

UNIVERSIDAD NACIONAL

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

ESCUELA DE INFORMÁTICA



“Desarrollo e implementación del sistema para la gestión y control de información del recurso humano del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la Dirección Regional Brunca”.

Para optar por el grado de Licenciatura en Informática con énfasis en
Sistemas de Información.

Ing. Angélica Gamboa Alfaro

Ing. Deiver Herrera Sánchez

Heredia, Costa Rica. Marzo de 2012



UNIVERSIDAD NACIONAL

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

ESCUELA DE INFORMÁTICA

CARTA DE APROBACIÓN

Los suscritos, miembros del Tribunal Examinador del proyecto de graduación de:

Ing. Angélica Gamboa Alfaro

Ing. Deiver Herrera Sánchez

Hacemos constar que hemos evaluado y aprobado el trabajo final de graduación denominado:

“Desarrollo e implementación del sistema para la gestión y control de información del recurso humano del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la Dirección Regional Brunca”.

Máster Alberto Segura Gutiérrez
Decano de la Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales

Máster Alexis Rodríguez Umaña
Representante del Director, Escuela
de Informática

Máster Juan de Dios Murillo Morera
Lector interno

Máster Margie Hernández Carvajal
Lector externo

Licenciado Hairol Romero Sandí
Tutor

Heredia, Costa Rica. 16 de Marzo de 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primero a Dios todopoderoso por darnos la salud, el entendimiento, la fortaleza y el privilegio de estudiar, siendo nuestro guía en todo momento. Agradecemos a nuestras familias que nos dieron el apoyo y el sustento para poder continuar con nuestros estudios. Agradecemos a las personas que nos dieron guía y tutoría durante el desarrollo del proyecto. Agradecemos al Ministerio de Agricultura y Ganadería por permitirnos desarrollar nuestro proyecto en su sede regional Brunca y agradecemos a la Universidad Nacional, la cual nos acoge como estudiantes y nos da la oportunidad de formarnos y prepararnos, además de mencionar el apoyo económico suministrado por medio del proyecto-beca de estudiante asistente.

Ing. Angélica Gamboa Alfaro.

Ing. Deiver Herrera Sánchez.

Resumen

Consiste en la elaboración de un sistema que constituye una herramienta de gestión y control de información correspondiente a los recursos humanos, orientado al análisis y procesamiento de datos e información que compete a la gestión del personal, sus actividades y procesos relacionados.

El proyecto comprende la necesidad de sistematizar el manejo de información de las actividades diarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería en su Dirección Regional Brunca, las cuales corresponden a: movimientos o itinerario y datos del personal (funcionarios), viáticos, hojas de visita y monitoreo de asistencia a las fincas agropecuarias, trámite de autorización de períodos vacacionales e información y control de uso de vehículos.

Estas actividades son requeridas dentro de la gestión y función de la Dirección Regional Brunca del MAG. Todo constituido en un sistema en entorno de aplicación WEB, permitiendo entre otras cosas consultar y procesar información desde cualquier lugar con acceso a internet.

El sistema contiene una estructura modular principal en el cual se llevan a cabo todas aquellas funciones correspondientes al mantenimiento y control de la información tales como: registro, actualización y almacenamiento general, con su respectivo procesamiento, en conjunto con las salidas que el sistema provee, esta última funcionalidad es controlada por medio del módulo de reportes, el cual le da la facilidad al usuario de visualizar los datos e información de una forma más simple y accesible.

Palabras Claves

Recursos Humanos, MAG, Sede Regional Brunca, WEB, Vacaciones, Viáticos, Hojas de Visita, Funcionarios, Vehículos, Itinerario, Pérez Zeledón, UNA.

Índice General

Agradecimientos.....	i
Resumen.....	ii
Palabras Claves	ii
Índice General.....	iii
Índice de tablas, gráficas y figuras	viii
Capítulo 1 - Introducción	1
1. Antecedentes y Justificación.....	2
2. Objetivos	4
2.1 Objetivo General.....	4
2.2 Objetivos Específicos	4
3.Alcances y Limitaciones	5
Capítulo 2 - Marco Teórico.....	7
1.Marco Referencial.....	8
1.1 Misión.....	8
1.2 Visión.....	9
1.3 Beneficios Esperados del Sistema	10
1.4 Características de los usuarios (Solicitante)	11
2.Marco Conceptual	12
2.1 Conceptualización Inicial	12
2.1.1 Esquema Técnico Operacional.....	12
2.1.2 Términos Administrativos	13
2.2 Estructura de Procesos	14

2.3 Estructura Modular	15
2.3.1 Módulo de Funcionarios	15
2.3.2 Módulo de Itinerario	16
2.3.3 Módulo de Hojas de Visita	16
2.3.4 Módulo de Viáticos	16
2.3.5 Módulo de Vacaciones.....	17
2.3.6 Módulo de Vehículos	17
2.3.7 Módulo de Base de Datos	17
2.3.8 Módulo de Reportes	18
2.3.9 Módulo de Documentos y Notificaciones.....	18
2.3.10 Módulo de Seguridad	18
2.3.11 Funcionalidades Generales	19
3. Marco Metodológico	20
3.1 Levantamiento de Requerimientos	20
3.1.1 Requerimientos funcionales	21
3.1.2 Requerimientos no funcionales.....	21
3.1.3 Requerimientos del dominio	21
3.1.4 Requerimientos del usuario.....	22
3.1.5 Requerimientos del sistema	22
3.1.6 Requerimientos del software.....	22
3.2 Técnicas de Recolección de Datos	23
3.3 Análisis	24
3.4 Análisis de Requerimientos	24
3.5 Estudio de Factibilidad	25

3.6 Modelaje de Datos	27
3.7 Desarrollo	28
3.7.1 Proceso Unificado	29
3.7.1.1 Iterativo e Incremental	29
3.7.1.2 Dirigido por los casos de uso	30
3.7.1.3 Centrado en la arquitectura	30
3.7.1.4 Enfocado en los riesgos.....	30
3.8 Pruebas.....	31
3.9 Documentación.....	32
3.9.1 Manual del usuario.....	32
3.9.2 Manual técnico.....	33
Capítulo 3 - Procedimiento Metodológico	34
1. Definición de Requerimientos.....	35
1.1 Requerimientos Funcionales.....	35
1.2 Requerimientos No Funcionales	38
1.3 Requerimientos de Software	39
1.4 Requerimientos de Hardware	40
1.5 Requerimientos de Desempeño	40
2. Modelaje en UML (Casos de Uso).....	41
2.1 Mantenimiento de usuarios	41
2.2 Mantenimiento de parámetros del sistema y módulos generales.....	41
2.3 Generar reportes.....	41
2.4 Base de datos	41
2.5 Diagramas	42

3. Definición de estándares	47
4. Estructura de base de datos	48
4.1 Diseño de base de datos (diagrama)	48
5. Diagrama general de funcionamiento	49
6. Pruebas	50
7. Proceso de Implementación	54
8. Proceso de Capacitación.....	57
Capítulo 4 - Análisis de Retrospectivo	59
Objetivo General:	60
Objetivo 1	61
Cumplimiento	61
Objetivo 2	62
Cumplimiento	62
Objetivo 3	63
Cumplimiento	63
Objetivo 4	64
Cumplimiento	64
Objetivo 5	65
Cumplimiento	66
Objetivo 6	67
Cumplimiento	67
Objetivo 7	68
Cumplimiento	68
Capítulo 5 - Conclusiones y Recomendaciones	73

1. Conclusiones	74
2. Recomendaciones	76
Bibliografía.....	78
Anexos.....	81
Glosario	82

Índice de tablas, gráficas y figuras

Figura 1: Organigrama de la Dirección Regional Brunca del MAG.	10
Tabla 1: Detalle de usuario solicitante.	11
Figura 2: Tecnologías de desarrollo utilizadas..	13
Figura 3: Diagramación modular del sistema.	15
Tabla 2: Servidor, MAG San José.	40
Figura 4: UML - Módulo de mantenimiento de funcionarios.	42
Figura 5: UML - Módulo de movimientos de funcionarios (itinerarios).	42
Figura 6: UML - Módulo de mantenimiento de hojas de visita.	43
Figura 7: UML - Módulo de mantenimiento de gestión de viáticos.	43
Figura 8: UML - Módulo de movimientos de períodos vacacionales.	44
Figura 9: UML - Módulo de mantenimiento de vehículos.	44
Figura 10: UML - Módulo de seguridad de usuarios.	45
Figura 11: UML - Módulo de mantenimiento de reportes.	45
Figura 12: UML - Módulo de base de datos.	46
Figura 12: UML - Módulo de base de datos.	46
Figura 13: UML - Módulo de configuración.	46
Figura 14: Diagrama de base de datos.	48
Figura 15: Diagrama de Estructura General.	49
Figura 16: Fases del plan de pruebas.	52
Tabla 3: Programa de actividades implementación y capacitación.	56
Tabla 4: Asignación de recursos.	58
Figura 17: Formulario de mantenimiento de funcionarios.	61

Figura 18: Formulario de mantenimiento de itinerario.	62
Figura 19: Formulario de mantenimiento de hojas de visita.	63
Figura 20: Formulario de mantenimiento de viáticos.	64
Figura 21: Formulario de mantenimiento de detalle de viáticos.	65
Figura 22: Formulario de mantenimiento de vacaciones.	66
Figura 23: Formulario de mantenimiento de vehículos.	67
Figura 24: Formulario de mantenimiento de uso de vehículos.	68
Figura 25: Formulario de selección de reportes.	69
Figura 26: Ventana de búsqueda de resultados.	69
Figura 27: Reportes de funcionarios (individual y por sede regional).	70
Figura 28: Reportes de solicitud de vacaciones, itinerario, por vehículo y asignación.	71
Figura 29: Reportes de gestión de viáticos y hojas de visita.	72

Capítulo 1 - Introducción

1. Antecedentes y Justificación

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Dirección Regional Brunca no cuenta actualmente con un sistema de manejo y control de información del recurso humano, esto tanto a nivel regional como nacional, es por esto que se pretende establecer el sistema como plan piloto en esta sede, en búsqueda de una posible futura implementación a nivel nacional, por otra parte del sistema se beneficiarían en su primera etapa un total de 83 funcionarios de la región Brunca, subdivididos en 10 agencias, ya que toda la información estaría consolidada en un solo punto, y además el sistema se utilizará diariamente por lo que su frecuencia de uso y procesamiento será alta. (Ver Anexo #1 – Minutas - Definición de Procesos).

El proceso de manejo de información de los recursos humanos es regulado actualmente de forma manual mediante un procedimiento de control mínimo. Esto denota la necesidad del MAG por implementar un sistema informático que sustituya el accionar presente.

Con la elaboración del nuevo sistema se corregirán las deficiencias anteriormente propuestas, así como proporcionarle al MAG un programa más moderno que le permita realizar las diferentes tareas requeridas por el usuario de una manera más eficiente, rápida y confiable.

La importancia del proyecto radica en la optimización de las diversas labores que realiza el MAG respecto con la información de recursos humanos, sistematizando la acción de control y mantenimiento de la información, además con la existencia del recurso en línea y el hacer uso del mismo como base de desarrollo del proyecto, se fomenta la portabilidad del sistema, ya que es aplicable bajo el concepto multiplataforma, permitiendo así que la utilización de este sea posible desde cualquier parte con acceso a internet, reduciendo así los gastos en tiempo, transporte y viáticos por parte de los funcionarios de otras localidades para consultar o suministrar información.

El sistema integrará toda la información actualizada del personal en una misma base de datos, ahorrando una significativa carga de trabajo que a su vez permitirá estandarizar los procedimientos de registro, movimientos (itinerario) y datos de personal (funcionarios), viáticos,

hojas de visita y monitoreo de asistencia a las fincas agropecuarias, trámite de autorización de períodos vacacionales y control de uso de vehículos.

La **no** implementación de este sistema conformaría una gran pérdida en el establecimiento de una nueva estructura que optimice los estándares y orden general en la administración de los procesos contemplados y la documentación generada, considerando también que este ministerio cuenta con la tecnología necesaria para el desarrollo e implementación de este proyecto, por lo que la idea se centra en aprovechar estos recursos al máximo.

Todo esto ayudará a reducir significativamente los errores humanos y el tiempo de realización de los trámites, optimizando el control de la información y el ahorro de tiempo, permitiendo al personal del MAG dedicar más tiempo a otros requerimientos de información.

En la actualidad, conforme las tecnologías avanzan se hace necesario que las instituciones mejoren y actualicen su software, esto sumado al crecimiento de la entrada y salida de información, lo cual requiere un sistema capaz de llevar un control de forma exacta y automatizada, con el fin de simplificar y agilizar los procesos administrativos.

La implementación de un nuevo sistema en una organización significa grandes cambios y beneficios para la misma. Hoy en día gran parte del crecimiento de una organización depende en gran medida del nivel de tecnología que posea, esto debido a que los procesos internos de la organización se realizan de una forma más fácil y eficiente (Inf, 2010).

El fin del proyecto es crear una herramienta dirigida hacia la flexibilidad y acceso a la información, esto suministrará valor agregado a los procesos administrativos llevados a cabo por la Dirección Regional Brunca del MAG, porque permite transformarlos o mejorarlos para la coordinación de las actividades relacionadas con el proceso de generación sistematizada de información.

De todo lo anterior se destaca la gran importancia y los beneficios que brinda la aplicación de un sistema de información, en este caso en el área administrativa de una organización, facilitando así el control y transferencia de información, logrando estandarizar los procesos y las documentaciones que aquí se generen.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General:

Diseñar, desarrollar e implementar un sistema que permita la gestión y control de información del recurso humano del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la Dirección Regional Brunca, permitiendo la estandarización de los procedimientos administrativos relacionados.

