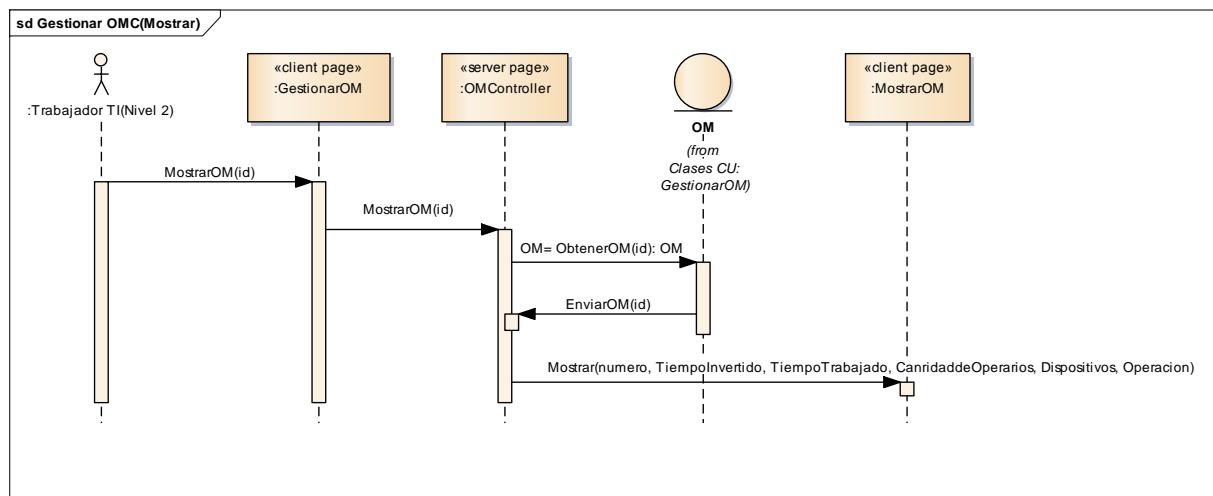


Figura 3.8 CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo (Sección: Mostrar Orden de Mantenimiento Correctivo)

El Trabajador TI (Nivel 2) utiliza la interface *Gestionar OM* para mostrar una orden de mantenimiento correctiva esta interface utiliza la clase controladora para realizar la petición del usuario la clase *OMController* utiliza la entidad *OM* para obtener la orden de mantenimiento que se quiere mostrar la cual es enviada por la entidad a la clase controladora, posteriormente la clase controladora utiliza la interface *MostrarOM* para mostrar la orden de mantenimiento correctiva solicitada por el usuario.

En la **Figura 3.9** se muestra el diagrama de secuencia para la sección Eliminar Orden de Mantenimiento Correctivo del CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

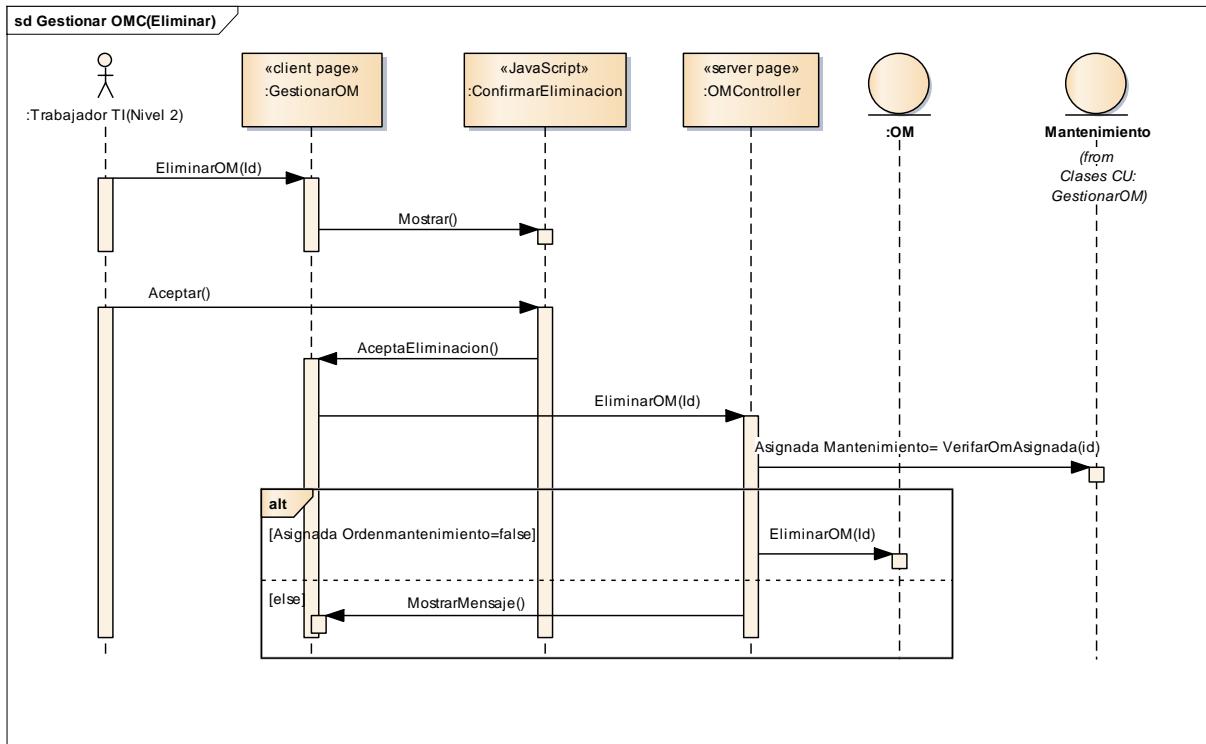


Figura 3.9 CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo (Sección: Eliminar Orden de Mantenimiento Correctivo)

El Trabajador TI (Nivel 2) utiliza la interface *GestionarOM* para eliminar una orden de mantenimiento correctivo esta a su vez utiliza al JavaScript para mostrar un mensaje de confirmación de la eliminación, el usuario hace uso del JavaScript para confirmar

la operación y el JavaScript utiliza la interface *GestionarOM* para confirmar la eliminación, la interface *GestionarOM* utiliza la clase *OMController* para realizar la petición del usuario esta clase controladora utiliza la entidad *Mantenimiento* para comprobar si la orden de mantenimiento que se quiere eliminar tiene un mantenimiento asociado en caso de que la orden de mantenimiento no tenga un mantenimiento asociado la clase controladora utiliza la interface *OM* para eliminar la orden de mantenimiento correctivo seleccionada por el usuario. Si la orden de mantenimiento correctivo seleccionada para ser eliminada tiene un mantenimiento asociado entonces la clase *OMController* utiliza a la interface *Gestionar OM* para mostrar un mensaje de error.

Anexo 9. Diagrama de clases

En la **Figura 3.10** se muestra el diagrama de clases del diseño para el CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

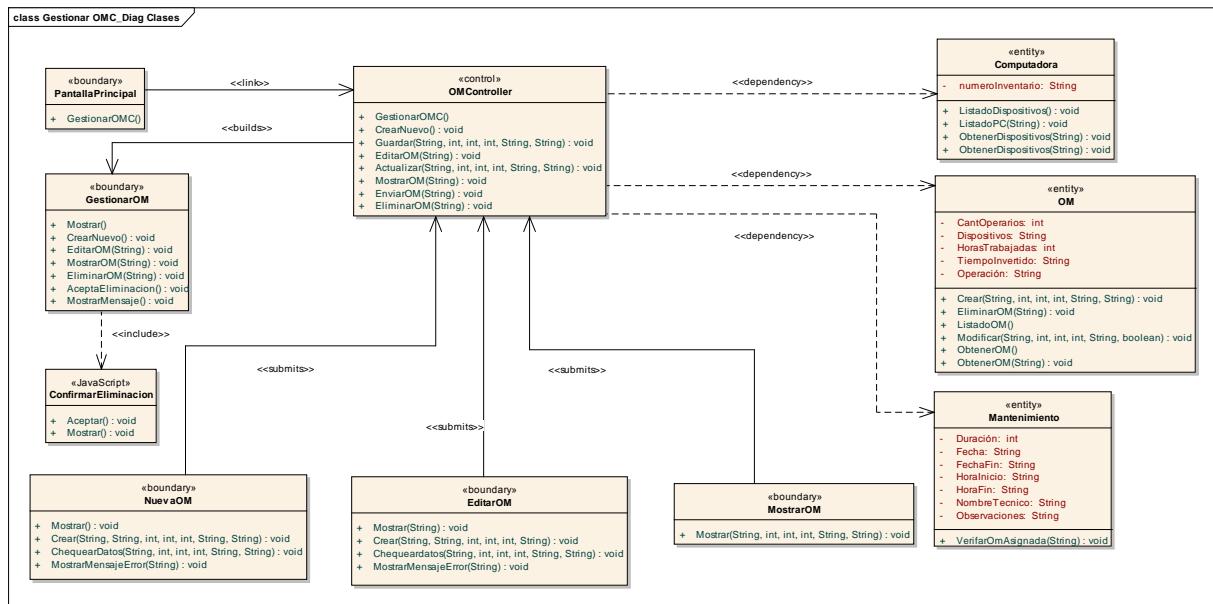


Figura 3.10 Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

Anexo 10. Diagrama de componentes

En la **Figura 4.9** se muestra el diagrama de componentes para el CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo.