2.2 Objetivos Específicos:

1. Diseñar y desarrollar un módulo que permita registrar los datos del personal, permitiendo el uso y almacenamiento no repetitivo de la información.
2. Diseñar y desarrollar un módulo que permita controlar los movimientos de los funcionarios, permitiendo agilizar el proceso y los trámites del personal.
3. Diseñar y desarrollar un módulo que permita al usuario formular y gestionar las hojas de visita y monitoreo de asistencia a las fincas agropecuarias, en donde se lleve un control de los datos que se extraigan en esta actividad para generar reportes que ayuden en la toma de decisiones.
4. Diseñar y desarrollar un módulo de administración de la información de los viáticos, el cual permita llevar un control de la asignación y gestión de estos recursos.
5. Diseñar y desarrollar un módulo de trámite de autorización y control de períodos vacacionales, permitiendo una planificación de estos períodos de forma más estructurada y centralizada.

6. Diseñar y desarrollar un módulo que permita administrar la información relacionada con los vehículos y su respectiva utilización.
7. Diseñar y desarrollar un módulo de reportes que permita la visualización de la información almacenada por el sistema a lo largo de todo el proceso de interacción con el personal. Estos reportes servirán como herramientas de administración, control, seguimiento y toma de decisiones.

3. Alcances y Limitaciones

El sistema se desarrolló en su totalidad, por lo tanto todos los procesos incluidos en este documento serán las funcionalidades que el sistema ofrecerá.

Como lo indica el apartado de especificación de requerimientos, para el sistema se requirió diseñar, desarrollar e implementar un sistema general de control y gestión de la información que compete al departamento de recursos humanos (funcionarios) del MAG, donde todos los requerimientos del sistema se desarrollaron para cumplir con las expectativas del producto o software solicitado. Así mismo se proporciona un manejo de errores con lo que se obtiene un sistema más robusto ante posibles fallos.

Con la utilización del sistema se pretende alcanzar la centralización al acceso, control y gestión de la información que maneja el departamento, conformando una sola base de datos en donde la ejecución de los procesos del MAG en esta área se visualice alcanzando mayores niveles de productividad, el ingreso concurrente de usuarios desde cualquier punto con acceso a internet y mayor eficiencia en la definición de estrategias para la posterior toma de decisiones.

Basados en el criterio de modularidad más el tipo de metodología utilizada en conjunto con el respectivo seguimiento de estándares de la organización, se pretende conformar un concepto global en el que el sistema permita agregar nuevas funcionalidades y módulos según las

necesidades futuras y cambios en el entorno procedimental del MAG, fomentando la continuidad en la utilización de sistema y el desarrollo de nuevas versiones.

El sistema al ser desarrollado en entorno de ambiente web permite alcanzar a nivel general la aplicación del término portabilidad, proyectando su utilización en diversas plataformas y dispositivos que tengan acceso a internet mediante el uso de un navegador. Mediante el concepto de cliente servidor, la información permanece almacenada en los servidores centrales del MAG, siendo accedida por los usuarios registrados en el sistema.

El sistema está basado en estándares actuales de codificación web, por lo que sólo está diseñado para acceder mediante el uso de navegadores modernos en sus últimas versiones, esto se da por motivos de seguridad de la aplicación y además para obtener una óptima visualización de la interfaz gráfica del sistema. Además la velocidad de transacción y visualización de datos dependerá de la velocidad de conexión a internet con que se cuente en el momento de uso.

Las tecnologías y herramientas utilizadas para el diseño y desarrollo del sistema son de carácter propietario (bases de datos y lenguaje de programación base), ya que la organización contaba con las respectivas licencias y además dentro de su esquema de estándar en el departamento de tecnologías de información así lo estipulan, por lo que cualquier actualización a nivel de software de desarrollo dependerá de la respectiva continuidad del soporte que indiquen los términos de las licencias.

El sistema es de carácter académico, por consiguiente no representa ningún costo para la organización beneficiada obtenerlo, modificarlo y hacer uso respectivo de este. Con todo lo anterior se pretende la expansión y continuidad del uso del sistema bajo el concepto modular dentro del MAG en sus otras sedes regionales, para así obtener a mediano plazo un alcance de utilización a nivel nacional.

Capítulo 2 - Marco Teórico

1. Marco Referencial

Este ministerio tiene sus inicios el 29 de agosto del año 1942, por decreto No. 40, se separa la Secretaría de Agricultura de la de Fomento, para establecer una Cartera independiente; se designa al Ing. Agr. Mariano Montealegre Carazo como su primer titular. La Ley 43 del 3 de setiembre del mismo año, modifica el nombre a Secretaría de Agricultura y Ganadería.

En 1949, por disposición de la Nueva Constitución Política de la República, la Secretaría de Agricultura se convierte en el Ministerio de Agricultura e Industria, siendo su primer Ministro el Ing. Claudio A. Volio Guardia. Se faculta al Ministerio para la creación de los Centros Agrícolas Cantonales y de Agrónomos regionales, con el fin de encaminar mejor la agricultura nacional, también se centralizan los servicios y se intensifican las actividades de investigación aplicada, se asegura la continuación de los servicios de Extensión Agrícola, campañas de sistematización y conservación nacional, reestructuración de las investigaciones y asistencia técnica en el cultivo del café.

Por medio de la Ley 2656 del 4 de noviembre de 1960, se separó el Ministerio de Agricultura e Industria y se formó el actual Ministerio de Agricultura y Ganadería.

(Mag, 2010)

El Ministerio de Agricultura y Ganadería bajo su estructura funcional actual plantea sus ideologías visionarias y propósitos de la siguiente forma:

1.1 Misión

Promover y fomentar la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de la producción agropecuaria del país, permitiéndoles a los agentes económicos de la producción, mayor y mejor integración a los mercados. (Mag, 2010)

1.2 Visión

Ser una institución rectora que promueve el desarrollo de condiciones para el crecimiento constante, sostenible y equitativo de la producción agropecuaria.

Dentro de sus **objetivos estratégicos institucionales** plantea:

1. Mejorar la competitividad de las empresas mediante procesos ofrecidos a los agentes económicos de las agrocadenas en fortalecimiento empresarial y organizacional.
2. Incrementar los niveles de coordinación y cooperación entre el sector público y el sector privado.
3. Mejorar la competitividad de los agentes económicos del sector agropecuario o, mediante la atención a las medidas sanitarias y fitosanitarias.
4. Incrementar las condiciones de equidad de grupos tradicionalmente desprotegidos de la sociedad rural.
5. Desarrollar procesos de modernización y renovación del aparato estatal agropecuario.
6. Proteger, conservar y mejorar el patrimonio agropecuario del país.
7. Impulsar procesos y acciones tendientes al desarrollo sostenible y a la protección de los recursos naturales en la producción nacional.
8. Mejorar los procesos de modernización y adopción de tecnologías, que le permitan a las empresas agropecuarias exportar con calidad.
9. Incrementar la producción y la productividad de las agro cadenas de importancia económica y estratégica para el país.

(Mag, 2010)

Organigrama

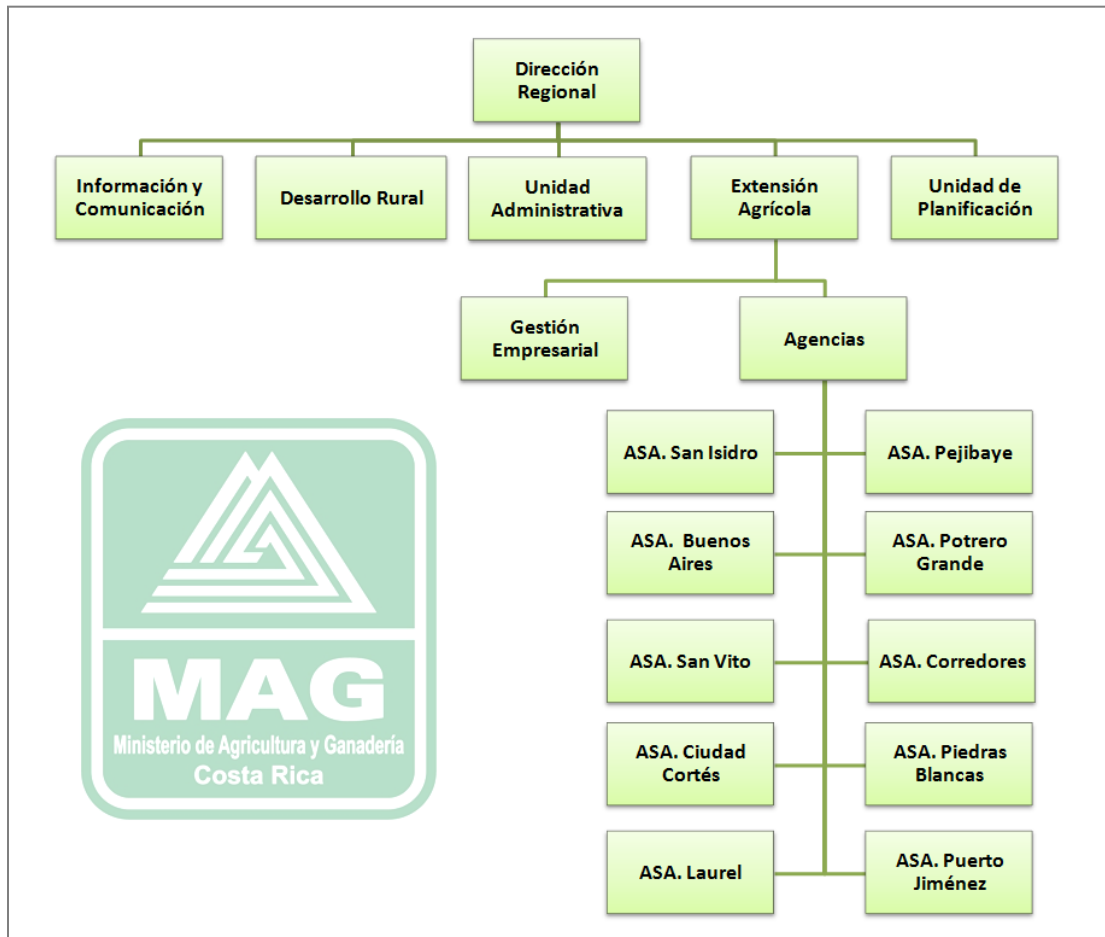


Figura 1. Organigrama de la Dirección Regional Brunca del MAG. Fuente: MAG, 2010

1.3 Beneficios Esperados del Sistema por parte del MAG Dirección Regional Brunca

1. Llevar un mejor control y registro de los funcionarios.
2. Tener actualizado el sistema de vacaciones.
3. Tener actualizada información general del sistema.
4. Tener un registro actualizado del consumo de viáticos.
5. Automatizar y simplificar procesos que se realizan de forma manual por consiguiente ahorro de tiempo de operación.

6. Integración de áreas de una organización de manera que ésta tiene más control sobre su operación.
7. Permite disponer de una solución integrada para algunas de las funciones de la institución, lo cual garantiza la actualización continua e inmediata de los datos en las diferentes agencias y departamentos.
8. Tener una base de datos centralizada en la cual se registran, procesan, monitorean y controlan funciones y actividades que se realizan independientemente de la ubicación.
9. Ahorro considerable de papeles y formularios.
10. Menor riesgo de equivocaciones durante los procesos de elaboración de viáticos y vacaciones.
11. Mayor eficiencia en la comunicación interna.
12. Mayor disponibilidad de información para la toma de decisiones.
13. Acceso a la información a través de Internet.

1.4 Características de los usuarios (Solicitante)

Tabla 1: Detalle de usuario solicitante. Fuente: MAG, 2010.

Usuario	Margie Hernández Carvajal		
Cédula	1-684-088	Edad	44
Teléfono	2-771-4764	Sexo	FEMENINO
Ocupación (Puesto)	Coordinadora Unidad De Gestión De Tic	Años En La Empresa	20 Años
Dirección	1 Km Al Sur Del Parque De San Isidro, P.Z.		
Correo electrónico	mhernandez@mag.go.cr		
Estudios Realizados	Bachillerato Ingeniería Sistemas - Ulatina Licenciatura Ciencias De La Computación Con Énfasis En Administración Informática - Umca Licenciatura En Docencia - Umca Maestría En Administración De Negocios - Umca		
Rol dentro del proyecto	Especificación De Requerimientos Del Sistema A Implantar		
Conocimientos Informáticos	Análisis De Sistemas, Gestión De Proyectos Informáticos, Sistemas De Información, Paquetes De Aplicaciones		

2. Marco Conceptual

Es importante conocer cada uno de los conceptos y criterios en los que se fundamenta la idea base de constitución del proyecto, destacando la conceptualización inicial, donde se detallen los principales términos competentes al esquema técnico de funcionamiento del sistema y a la administración y gestión general de las funcionalidades automatizadas de la organización beneficiada, en este caso la sección de control de recurso humano del Ministerio de Agricultura y Ganadería en su sede regional Brunca. Así también indicar los procesos tomados en cuenta para conformar el núcleo de interés y entorno bajo el cual el sistema ejecutará sus operaciones, en conjunto con la estructura modular principal que conforma el pilar funcional de sistema.

2.1 Conceptualización Inicial

2.1.1 Esquema Técnico Operacional

El sistema está diseñado para operar en ambiente WEB, con la ventaja inicial de poder ser accesado desde cualquier parte con conexión a internet, mediante el uso de una computadora con un navegador pre instalado, basando su arquitectura en el uso de tecnologías, herramientas, estándares web y algoritmos modernos.