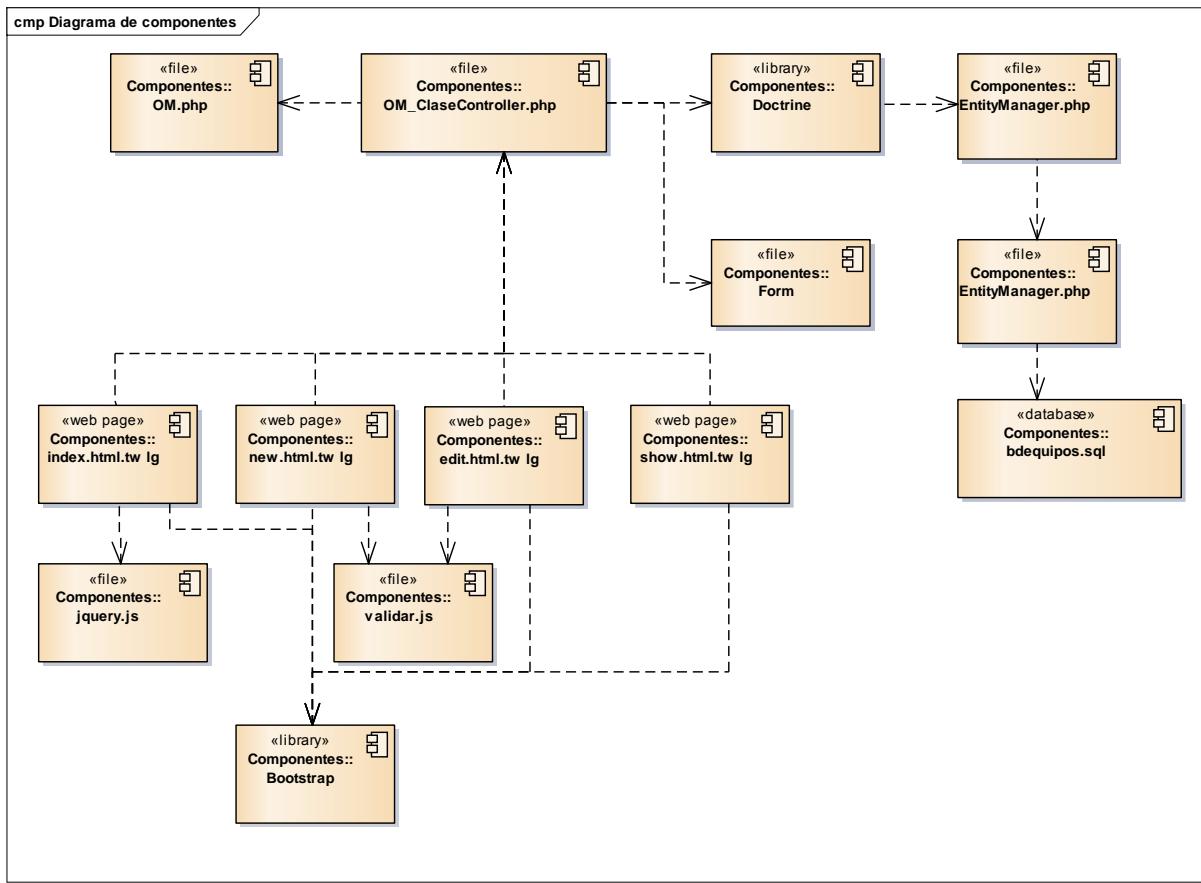


Figura 4.9 Diagrama de componentes (CU: Gestionar Órdenes de Mantenimiento Correctivo)

Anexo 11. Casos de Prueba para el CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

La **Tabla 4.9** muestra el caso de prueba “Entrada de datos correcta” para la sección crear orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.9 Caso de Prueba: Entrada de datos correcta (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Crear orden de mantenimiento (Entrada de datos correcta)
Descripción

El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Crear nuevo para crear una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.