Para el desarrollo del sistema a nivel software se utilizó el entorno de base de datos Microsoft SQL SERVER® 2005, el entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio® 2008 y su sistema integrado de reporte e informes Crystal Reports®, además de las tecnologías web: AJAX, XHTML, JQUERY, JAVASCRIPT, ASP.NET Y CSS (Ver Figura 2). La base central de datos del sistema opera en los servidores ubicados en las instalaciones del departamento de informática de la sede central del Ministerio de Agricultura y Ganadería.



Figura 2: Tecnologías de desarrollo utilizadas. Fuente: Autoría Propia, 2010.

2.1.2 Términos Administrativos

Es necesario identificar los conceptos más comunes manejados y conocidos dentro del entorno administrativo del área competente. Algunos de los siguientes conceptos están definidos por el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. (Dicc, 2010)

Funcionarios: “Persona que desempeña una función pública”.

Viáticos: “Conjunto de provisiones o dinero para realizar un viaje”.

Hojas de visita: Documento de control de los lugares visitados por el funcionario a las fincas agropecuarias.

Itinerario (Movimientos): “Descripción o guía de un viaje”. Registro de actividades realizadas.

Vacaciones: “Suspensión temporal del trabajo o estudios por descanso”.

2.2 Estructura de Procesos

Previa implementación del sistema, la información se manejaba en archivos en formato Microsoft Excel® (*.xls) y documentación física general, de forma descentralizada y de difícil consulta.

La idea base pos implementación es la centralización de la información y automatización de los procesos de registro, consulta y cálculo.

El sistema basa su funcionalidad en los siguientes procesos.

- a) Registro y consulta de datos de funcionarios.
- b) Registro del itinerario de actividades asignadas a los funcionarios.
- c) Gestión y control de las hojas de visita (Documento de control de los lugares visitados por el funcionario a las fincas agropecuarias).
- d) Gestión y control de los viáticos y cálculos de asignación a los funcionarios (totales y topes).
- e) Gestión y control de las asignaciones y solicitudes de períodos vacacionales.
- f) Registro de datos y utilización de los vehículos del MAG.
- g) Registro de documentos, notificaciones generales y alertas del sistema (errores, topes, aproximaciones, caducidad).
- h) Visualización de información generada por el sistema (Formatos de exportación *.doc, *.pdf, *.xls y *.rpt).
- i) Gestión y administración de los parámetros y configuraciones del sistema, bitácora, base de datos y seguridad de usuarios.

2.3 Estructura Modular

El sistema contiene una base modular principal (Véase Figura 3) en el cual se llevan a cabo todas aquellas funciones correspondientes al mantenimiento de la información tales como: registro y actualización, en correlación con el almacenamiento de los datos.



Figura 3: Diagramación modular del sistema. Fuente: Autoría Propia, 2010.

En su estructura modular, el sistema está constituido por:

2.3.1 Módulo de Funcionarios

Un módulo de registro general de los datos de los funcionarios, en el cual se ingresa la información correspondiente al nombre, cédula, fecha de nacimiento, fecha de ingreso, puesto, ubicación, condición (propiedad o interino), código presupuestal, dirección regional y la dependencia a la que pertenezca, además este módulo incluye las opciones básicas de mantenimiento general como la posibilidad de modificación, eliminación, inserción y búsqueda. (Ver Anexo #2 – Datos de funcionarios).

2.3.2 Módulo de Itinerario

El módulo correspondiente al itinerario o movimiento de los funcionarios (agenda general) conceptualiza su funcionalidad en permitir registrar un historial de las acciones realizadas sobre un determinado empleado, es decir, cambios de ubicación, registro general de utilización de recursos, observaciones, citas o reuniones pendientes, cambio de estado o condición, incluyendo las opciones básicas de mantenimiento general como la posibilidad de modificación, eliminación, inserción y búsqueda. (Ver Anexo #9 – Informe de labores).

2.3.3 Módulo de Hojas de Visita

La gestión de las hojas de visita y monitoreo de asistencia a las fincas agropecuarias es controlado mediante un módulo que permite registrar los datos correspondientes a: fecha, número constancia de visita, nombre de la finca, propietario de la finca, dirección (provincia, cantón, distrito, caserío, otras señas), observaciones, recomendaciones, productor o encargado y funcionario. (Ver Anexo #5 – Hojas de visita).

2.3.4 Módulo de Viáticos

Para llevar un control adecuado de la asignación y gestión de los viáticos, el sistema administra la información mediante la confección y llenado de un formulario correspondiente a las liquidaciones de gastos de viajes y uso de recursos en el interior de país, determinado con la siguiente información: nombre del funcionario, cédula, fecha de registro, cargo, lugar de residencia, dirección general o departamento, número de cuenta corriente y cliente, programa y actividad, placa del vehículo oficial, aspectos de viaje (motivo, lugar, fecha y hora) tanto inicio como de término del viaje, valor de suma adelantada y número de cheque o transferencia. (Ver Anexo #7 – Liquidación de gastos).

Además del control anterior, el sistema gestiona un registro distribuido de los viáticos generados mensualmente por los funcionarios, con los datos de fecha, la localidad visitada, distancia recorrida en Km, hora de llegada y salida en el origen de la gira y del destino de esta,

gastos (desayuno, almuerzo, cena y hospedaje, también los días completos, tarifa diaria y los respectivos totales). Todo orientado a generar un informe completo de gastos mensuales de todos los funcionarios por dirección Regional. (Ver Anexo #8 – Formulario de resumen de reservas de crédito y Anexo #10 – Resolución R-CO-26-2009).

2.3.5 Módulo de Vacaciones

El módulo de trámite de autorización y control de períodos vacacionales conforma un registro de solicitud de vacaciones, el cual administra los siguientes datos: nombre del solicitante, cédula, puesto, departamento, fecha de inicio y fin, período de cargo, días de derecho a disfrute, días disfrutados, días disponibles, días solicitados, saldo por disfrutar y observaciones, incluyendo las opciones básicas de mantenimiento general como la posibilidad de modificación, eliminación, inserción y búsqueda.

2.3.6 Módulo de Vehículos

Para la administración de los datos de los vehículos así como su respectivo registro de utilización, el sistema permite registrar los siguientes datos: fecha, dependencia, lugar de salida, usuario del vehículo, cédula del funcionario, número de placa, ruta, fechas y horas de uso, actividad, kilómetros recorridos, fecha de cambio de aceite registrado, posesiones del vehículo (llave rana, repuesto, gata, otros) y el detalle final una vez utilizado el vehículo (kilometraje, combustible, fecha y hora de salida y entrada). (Ver Anexo #3 – Control de asignación de vehículos y Anexo #4 – Boletas de solicitud de vehículos).

2.3.7 Módulo de Base de Datos

Se incluye la funcionalidad que hace posible la realización de una copia de seguridad de la base de datos, la cual propicia la protección de los datos en caso de fallos y la futura restauración de esta. El administrador tiene control total del sistema y la opción de realizar copias de seguridad de la base de datos.

2.3.8 Módulo de Reportes

Respecto con las salidas que el sistema provee, esta funcionalidad es controlada por medio del módulo de reportes, el cual le da la facilidad al usuario de visualizar los datos e información de una forma más simple y accesible, permitiendo generar informes de la información almacenada por el sistema, constituido por: reporte de movimientos o itinerario mensual, datos generales e individuales de los funcionarios por dependencia, informe de hojas de visita, reporte del registro mensual de viáticos (general e individual) por dirección regional, autorización y solicitudes de períodos vacacionales y el control de utilización de vehículos.

2.3.9 Módulo de Documentos y Notificaciones

Esta funcionalidad se basa en la posibilidad de subir y almacenar archivos en el sistema, los cuales están restringidos a los formatos de documento (*.doc y *.docx), presentación (*.ppt y *.pptx), hoja de cálculo (*.xls y *.xlsx) y documento portable (*.pdf), con su respectiva descripción y categoría. Además se incluye la opción de registrar notificaciones, con su respectivo contenido, categoría o tipo, fecha de registro y usuario notificador. En general el módulo permite registrar información y documentación relevante para el accionar administrativo del departamento.

2.3.10 Módulo de Seguridad

El sistema cuenta con un módulo de seguridad, el cual impide el acceso de personal no autorizado, protegiendo la información y el uso mal intencionado del sistema, además de la protección al acceso vía manipulación URL del navegador a archivos del sistema mediante el direccionamiento controlado y gestión de sesiones.

El sistema implementa la funcionalidad de cuentas de usuario, el cual permite el ingreso de un usuario con su respectiva contraseña mediante el manejo de tablas en la base de datos del sistema con su respectiva encriptación de contraseñas. Además se incluye la funcionalidad que

permite el registro de nuevos usuarios y a su vez asignarle sus respectivos permisos o roles (Administrador, administrativo, funcionario y usuario de consulta), categorizado por el acceso modular según se requiera, cada uno con su nombre de usuario y contraseña asignados con la posibilidad de una posterior edición o eliminación.

2.3.11 Funcionalidades Generales

El sistema implementa las funcionalidades de control y almacenamiento de parámetros de configuración, los cuales permiten manipular dinámicamente elementos del sistema para el correcto funcionamiento del mismo. Además se gestiona un registro de acciones generales llevadas a cabo por los usuarios, los cuales son almacenados en forma de bitácora. También se incluye como parte de estas funcionalidades la visualización gráfica de alertas del sistema, no sólo las generadas por errores de usuario, sino también por las de carácter modular como: alertas por tope o exceso mensual de asignación de viáticos, alerta por necesidad de cambio de aceite de un vehículo, alertas de contadores de documentos y notificaciones almacenados y alerta por acción requerida de respaldo de la base de datos.

3. Marco Metodológico

La metodología a emplear para el desarrollo de un sistema es un proceso de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con mayores posibilidades de éxito. Entonces, una metodología para el desarrollo del software son los procesos a seguir constantemente para idear, implementar y mantener una aplicación informática desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

Por ciclo de vida de una herramienta de software se entiende como la secuencia de fases, actividades, controles para trasladarse de una fase a otra, así como los resultados generados en cada una de ellas permitiendo el desarrollo de un producto desde su concepción, entrega al usuario y evolución posterior, hasta su retirada del mercado. (Jacobson et al. 2000)

No existe un modelo de ciclo de vida único, tanto el tipo, el orden y las actividades en cada fase pueden cambiar adaptándose a las necesidades del producto a realizar y a la propia estructura de la organización que lo desarrolla, a partir de las posibilidades que ofrece la tecnología de software empleada. (Jacobson et al. 2000)

Dentro de la metodología se describen las siguientes fases:

3.1 Levantamiento de Requerimientos

Un requerimiento se concibe como una manifestación imprecisa de alto nivel de un servicio que debe proveer el sistema o como una restricción de este por lo que se le atribuye gran relevancia. (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000)

El levantamiento de requerimientos es el paso más delicado e importante en el diseño de un sistema informático. Este proceso revela las aspiraciones y requisitos que el usuario quiere en su aplicación.

“La obtención de requisitos es una actividad de evolución, no todos los actores se identifican durante la primera iteración. Es posible identificar actores iniciales durante la primera iteración y actores secundarios cuando más se aprende del sistema. Los actores iniciales interactúan para conseguir funciones del sistema y derivar el beneficio deseado del sistema”. (Pressman, 2005, pág. 187)

De no saber realizar en forma adecuada la recolección de datos repercutirá en forma grave la consecución del desarrollo del sistema.

Como todo proceso el levantamiento de requerimientos presenta diversos conceptos básicos entre los que se encuentran los siguientes.

3.1.1 Requerimientos funcionales:

Describen la funcionalidad o los servicios que se espera que provea. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de este, sus entradas y salidas, excepciones, etc. (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000)

3.1.2 Requerimientos no funcionales:

No se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en las interfaces del sistema. Muchos requerimientos no funcionales se refieren al sistema como un todo más que a rasgos particulares del mismo. (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000)

3.1.3 Requerimientos del dominio:

Estos se derivan del dominio del sistema más que de las necesidades específicas del usuario. Pueden ser requerimientos funcionales nuevos, restringir los existentes o establecer cómo se

deben ejecutar cálculos particulares (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000). Si estos requerimientos no se satisfacen es imposible hacer que el sistema trabaje de forma satisfactoria.

3.1.4 Requerimientos del usuario:

Describen los requerimientos funcionales y no funcionales de tal forma que sean comprensibles por los usuarios del sistema, que no poseen un conocimiento técnico detallado. (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000)

Mediante la realización de reuniones con el usuario se aclaran los requerimientos del mismo, construyendo una base sólida para el desarrollo del software.

3.1.5 Requerimientos del sistema:

Son descripciones más detalladas de los requerimientos del usuario (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000). Sirven como base para definir el contrato de la especificación del sistema y, por lo tanto, debe ser una especificación completa y consistente del sistema.

Basados en los requerimientos de usuario, previamente aceptados por el mismo se realiza el levantamiento de requerimientos del sistema.

3.1.6 Requerimientos del software:

Es la declaración oficial de que es lo que requieren los desarrolladores del sistema (Mitec, 2010; Jacobson et als. 2000). Incluye tanto los requerimientos del usuario como una especificación detallada de los requerimientos del sistema.

Dados todos los requerimientos anteriores se detallan más específicamente los pormenores de cada requisito mostrando de forma más concreta lo que se debe realizar.

3.2 Técnicas de Recolección de Datos

La informática como cualquier otra ciencia necesita de la investigación para la solución de diferentes problemas, sin embargo, en muchas ocasiones se desconoce o no se realizan de forma competente los métodos de extracción de datos. (Jacobson et als. 2000)

Un buen analista de sistemas conoce las técnicas para la obtención de información y las aplica de forma correcta, adquiriendo el conocimiento necesario para el proyecto que debe realizar, dándole de esta forma mayor valor a la información alcanzada. (Jacobson et als. 2000)

Si en esta etapa se comete algún error o surge algún inconveniente tal como el mal entendimiento de los requerimientos del usuario, provocaría un retraso trascendental en el desarrollo del sistema.

Para que la fase de levantamiento de requerimientos se lleve a cabo de la mejor forma posible, y debido a que habitualmente a los usuarios les es difícil comunicar lo que realmente quieren o no saben lo que quieren, se hace uso de los diferentes métodos que se mencionarán a continuación. (Jacobson et als. 2000)

Primeramente se hace uso de la técnica conocida como entrevista la cual revela de forma general los requerimientos del usuario respecto al sistema, lo que generará una base sólida en la cual estructurar.

Otra técnica muy importante es el cuestionario, este método de gran relevancia contiene en su mayoría interrogantes relacionadas con las incertidumbres del analista en relación con la aplicación, con lo que se consiga una visión aun más clara de lo que se pretende realizar.

La observación representa también una herramienta elemental en el diseño del proyecto, ya que a través de esta se puede estudiar detalladamente la forma en la que se realiza actualmente la labor que se desea sistematizar, los datos que se deben incluir y la forma en que deben operar.

Se debe tomar en cuenta de igual forma la revisión de documentos, ya que estos aportan una considerable cantidad de conocimiento extra a nuestra investigación de requerimientos.

Llevando a cabo esta serie de actividades de forma adecuada se puede esquematizar y estructurar una solución apta para los requisitos del usuario, facilitando el desarrollo del mismo al tener una perspectiva más determinada. (Jacobson et als. 2000)

Para tal efecto se llevaron a cabo reuniones con los usuarios, en donde se aplicaron los cuestionarios y entrevistas para así determinar los requerimientos, seguidamente los miembros elaboradores del proyecto se concentraron para hacer una apreciación general de la reunión con el usuario, se extrajeron dudas y cuestionamientos para evaluarlos con el usuario en otra reunión. Así sucesivamente hasta tener claros los requerimientos.

3.3 Análisis

Se define como el estudio que especifica las líneas guías de una aplicación con vistas a desarrollar una solución mecanizada. En otras palabras, los pasos a seguir para la elaboración de una aplicación informática. (Jacobson et als. 2000; Pressman, 2005)

Un sistema requiere el establecimiento de varios lineamientos con los cuales llevar a cabo la realización de un proyecto, los requerimientos son parte fundamental de estos, sin embargo, si no se entienden de forma idónea vuelven más complejo el diseño.

Para el análisis se llevaron a cabo reuniones entre los miembros del grupo, esto con el fin de analizar la información recopilada en las reuniones con el usuario.

“El análisis debe enfocarse en los dominios de la información, funcional y de comportamiento del problema. Para entender mejor lo que se requiere, se crean modelos, los problemas sufren una partición y se desarrollan representaciones que muestran la esencia de los requisitos y posteriormente los detalles de la implementación.” (Pressman, 2005, pág. 196)

3.4 Análisis de Requerimientos

Mediante el análisis de los requerimientos se consigue especificar sistemas complejos al documentar detalles simples y breves para el sistema. Haciéndolo más fácil de entender,

proporcionado una mayor flexibilidad y disposición en la etapa de programación. (Jacobson et als. 2000)

Para la optimización de la información formulada en los requerimientos se utiliza el análisis, no obstante, este se lleva a cabo mediante diferentes actividades como la identificación y clasificación de los requerimientos, para proporcionar un mayor interés en los requisitos indispensables del sistema. (Jacobson et als. 2000)

Luego se procede a dividirlos según su prioridad dentro del sistema, ya sea porque necesitan ser implementados primero o porque cubrirán en mayor parte, los principales objetivos del sistema.

Una vez realizado lo anterior se continúa con la definición detallada, de manera que se pueda diferenciar los requerimientos funcionales y los no funcionales. Teniendo la precaución de especificar los requerimientos precisamente.

“La especificación de los requisitos del software se produce en la culminación de la tarea de análisis. La función y rendimiento asignados al software como parte de la ingeniería de sistemas se retinan estableciendo una completa descripción de la información, una descripción detallada de la función y del comportamiento, una indicación de los requisitos del rendimiento y restricciones del diseño, criterios de validación apropiados y otros datos pertinentes a los requisitos.” (Pressman, 2005, pág. 194)

3.5 Estudio de Factibilidad

La conceptualización de factibilidad va dirigida a averiguar si es posible que el sistema de información sea desarrollado e implantado exitosamente en la empresa (Quinn, 2010). Esto esquematiza la importancia de conocer si el proyecto es o no apropiado para la organización o empresa, dado factores técnicos, económicos y operacionales. La evolución de la factibilidad de un proyecto es la información que requieren los altos ejecutivos para decidir realizar el proyecto, posponerlo o cancelarlo. (Ver Anexo #23 – Estudio de Factibilidad)

La proyección de factibilidad operacional se refiere a la posibilidad de éxito que tendrá el sistema al momento de ser implantado y operado por el personal de la empresa. Para evaluar esta posibilidad se consultará a los usuarios si están en acuerdo o en desacuerdo con el desarrollo del nuevo proyecto y si utilizarán el sistema una vez que se haya terminado e instalado. (Quinn, 2010)

Con el objetivo de que los usuarios conllevaran de forma óptima la aceptación del sistema, se les dio continua participación en la planeación y desarrollo del proyecto, de manera que esto les permitió acercarse más al sistema, facilitando su entendimiento y usabilidad.

Además se estudió cuidadosamente si el sistema incrementaría la productividad de los empleados y mejoraría la integridad con otras áreas, por lo cual se analizó detenidamente el sistema o forma actual de procesamiento y gestión de información, de manera que nos permitió identificar sus principales errores y de esta forma corregirlos.

El análisis de factibilidad técnica evalúa si el equipo y software están disponibles, es decir si existe la tecnología necesaria para cubrir con las demandas del nuevo proyecto. (Quinn, 2010) Para lo cual, se debió realizar una evaluación del equipo o hardware que se utiliza actualmente, para conocer si cuenta con los requisitos mínimos que necesita el proyecto, y si no hay problemas de incompatibilidad de software que puedan provocar el mal funcionamiento del nuevo sistema, o si existe el software necesario para la ejecución del mismo. Además, se buscaron técnicas de exactitud y confiabilidad que permitan una facilidad de acceso y de seguridad de los datos. El estudio de factibilidad técnica también considera si la organización tiene el personal que posee la experiencia técnica requerida para operar y mantener el sistema propuesto.

Los estudios de factibilidad económica incluyen análisis de costos y beneficios asociados al proyecto (Quinn, 2010). La realización de este proyecto no tiene ningún costo para la empresa, ya que es de carácter gratuito por ser un proyecto universitario. Pero se hizo una investigación y estudio del hardware y software actual, para verificar si se cuenta con el equipo necesario para desarrollar el proyecto, de lo contrario, tendría que calcularse los costos de la adquisición de nuevo hardware y software necesarios para la correcta funcionalidad del sistema. También se

verificó que los beneficios sean mayores a los costos del nuevo proyecto (en caso de que haya nuevas adquisiciones de hardware o software).

3.6 Modelaje de Datos

Al conjunto de herramientas conceptuales para describir datos, las relaciones entre estos, el significado y las restricciones de consistencia de los mismos se le conoce como modelo. (Saldivar, 2005)

Este es importante ya que marca las pautas a seguir en la construcción de un sistema informático, con este se constituye la organización y especificación de la base de datos, que es parte fundamental en una aplicación de procesamiento de datos, como lo es un inventario.

Para el modelado de los datos se utilizó UML (Lenguaje de Modelado Unificado). Este es primordial en el desarrollo, ya que funciona como un plano que les permite a los ingenieros de software guiarse sobre lo que tienen que hacer, y por ser un estándar no provocó problemas cuando se pretendió programar individualmente. (Pressman, 2005)

La tarea de construir correctamente una base de datos se sitúa en una perspectiva adecuada al considerarla dentro del ciclo de vida del software.

El modelo es crítico a la hora de controlar y diseñar la base de datos, por lo que se utilizó el modelo de entidad-relación, con el que se concibe una organización de los datos más precisa y ordenada con la cual desarrollar de forma idónea la aplicación. (Saldivar, 2005)

Con este modelo se pretende especificar los tipos de datos, las estructuras y las restricciones de los datos, además de las relaciones entre entidades. Entendiéndose por relación como una asociación entre varias entidades.

Una vez terminado el modelo entidad-relación, se procedió a construir las tablas de la base de datos que se utilizó, verificando que no haya redundancia ni inconsistencia en los datos y que permitan una facilidad de acceso y actualización de la información, esto mediante la aplicación

de la normalización de las tablas, además de la definición de una clave primaria y única para cada tabla.

Se entiende clave primaria como un campo único e irrepetible en cada tabla, con la cual se identifica cada registro de la base de datos (Saldivar, 2005). Y normalización como la aplicación de diversas reglas con las que se garantiza una mejor abstracción y consistencia de los datos almacenados en la base de datos.

3.7 Desarrollo

El sistema siguió una serie de pautas establecidas, entre ellas el planteamiento de todos los pasos a llevarse a cabo en el proyecto esto por medio de un cronograma de actividades que sirvió de guía y apoyo en el desarrollo del sistema.

Previo a la construcción del software se realizó la recolección de toda la información necesaria por medio de los usuarios, con el fin primordial de tener con mayor claridad y precisión lo que realmente se desea.

La información obtenida fue traducida a diferentes requerimientos y objetivos que de una u otra manera describieron el funcionamiento del sistema, detallándose cada una de las funcionalidades así como las características pertenecientes a cada módulo.

Cada decisión tomada en cuanto al funcionamiento del sistema fue aprobada por el usuario final ya que el planteamiento de requerimientos y objetivos están fundamentalmente basados en las especificaciones del usuario.

Además se definió la metodología que se empleó en el proceso de desarrollo, así como el análisis y estudios de factibilidad, los riesgos que pueden surgir durante la creación del mismo.

En cuanto a los aspectos generales de estandarización, se siguieron los estándares establecidos por el MAG (Ebd, 2010; Esp, 2010), correspondientes a las áreas de desarrollo de software y diseño de bases de datos, los cuales comprenden la definición para los procedimientos, las variables, las constantes, tipos de datos, la apariencia general, entre otros.

En la etapa de desarrollo se modeló la información (UML) y se diseñó la base de datos a utilizada, el sistema se subdividió en pequeños subsistemas o tareas más pequeñas, esto para lograr que la programación sea más factible y provechosa por parte de los desarrolladores.

Para el desarrollo del sistema a nivel software se utilizó el entorno de base de datos Microsoft SQL SERVER® 2005, el entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio® 2008 y su sistema integrado de reporte e informes Crystal Reports®.

El desarrollo de este sistema se basó bajo el concepto del Proceso Unificado de Desarrollo Software o simplemente Proceso Unificado.

3.7.1 Proceso Unificado

“El proceso unificado es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar dirigido a casos de uso, centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental. El Proceso Unificado no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos”. (Jacobson et al. 2000, pag.4)

El nombre Proceso Unificado se usa para describir el proceso genérico que incluye aquellos elementos que son comunes a la mayoría de los refinamientos existentes.

3.7.1.1 Iterativo e Incremental

“El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones (la de inicio sólo consta de varias iteraciones en proyectos grandes). Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

Cada una de estas iteraciones se divide a su vez en una serie de disciplinas que recuerdan a las definidas en el ciclo de vida clásico o en cascada: Análisis de requisitos, Diseño, Implementación y Prueba. Aunque todas las iteraciones suelen incluir trabajo en casi todas las

disciplinas, el grado de esfuerzo dentro de cada una de ellas varía a lo largo del proyecto.”
(Jacobson et al. 2000, pag.7)

3.7.1.2 Dirigido por los casos de uso

“En el Proceso Unificado los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc.” (Jacobson et al. 2000, pag.5)

3.7.1.3 Centrado en la arquitectura

“El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura de software de un sistema. La arquitectura debe estar basada en la comprensión del sistema, es decir, todos los desarrolladores del sistema deben comprender la estructura general de la arquitectura, la cual debe estar orientada a los casos de uso, al producto, a los estándares y a los requisitos, también debe estar basada en la organización de desarrollo, fomentando la reutilización y evolución del sistema.” (Jacobson et al. 2000, pag.6)

3.7.1.4 Enfocado en los riesgos

“El Proceso Unificado requiere que el equipo del proyecto se centre en identificar los riesgos críticos en una etapa temprana del ciclo de vida. Los resultados de cada iteración, en especial los de la fase de Elaboración, deben ser seleccionados en un orden que asegure que los riesgos principales son considerados primero.” (Jacobson et al. 2000, pag.7)

Cada uno de estos aspectos conforma la base del procedimiento de desarrollo del sistema en sus distintas etapas, estableciendo una descripción breve de la metodología que se utilizará para desarrollar el proyecto.

3.8 Pruebas

En esta sección se explica la metodología definida que se utilizó para el diseño de las pruebas, así como su ejecución tanto por parte de los desarrolladores como de los usuarios seleccionados.

Se realizó un diseño de pruebas en el que los desarrolladores plantearon y diseñaron las pruebas a las cuales se va a someter el sistema, esto para poder verificar la estabilidad y el correcto funcionamiento, simulando el uso del sistema en diferentes ambientes y en diferentes niveles de exigencia además de situaciones especiales. Las pruebas se diseñaron para ser ejecutadas por los desarrolladores y los usuarios finales, tanto a nivel de integridad como modular.