Condiciones de ejecución

- ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos.
- ✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos.
- ✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos

Entrada

- Se introduce 'Correctivo' en el campo Clase Orden.
- Se introduce '60' en el campo Tiempo Invertido (Minutos).
- Se introduce '50' en el campo Tiempo Trabajado (Minutos).
- Se introduce '1' en el campo Cantidad de Operarios.
- Se selecciona 'Impresora' en el campo Dispositivo.
- Se introduce 'Cambio de cabezal' en el campo Operación.
- Se pulsa el botón "Crear".

Resultado esperado

- ✓ Actualizar el listado de mantenimientos con la última orden que se creó.
- ✓ Mostrar el mensaje "La visita ha sido adicionada correctamente"

Evaluación de prueba

Prueba superada con éxito.

La Tabla 4.10 muestra el caso de prueba “Campo vacíos” para la sección crear orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.10 Caso de Prueba: Campos vacíos (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Crear orden de mantenimiento (Campos vacíos)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Crear nuevo para crear una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none">✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos.✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos.✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos
Entrada
<ul style="list-style-type: none">• Campo ‘Clase Orden’ vacío.• Campo ‘Tiempo Invertido (Minutos)’ vacío.• Campo ‘Tiempo Trabajado (Minutos)’ vacío.• Campo ‘Cantidad de Operarios’ vacío.• No se selecciona nada en el campo ‘Dispositivo’.• Campo ‘Operación’ vacío.• Se pulsa el botón “Crear”.

Resultado esperado
Para cada campo se muestra el mensaje: ✓ No debe estar en blanco
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.11** muestra el caso de prueba “Campo Número repetido” para la sección crear orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.11 Caso de Prueba: Campo Número repetido (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Crear orden de mantenimiento (Campo Número repetido)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Crear nuevo para crear una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos. ✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos
Entrada

<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce ‘Correctivo’ en el campo Clase Orden. • Se introduce ‘60’ en el campo Tiempo Invertido (Minutos). • Se introduce ‘50’ en el campo Tiempo Trabajado (Minutos). • Se introduce ‘1’ en el campo Cantidad de Operarios. • Se selecciona ‘Impresora’ en el campo Dispositivo. • Se introduce ‘Cambio de cabezal’ en el campo Operación. • Se pulsa el botón “Crear”.
Resultado esperado
✓ Muestra el mensaje este campo ya está en uso para el campo Número
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.12** muestra el caso de prueba “Tiempo trabajado mayor que Tiempo invertido” para la sección crear orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.12 Caso de Prueba: Tiempo trabajado mayor que Tiempo invertido (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Crear orden de mantenimiento (Tiempo trabajado mayor que Tiempo invertido)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Crear nuevo para crear una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución

<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos. ✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce ‘Correctivo’ en el campo Clase Orden. • Se introduce ‘10’ en el campo Tiempo Invertido (Minutos). • Se introduce ‘15’ en el campo Tiempo Trabajado (Minutos). • Se introduce ‘1’ en el campo Cantidad de Operarios. • Se selecciona ‘Impresora’ en el campo Dispositivo. • Se introduce ‘Cambio de cabezal’ en el campo Operación. • Se pulsa el botón “Crear”.
Resultado esperado
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra el mensaje las horas trabajadas no debe ser mayor que el tiempo invertido.
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.13** muestra el caso de prueba “Entrada de datos correctos” para la sección Editar orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.13 Caso de Prueba: Entrada de datos correctos (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Editar orden de mantenimiento (Entrada de datos correctos)
Descripción

El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Editar para modificar una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.

Condiciones de ejecución

- ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos.
- ✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos.
- ✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos
- ✓ La Orden de mantenimiento correctivo debe estar en la base de datos

Entrada

- Se introduce 'Correctivo' en el campo Clase Orden.
- Se introduce '20' en el campo Tiempo Invertido (Minutos).
- Se introduce '15' en el campo Tiempo Trabajado (Minutos).
- Se introduce '5' en el campo Cantidad de Operarios.
- Se selecciona 'Monitor' en el campo Dispositivo.
- Se introduce 'Cambio de pantalla' en el campo Operación.
- Se pulsa el botón "Crear".