La verificación de los errores y del buen funcionamiento del software se llevó a cabo de acuerdo al desarrollo y terminación de los módulos, los cuáles fueron probados por diferentes usuarios, que permitieron recolectar información valiosa a consecuencia del resultado de la interacción con el programa. Los tipos de pruebas a realizadas son:

- a) Pruebas entre desarrolladores. (integridad y modularidad)
- b) Pruebas con usuarios siguiendo una guía. (modular)
- c) Pruebas de comunicación y conexión con el servidor y base de datos.
- d) Pruebas de interfaz en los diversos navegadores.
- e) Pruebas abiertas con usuarios y usuarios ajenos al sistema.

Finalmente en esta etapa a uno de los usuarios establecidos por la organización se le brindó una guía con una serie de pasos establecidos para que utilice el sistema. Los desarrolladores supervisaron las tareas hechas por el usuario designado, todo esto con el fin de hacer las correcciones pertinentes y minimizar al máximo los posibles errores para el logro de un sistema final completo y de acuerdo a lo establecido por el usuario.

3.9 Documentación

En la realización de un software es muy importante la elaboración de distintos documentos ya que nos propiciarán de una importante guía y ayuda en cuanto a los pasos que debemos seguir, debido principalmente al trabajo de futuros desarrolladores para con nuestro sistema.

La documentación está dirigida tanto a desarrolladores como a usuarios finales del sistema, esto con el objetivo de aclarar todas las dudas con respecto al programa, ya sean éstas en relación a la instalación del sistema, funcionalidades disponibles como también del correcto funcionamiento del mismo.

En la elaboración del sistema se desarrolló un manual del usuario en conjunto con la ayuda del sistema, manual técnico y un Diccionario de datos que explique detalladamente las funciones del mismo y cómo utilizarlas. La forma en que se diseñaron los mismos se especifican a continuación:

3.9.1 Manual del usuario

En este documento se explica detalladamente cada uno de los formularios o pantallas que presenta el sistema, así como la función que tiene cada control, también se incluirán imágenes para que el usuario se guíe e informe sobre cuál es el elemento del que se está haciendo referencia. Además se contará con la opción de ayuda del sistema, esta complementa la forma en la que el usuario puede informarse, se creó pensando en todas aquellas posibles dudas que pueda tener el usuario durante la utilización del sistema, con la posibilidad ser accedida desde la aplicación en cualquier momento. (Ver Anexo #18 – Manual de Ayuda)

Cuenta con un documento de instalación en el que se detalle todas aquellas operaciones o características previas para llevar a cabo en el momento de la instalación del sistema (Usu, 2010). También se explican los diferentes mensajes de alerta, información y error que se presenten durante la ejecución del sistema.

3.9.2 Manual técnico

Se confeccionó pensando en que cualquier otro desarrollador que lo lea pueda comprenderlo, en este se incluyeron todos y cada uno de los pasos realizados por los desarrolladores para la creación del sistema. Este incluye el Diccionario de datos: Aquí se explica cada una de los campos que tienen las tablas de la base de datos. Este documento al igual que el manual del sistema servirá de gran ayuda en un futuro si nuevos programadores desean hacerle alguna modificación al sistema, ya que por lo general se tarda mucho tiempo entendiendo que es lo que hace el código y el significado de los nombre de las variables. (Ver Anexo #17 – Manual Técnico)

También es importante destacar todas aquellas herramientas de documentación utilizadas en la recopilación de información como lo son las actas y minutas utilizadas en reuniones para hacer constar de que en dicha reunión se trataron aspectos y puntos claves de suma importancia para la elaboración del proyecto. (Tec, 2010)

Capítulo 3 - Procedimiento Metodológico

1. Definición de Requerimientos

Para el levantamiento de requerimientos se realizaron reuniones con usuarios claves. En dichas reuniones se realizaron minutas (Ver Anexo #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9) en las cuales se resguardó la información suministrada, todas tomando como fuente al MAG y su proceso físico de documentación. Luego de estas el grupo de desarrolladores realizó reuniones en las que se definían y ordenaban las ideas de los usuarios en términos de requerimientos los cuales posteriormente fueron aprobados por los mismos usuarios.

1.1 Requerimientos Funcionales

F_REQ-001: El sistema debe manejar la opción de ingresar, modificar, buscar y almacenar la información de los funcionarios, con el fin de mantener un mayor control de la información.

F_REQ-002: El sistema requiere manejar la opción de ingresar, modificar, buscar y almacenar los datos respecto con los Movimientos de los funcionarios (agenda o acciones realizadas de un determinado empleado, también definido como itinerario o informe de labores).

F_REQ-003: El sistema debe manejar la opción de ingresar, modificar, buscar y almacenar la información de las hojas de visita y monitoreo de asistencia a las fincas agropecuarias permitiendo registrar los datos correspondientes (fecha de visita, número de comprobante, dirección regional, cédula y nombre del funcionario, ubicación, agencia de servicios o dependencia, organización, convenio, actividad productiva, condición, productor y observaciones).

F_REQ-004: El sistema debe manejar la opción de ingresar, modificar, buscar y almacenar la información referente a la asignación y gestión de los viáticos, la cual se administrará mediante la inclusión de información en un formulario correspondiente a las liquidaciones de gastos de viajes y utilización de recursos en el interior de país.

- F_REQ-005:** El sistema debe manejar la opción de ingresar, modificar, buscar y almacenar la información de los trámites de autorización y control de períodos vacacionales conformado por una solicitud de vacaciones.
- F_REQ-006:** El sistema debe manejar la opción de ingresar, modificar, buscar y almacenar los datos de los vehículos, el sistema permitirá registrar los siguientes datos: fecha, dependencia, lugar de salida, usuario del vehículo, cédula, número de placa, ruta, fechas y horas de uso, fechas de cambio de aceite, actividad, kilómetros a recorrer, posesiones del vehículo (llave rana, repuesto, gata, otros), detalle final una vez utilizado el vehículo (kilometraje, combustible, fecha y hora de salida y entrada).
- F_REQ-007:** El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (cédula o dependencia) en el que se permita visualizar la información de los funcionarios (reporte individual por cédula de un funcionario o agrupados por dependencia, según sea el parámetro especificado).
- F_REQ-008:** El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (cédula o [nombre del funcionario: opcional] y rango de fechas) en el que se permita visualizar la información perteneciente a los movimientos de los funcionarios (Agenda o itinerario de actividades) con datos de salida: observaciones, citas o reuniones pendientes, actividades realizadas.
- F_REQ-009:** El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (cédula o número de comprobante y rango de fechas) que detalle la información de las hojas de visita con datos de salida: fecha, teléfono, dirección regional, número de constancia de visita o comprobante, agencia de servicios agropecuarios, organización, proyecto o convenio, actividad, condición de la actividad, dirección o ubicación, observaciones y recomendaciones, productor o encargado y funcionario (reporte individual por número de comprobante o todos los del respectivo funcionario por cédula como parámetro y el rango de fecha suministrada).

F_REQ-010: El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (cédula o [nombre del funcionario: opcional] y fecha) en el que se permita visualizar la información de los viáticos por mes con datos de salida: nombre del funcionario, cédula, fecha de registro, cargo, lugar de residencia, dirección general, dependencia, número de cuenta corriente y cliente, programa y actividad, placa del vehículo oficial, aspectos de viaje (motivo, lugar, fecha y hora) tanto inicio como de término del viaje, valor de suma adelantada, número de cheque o transferencia y su respectiva fecha, además deberá mostrarse el registro distribuido de los viáticos como la fecha, la localidad visitada, distancia recorrida en Km, hora de llegada y salida en el origen de la gira y del destino de esta, gastos en: desayuno, almuerzo, cena y hospedaje, también los días completos, tarifa diaria y los respectivos totales.

F_REQ-011: El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (fecha y agencia [agrupados por departamento]) en el que se permita visualizar la información de los viáticos por mes de todos los funcionarios de la agencia (Proveedor beneficiario, cédula, fecha, monto y totales).

F_REQ-012: El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (cédula o [nombre del funcionario: opcional] y periodo) en el que se permita visualizar la información de períodos vacacionales del funcionario con datos de salida: nombre del solicitante, cédula, puesto, departamento, fecha de inicio y fin, período de cargo, días de derecho a disfrute, disfrutado, disponible, solicitado, saldo por disfrutar y observaciones.

F_REQ-013: El sistema debe generar un reporte con parámetros de ingreso (número de placa y periodo) en el que se permita visualizar la información de los datos de los vehículos con datos de salida: fecha, dependencia, lugar de salida, usuario del vehículo, cédula, número de placa, ruta, fechas y horas de uso, actividad, kilómetros a recorrer, posesiones del vehículo (llave rana, repuesto, gata, otros) y el detalle final una vez utilizado el vehículo (kilometraje, combustible, fecha y hora de salida y entrada).

F_REQ-014: El sistema debe manejar la opción de agregar, activar e inactivar y modificar usuarios, así como sus respectivos permisos, lo cual permita un óptimo control del mantenimiento de usuarios y seguridad en el acceso al sistema.

F_REQ-015: El sistema debe manejar la validación de usuarios para los permisos de acceso, validando y solicitando al usuario un nombre y una contraseña válidos para poder ingresar al sistema.

F_REQ-016: El sistema guardará un registro de las modificaciones realizadas en la información almacenada en este mediante una bitácora.

F_REQ-017: El sistema debe permitir como función la creación de respaldos de la base de datos y la posibilidad de realizar posteriores restauraciones.

F_REQ-018: El sistema debe contar con un módulo que permita realizar el mantenimiento de los parámetros y configuraciones generales del sistema.

F_REQ-019: El sistema debe contar con un módulo que permita almacenar y visualizar documentos generales de interés general para el MAG y los procesos relacionados, con su respectivo mantenimiento.

F_REQ-020: El sistema debe contar con un módulo que permita almacenar y visualizar Notificaciones generales de interés general para el MAG y los procesos relacionados, con su respectivo mantenimiento.

1.2 Requerimientos No Funcionales

NF_REQ-001: El sistema debe disponer de una interfaz gráfica acorde con los estándares del MAG y las especificaciones del usuario.

NF_REQ-002: El sistema debe mostrar el logo del MAG en cada una de las pantallas y en los reportes generados.

NF_REQ-003: El sistema debe mostrar la hora, fecha en la pantalla principal y en los reportes generados.

NF_REQ-004: El sistema debe ser capaz de controlar excepciones en la medida de lo posible durante su ejecución.

NF_REQ-005: El sistema debe permitir el acceso a la ayuda en todos los formularios del sistema, la cual explique cómo se utiliza éste por medio del uso de un vínculo a ayuda en línea.

NF_REQ-006: El sistema debe el mostrar el nombre de usuario que está conectado o haciendo uso del sistema en la pantalla principal.

NF_REQ-007: El sistema debe mostrar alertas o mensajes de aviso, mediante la visualización gráfica de la indicación, categorizadas en: alertas del sistema (errores o advertencias) y en alertas específicas modulares (aproximación o sobrepaso a límites especificados [Viáticos asignados, períodos vacacionales, vehículos]).

1.3 Requerimientos de Software

Además del software básico para el funcionamiento correcto del nuevo sistema en el servidor:

- a) Motor de Base de Datos Microsoft SQL Server 2005 y BD previamente registrada.
- b) Paquete de .NET Framework v 3.5 de Microsoft.
- c) Microsoft Office 2007 o superior y paquete distribuible de Crystal Reports integrado.
- d) Servidor Microsoft IIS.
- e) Para poder visualizar correctamente el sistema es recomendable contar con un navegador como Internet Explorer 8 o superior, Mozilla Firefox 3.5 o superior, además de las últimas versiones de otros navegadores como Safari, Chrome u Opera. (Navegadores Modernos).

1.4 Requerimientos de Hardware:

- Un monitor a colores con una resolución de 1024 x 768. (mínimo).
- Una impresora (opcional).
- Un servidor (Ver Tabla 2)

Tabla 2: Servidor, MAG San José. Fuente: Mag, 2010

SERVIDOR	
<i>Dell®</i>	<i>136 Gb HDD</i>
<i>Power Edge™ 1800</i>	<i>Windows Server 2003 Standard</i>
<i>Xeon® 3.2</i>	<i>Sitios Web IIS</i>
<i>1 Gb RAM</i>	

1.5 Requerimientos de Desempeño

- a) Responder a las solicitudes de los usuarios con un tiempo de espera relativamente corto, no más de 5 segundos.
- b) Generar reportes, con un tiempo no mayor a siete segundos.
- c) Interactuar con el sistema con una probabilidad de fallo mínima.
- d) Asegurar la consistencia en las operaciones y datos procesados por el sistema.
- e) Permitir al usuario realizar la mayor cantidad de trabajo útil por unidad de tiempo.

2. Modelaje en UML (Casos de Uso)

2.1 Mantenimiento de usuarios

El usuario ingresa al sistema, luego el sistema verifica si es un usuario válido, de ser así el usuario tiene la posibilidad de administrar los usuarios en donde puede agregarlos, buscarlos, modificarlos y eliminarlos (administrador), en caso contrario el sistema no permitirá el acceso.

2.2 Mantenimiento de parámetros del sistema y módulos generales

El usuario ingresa al sistema y entra al módulo de administrar la información de configuración de parámetros del sistema y los módulos generales, puede realizar las acciones de ingresar, buscar y modificar datos.

2.3 Generar reportes

El usuario ingresa al módulo de reportes y tiene la posibilidad de consultar los reportes correspondientes a:

1. Información de los funcionarios.
2. Información perteneciente a los movimientos de los funcionarios (Itinerario).
3. Información de las hojas de visita.
4. Información de los viáticos por mes.
5. Información de los viáticos por mes de todos los funcionarios de la agencia.
6. Información de períodos vacacionales del funcionario.
7. Información de los datos y utilización de los vehículos.

2.4 Base de datos

El usuario accede al módulo de Base de Datos y podrá ejecutar las acciones de respaldo y restauración de base de datos según corresponda (En caso de ser administrador).

2.5 Diagramas

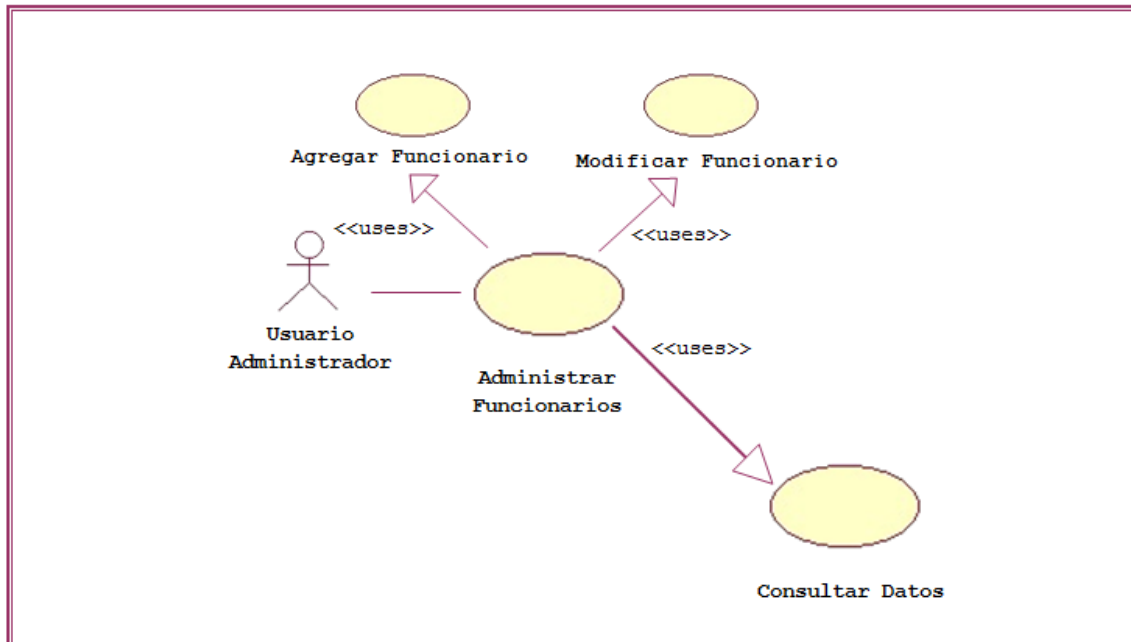


Figura 4: UML - Módulo de mantenimiento de funcionarios. Fuente: Autoría Propia

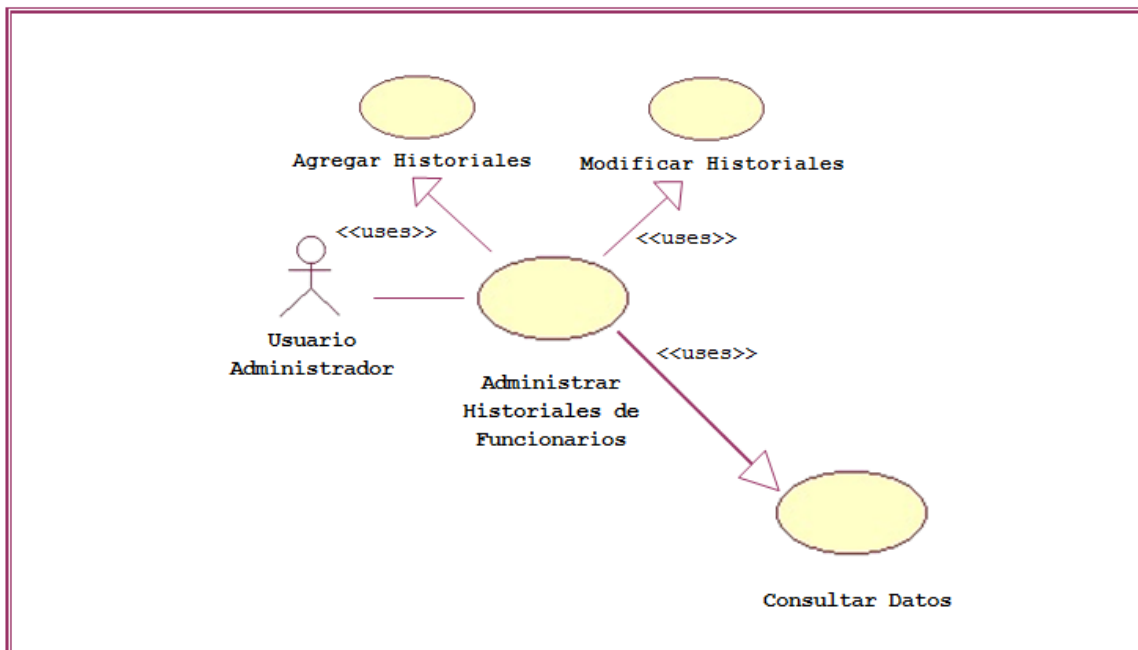


Figura 5: UML - Módulo de movimientos de funcionarios (itinerarios). Fuente: Autoría Propia

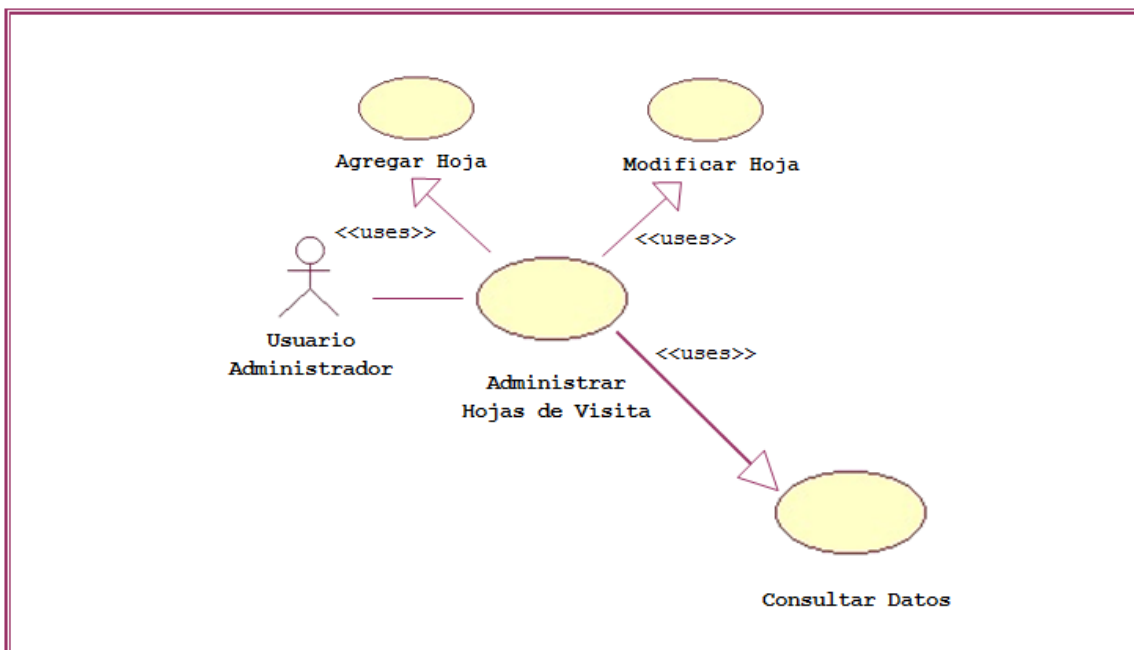


Figura 6: UML - Módulo de mantenimiento de hojas de visita. Fuente: Autoría Propia

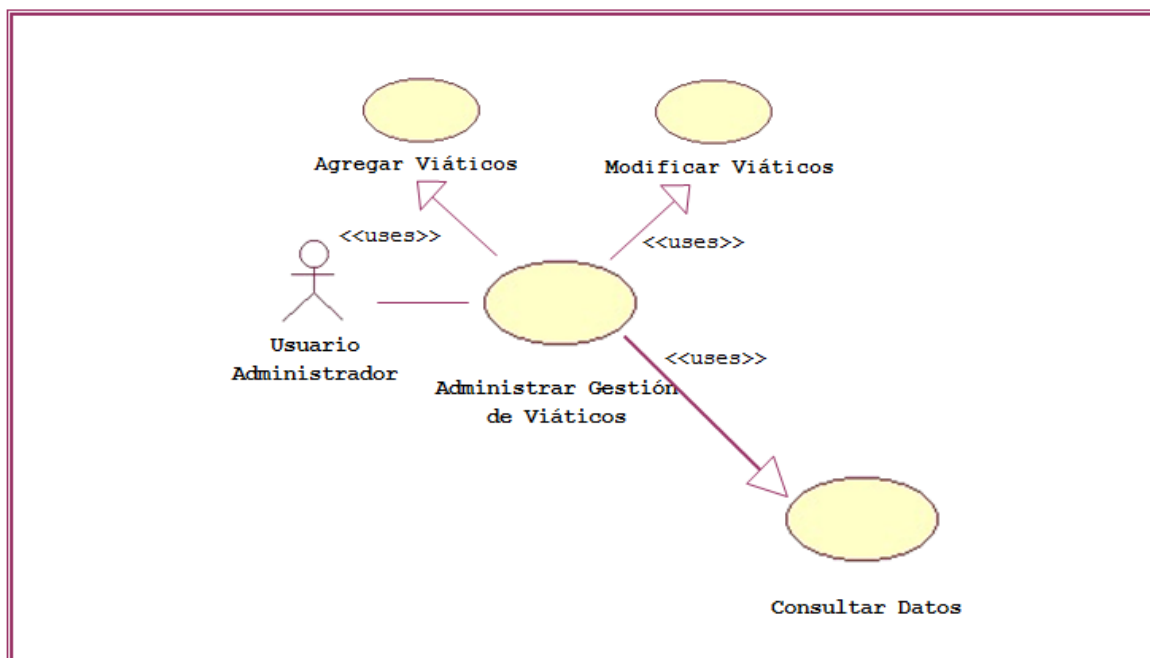


Figura 7: UML - Módulo de mantenimiento de gestión de viáticos. Fuente: Autoría Propia

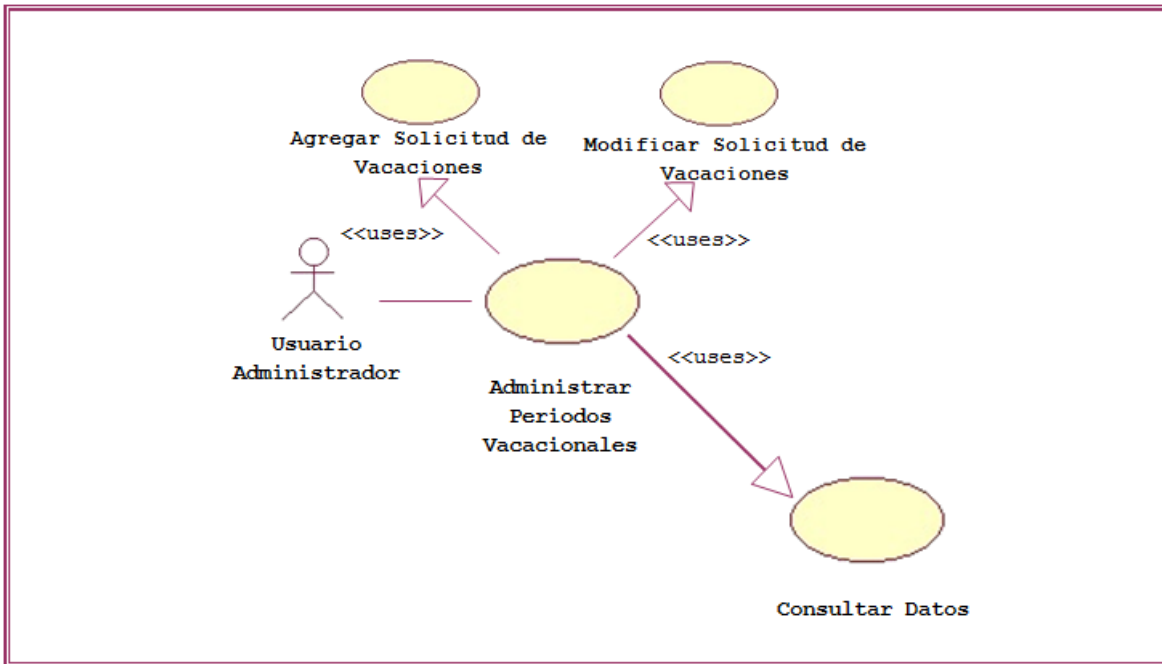


Figura 8: UML - Módulo de movimientos de períodos vacacionales. Fuente: Autoría Propia