Resultado esperado

- ✓ Muestra el mensaje los datos han sido salvados satisfactoriamente

Evaluación de prueba

Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.14** muestra el caso de prueba “Campo Número repetido” para la sección Editar orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.14 Caso de Prueba: Campo Número repetido (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Editar orden de mantenimiento (Campo Número repetido)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Editar para modificar una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none">✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos.✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos.✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos✓ La Orden de mantenimiento correctivo debe estar en la base de datos
Entrada
<ul style="list-style-type: none">• Se introduce ‘Correctivo’ en el campo Clase Orden.• Se introduce ‘20’ en el campo Tiempo Invertido (Minutos).• Se introduce ‘15’ en el campo Tiempo Trabajado (Minutos).• Se introduce ‘5’ en el campo Cantidad de Operarios.• Se selecciona ‘Monitor’ en el campo Dispositivo.

<ul style="list-style-type: none"> • Se introduce ‘Cambio de pantalla’ en el campo Operación. • Se pulsa el botón “Crear”.
Resultado esperado
✓ Muestra el mensaje este campo ya está en uso en el campo Número
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.15** muestra el caso de prueba “Campos vacíos” para la sección Editar orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.15 Caso de Prueba: Campos vacíos (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Editar orden de mantenimiento (Campos vacíos)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Editar para modificar una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos. ✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos ✓ La Orden de mantenimiento correctivo debe estar en la base de datos

Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • Campo ‘Clase Orden’ vacío. • Campo ‘Tiempo Invertido (Minutos)’ vacío. • Campo ‘Tiempo Trabajado (Minutos)’ vacío. • Campo ‘Cantidad de Operarios’ vacío. • No se selecciona nada en el campo ‘Dispositivo’. • Campo ‘Operación’ vacío. • Se pulsa el botón “Guardar”.
Resultado esperado
<input checked="" type="checkbox"/> Muestra el mensaje no debe estar en blanco en cada uno de los campos
Evaluación de prueba
Prueba superada con éxito.

La **Tabla 4.16** muestra el caso de prueba “Eliminar” para la sección Eliminar orden de mantenimiento del CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo.

Tabla 4.16 Caso de Prueba: Eliminar (CU: Gestionar órdenes de mantenimiento correctivo)

Nombre: Eliminar orden de mantenimiento (Campos vacíos)
Descripción
El Trabajador de TI (Nivel 2) entra al sistema, este muestra la página principal donde el Trabajador de TI (Nivel 2) selecciona en el menú de opciones Orden de mantenimiento la funcionalidad Orden de mantenimiento correctivo, Eliminar para eliminar una nueva orden de mantenimiento correctivo. Luego de realizar la entrada correcta de los datos, da en la opción crear.
Condiciones de ejecución

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Trabajador de TI (Nivel 2) debe estar registrado en la base de datos. ✓ El trabajador que solicita el servicio debe estar registrado en la base de datos. ✓ El dispositivo al que se le realizará el mantenimiento tiene que estar en la base de datos ✓ La Orden de mantenimiento correctivo debe estar en la base de datos
Entrada	<ul style="list-style-type: none"> • Se selecciona la opción eliminar en la orden que se desea
Resultado esperado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestra el mensaje para confirmar si se desea eliminar ✓ Muestra el mensaje el elemento ha sido eliminado correctamente
Evaluación de prueba	
Prueba superada con éxito.	

PINIÓN DEL TUTOR.

Fecha: 29/05/2017

El estudiante Dariel Rojas Hernández ha puesto a prueba su responsabilidad, laboriosidad, sacrificio, dedicación, un alto grado de independencia y capacidad de integrar los conocimientos adquiridos durante estos cinco años de estudio, lo cual se evidenció en todo el proceso de planificación, desarrollo y presentación de los resultados parciales y finales de su Tesis en estricto cumplimiento del cronograma de investigación.

El Trabajo de Diploma se caracterizó por el alto rigor científico, la calidad técnica del producto informático presentado, donde el autor se vio en la necesidad de profundizar sus conocimientos en la aplicación de la metodología *RUP*, del Lenguaje Unificado de Modelado (*UML*), la programación en *PHP 5* bajo el *framework Symfony 2.7*, y el uso del gestor de base de datos *MySQL*, entre otras herramientas.

Por lo antes expuesto se considera que el diplomante posee los conocimientos y habilidades necesarias que lo hacen acreedor del Título de Ingeniero en Informática, siendo capaz de ejercer como tal, para solucionar cualquier problema en esta área del conocimiento, proponiéndose como evaluación la máxima calificación (5 puntos).

Nombre y Apellidos: Oliver Wilian Milan Telleria

Grado Científico: Máster en Ciencias

Email: milan@upr.edu.cu

6.

MSc. Oliver Wilian Milan

Telleria