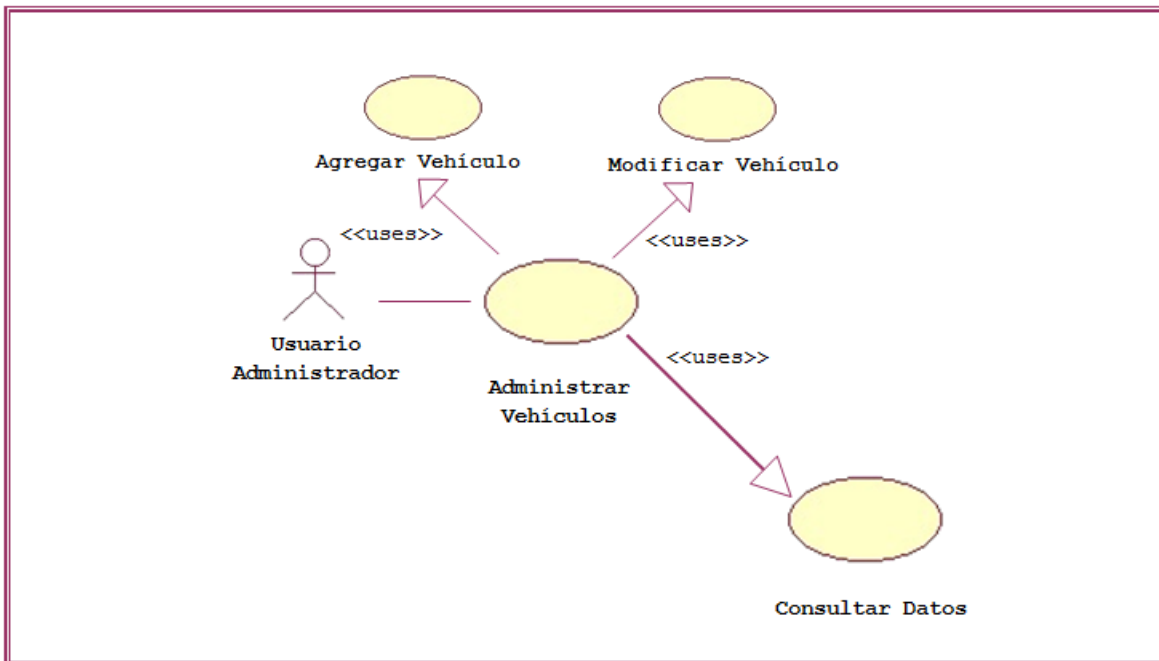


Figura 9: UML - Módulo de mantenimiento de vehículos. Fuente: Autoría Propia

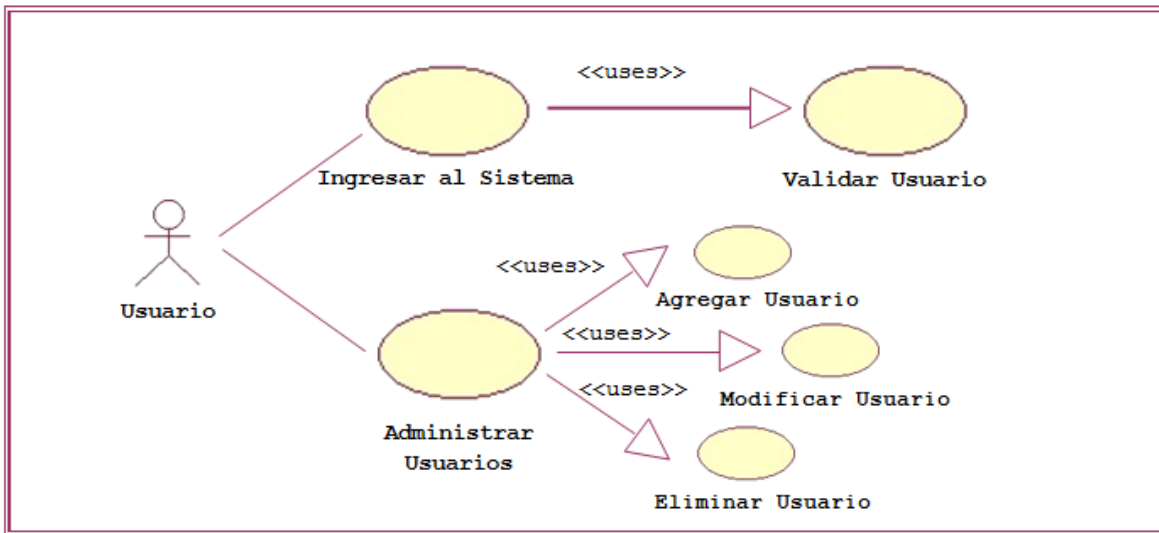


Figura 10: UML - Módulo de seguridad de usuarios. Fuente: Autoría Propia

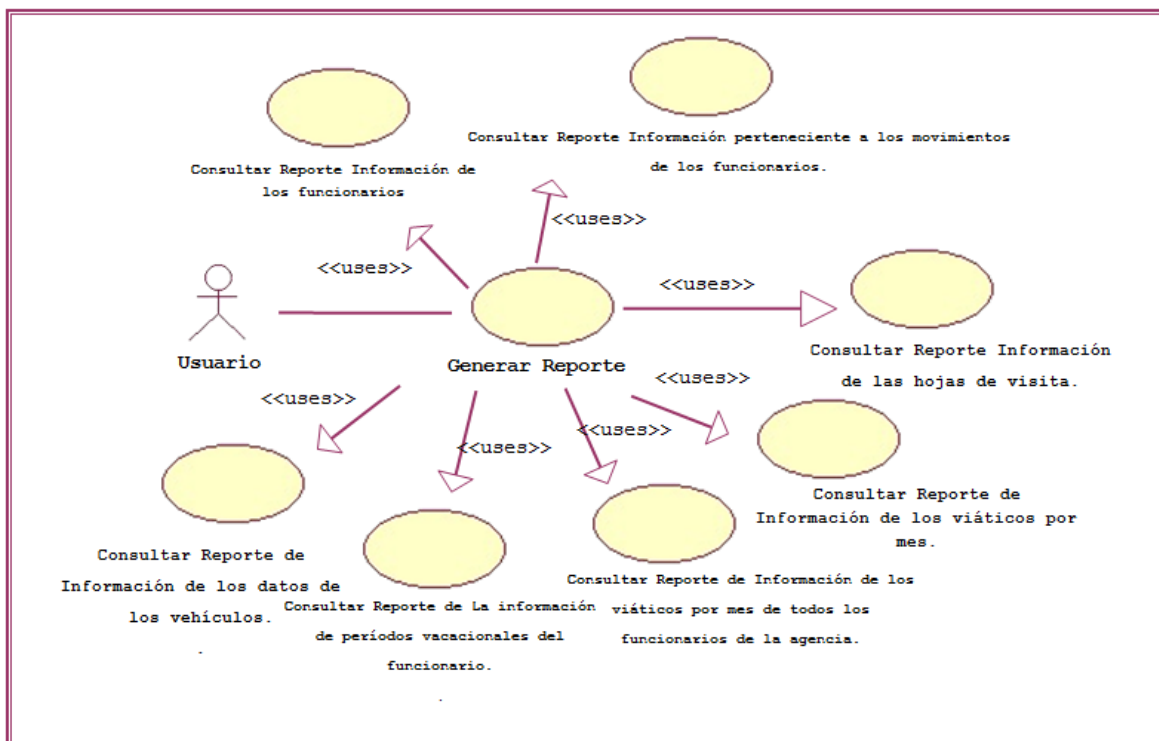


Figura 11: UML - Módulo de mantenimiento de reportes. Fuente: Autoría Propia

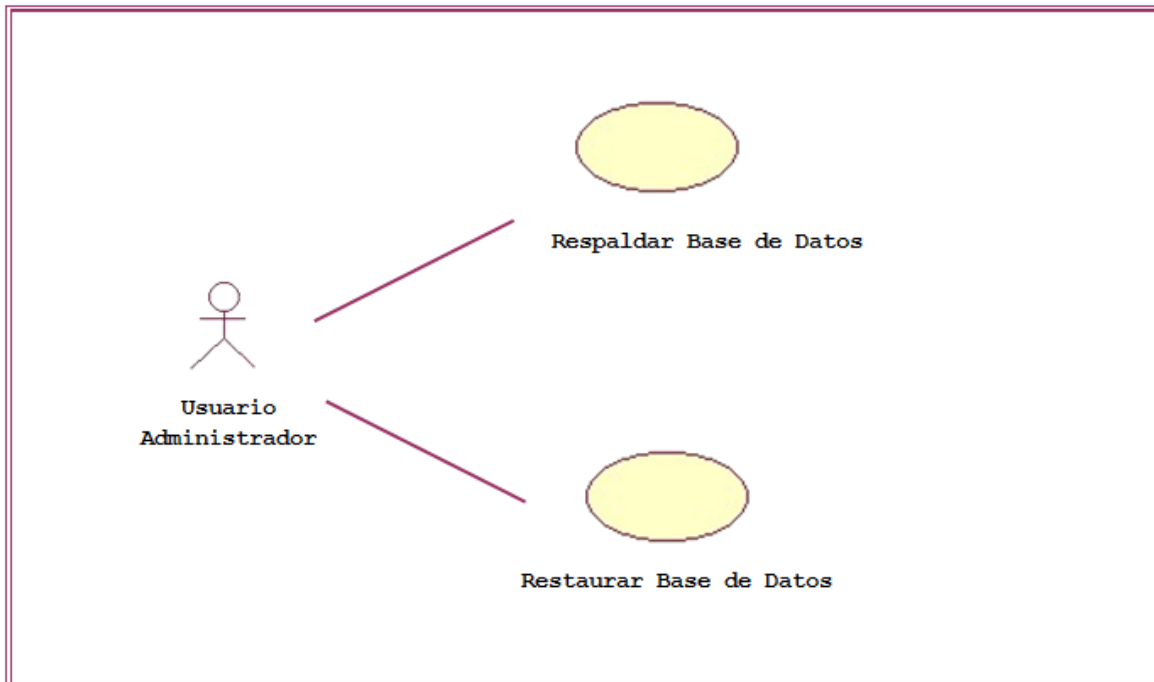


Figura 12: UML - Módulo de base de datos. Fuente: Autoría Propia

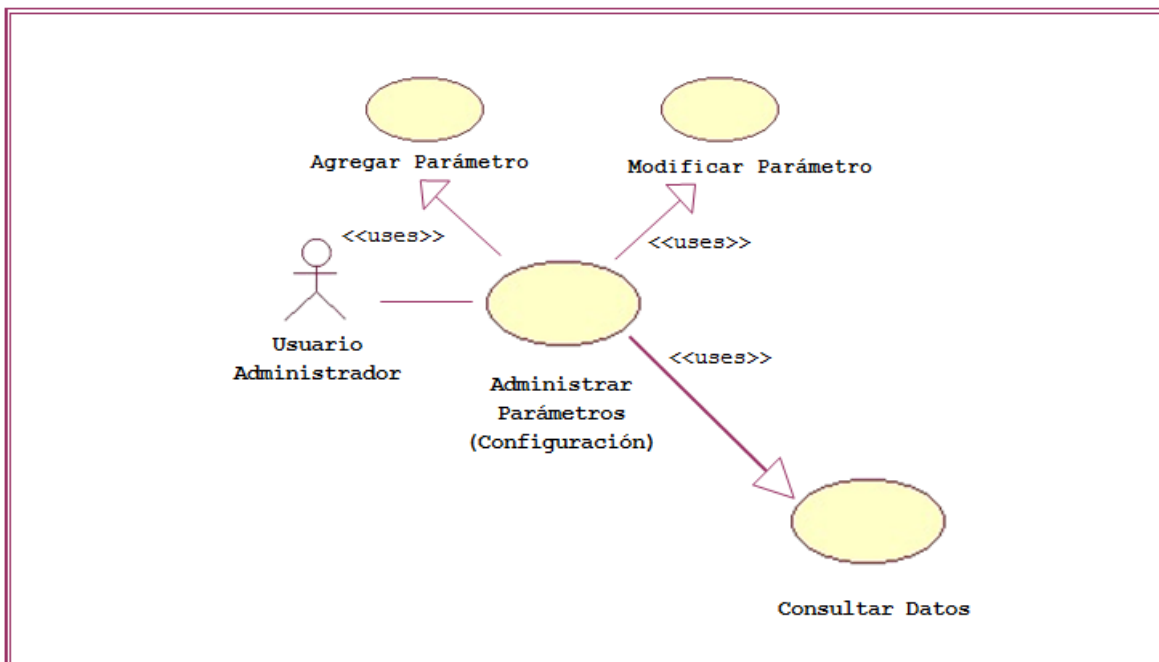


Figura 13: UML - Módulo de mantenimiento de parámetros (configuración). Fuente: Autoría Propia

3. Definición de estándares

3.1 Programación

Para el desarrollo del proyecto se siguieron los estándares de programación establecidos por el departamento de informática del MAG. Estándares aplicados basados en el documento: *Estándares de Sistemas.pdf*, descargados del sitio web del MAG. (Esp, 2010). (Ver Anexo #20 – Estándares de programación MAG).

3.2 Bases de datos:

Para el desarrollo del proyecto se siguieron los estándares de bases de datos establecidos por el departamento de informática del MAG. Estándares aplicados basados en el documento: *estandaresDBA2.pdf*, descargados del sitio web del MAG. (Ebd, 2010). (Ver Anexo #21 – Estándares de base de datos MAG).

4. Estructura de base de datos

4.1 Diseño de base de datos (diagrama)

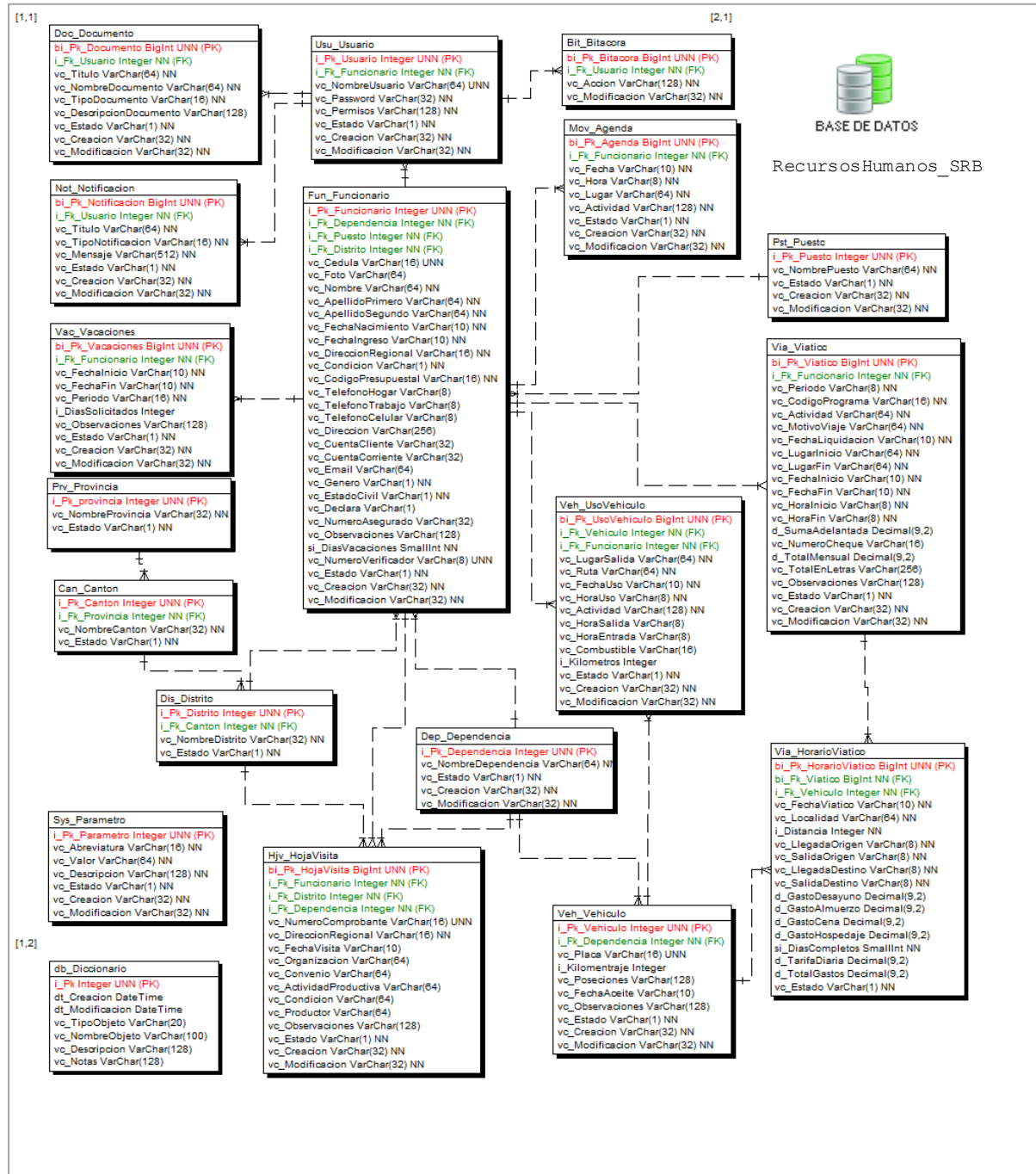


Figura 14: Diagrama de base de datos. Fuente: Autoría Propia, SIREHU-MAG v1.0.

6. Pruebas

El propósito del plan de pruebas es explicar el alcance, enfoque, fases, recursos requeridos, calendario, responsables y manejo de riesgos de un proceso de pruebas. Nuestro objetivo es verificar dentro del esquema procedimental del sistema cada uno de los siguientes puntos:

- a) El correcto funcionamiento de los módulos del sistema.
- b) La correcta integración entre los distintos módulos.
- c) El funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos módulos que lo conforman.
- d) El funcionamiento correcto del sistema integrado a nivel hardware y software en el entorno de operación y ejecución.
- e) Cumplimiento del funcionamiento esperado, permitiendo al usuario de dicho sistema determinar la aceptación del mismo, desde el punto de vista de funcionalidad y rendimiento.
- f) Que la realización de cambios sobre un módulo del sistema de información no causen un comportamiento no deseado o errores adicionales en otros componentes no modificados.

“La necesidad de realizar las pruebas de integración viene dada por el hecho de que los módulos que forman un programa suelen fallar cuando trabajan de forma conjunta, aunque previamente se haya demostrado que funcionan correctamente de manera individual. Con el uso de estas pruebas conseguimos ir formando el programa global a medida que se comprueba como los distintos componentes interaccionan y se comunican libres de errores”. (Perez Vence, 2009). Por ello realizamos este tipo de pruebas, asegurándonos que los módulos que están relacionados se ejecuten correctamente.

Con el objetivo de verificar la estabilidad, robustez y ejecución correcta de los diversos procesos que comprende la funcionalidad del sistema previa implementación, se diseñó y desarrolló una estructura de seguimiento y aplicación que conforma el plan de pruebas general del producto, con el objetivo primordial de la exitosa y óptima puesta en marcha del sistema final.

Constituido por el análisis a nivel de integración y de modularidad del sistema también se plantea como objetivo de este plan de pruebas explicar las herramientas de recolección de información de datos utilizados (Anexo #11 – Herramientas de Pruebas y Verificación) y la respectiva documentación (bitácora, ambiente, casos, detalle y criterios de verificación). En esta fase se ejecuta la actualización de cronograma y recursos (Anexo #12 – Cronograma de Actividades), en conjunto con la realización de reuniones con los interesados para la evaluación, revisión y aprobación de los respectivos procesos.

La estructura general de pruebas se fundamenta en cuatro fases (Ver Figura 16):

1. Pruebas en el entorno servidor (comunicación y conexión con la base de datos).
2. Pruebas unitarias por módulo (mantenimiento general de datos).
3. Pruebas de integración (actualización correcta de información entre módulos).
4. Pruebas de visualización de interfaz gráfica GUI (compatibilidad en los diversos navegadores).

Cada una de estas fases permite medir con mayor precisión el comportamiento general que se obtiene una vez implementado en el ambiente de producción, tomando en cuenta una mayor transacción, envío y salida de datos. Estas fases constituyen el núcleo del plan utilizado para la validar y verificar la ejecución de los procesos, control de errores y visualización por parte del usuario, todo paralelo al tiempo de respuesta general del sistema.

La siguiente figura grafica las fases del proceso general de las pruebas ejecutadas:

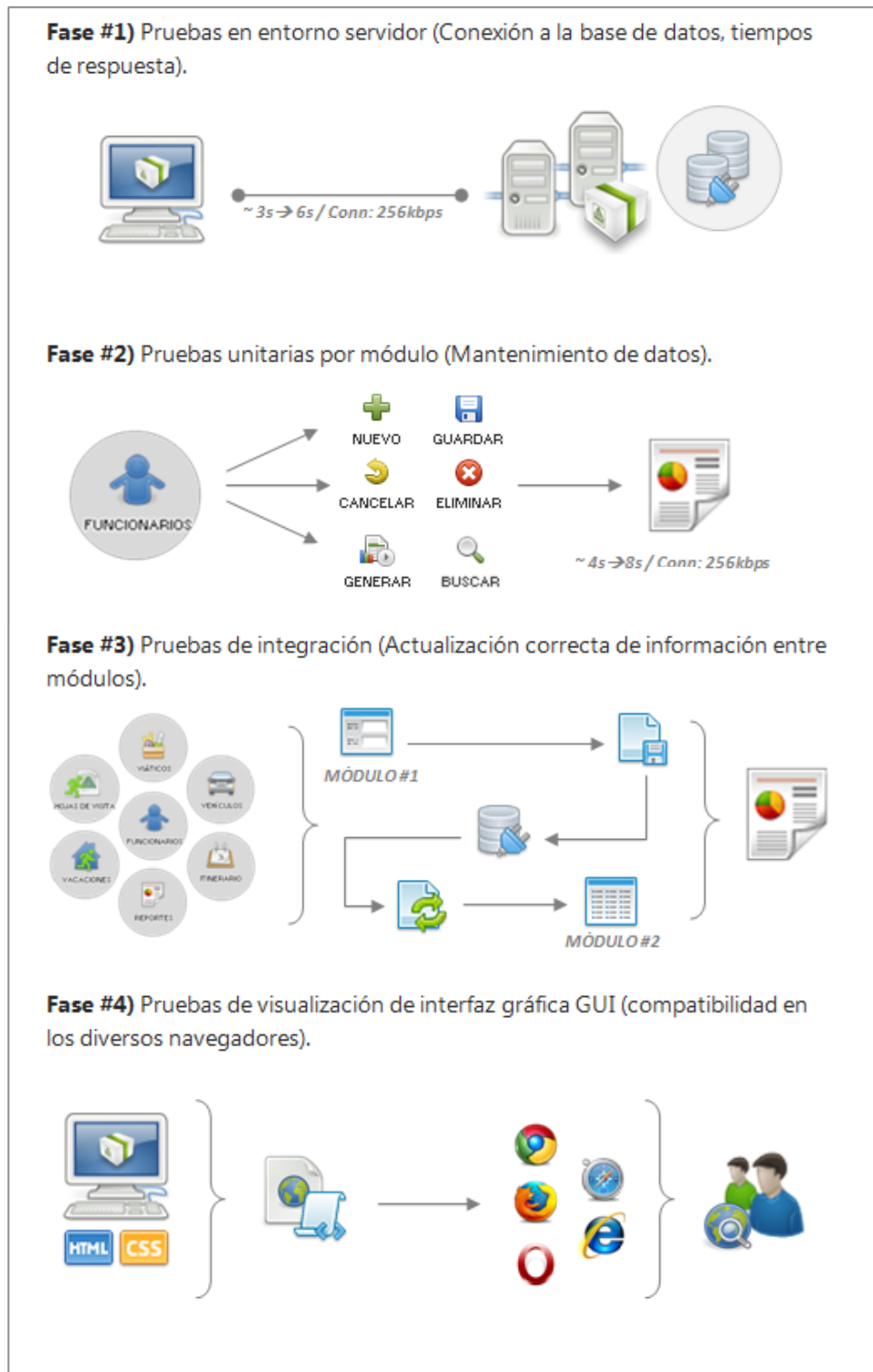


Figura 16: Fases del plan de pruebas. Fuente: Autoría Propia, 2011.

La prueba en ambiente servidor inicia verificando la correcta ejecución de los archivos de configuración, en donde se especifica los parámetros de conexión, además se evalúan los aspectos de velocidad, rendimiento, tiempo de respuesta y proceso exitoso en la conexión con la base de datos, consecuente a esto se evalúa el proceso de autenticación de usuario (sea correcta o no), más la verificación de los casos en los que la conexión y la comunicación con el servidor no se logra y el control de errores relacionados.

Las pruebas unitarias se desarrollaron en el entorno anteriormente especificado, bajo el concepto de determinar la correcta operación de los procesos de mantenimiento de datos (ingreso, búsqueda, edición y eliminación). Todos estos ejecutados por módulo, evaluando paralelamente los posibles casos en los que incurra el usuario, validaciones y mensajes (error, advertencia o éxito) mostrados a nivel de interfaz.

Para realizar la integración modular del sistema se tomó la decisión de poner en práctica la integración ascendente, es decir, comenzar por los módulos más bajos hasta el programa principal. Iniciando por los formularios de configuración (datos generales del sistema), luego por el módulo principal que corresponde al de funcionarios, para posteriormente visualizar como los demás módulos se alimentan de los datos suministrados en los formularios de los que depende. El control general de la actualización correcta de información y la integración en las operaciones de los diversos módulos se ve reflejada también en la salida de datos mediante el módulo de reportes y búsquedas.

El control de posibles errores a nivel de interfaz de usuario (formularios, posicionamiento de elementos, legibilidad, accesibilidad, usabilidad, colores y mensajes desplegados) fue evaluado en los diversos navegadores modernos en sus versiones actuales, puesto que el sistema está desarrollado bajo estándares actuales de codificación web (HTML, JQUERY y CSS3), además de aumentar el nivel de seguridad de la aplicación, permite verificar la visualización de los elementos de la interfaz, rendimiento y comportamiento (formularios, reportes y descarga de archivos).

7. Proceso de Implementación

El proceso de implantación y puesta en marcha está conformado por un período de 25 días (Anexo #12 – Cronograma de Actividades), en los que los desarrolladores se reunieron con el encargado del departamento de tecnologías de información del MAG, esto con el fin de establecer los diversos criterios y acuerdos a definir a nivel de soporte en un corto y mediano plazo, revisión de manuales, recursos digitales (entregables), definición de parámetros en el entorno de producción, estándares, herramientas e instalación general. (Véase Tabla 3).

Además el sistema cuenta con una garantía de dos meses en los cuales la organización puede solicitar modificaciones o solucionar fallos en pro de la mejora del sistema y su usabilidad. Los desarrolladores deben resolver dichas peticiones en la menor brevedad posible acatando el compromiso adquirido ante la institución (Ministerio de Agricultura y Ganadería en su Dirección Regional Brunca) y ante la Universidad Nacional Sede Regional Brunca como estudiantes de la Licenciatura en Informática con Énfasis en Sistemas de Información.

En la preparación de la implementación, aunque el sistema esté diseñado y desarrollado correctamente, su éxito dependerá de su correcta implantación y ejecución, por lo que es importante capacitar al usuario con respecto a su uso y mantenimiento.

El proceso de puesta en marcha e implementación plantea los siguientes pasos:

- 1) Entrega de los recursos digitales y manuales respectivos al departamento de tecnología de información del MAG.
- 2) Definición del entorno servidor a utilizar (roles, permisos de escritura y lectura del proyecto, ubicación en el árbol de directorios dentro del servidor, espacio en memoria y procesamiento).
- 3) Instalación y modificación respectiva de los archivos de configuración.
- 4) Instalación de la base de datos en el entorno gestor respectivo (roles, permisos, espacio en memoria, rendimiento, estándar de nombre, accesos y estructura).

- 5) Instalación del sistema (definición de parámetros de conexión, copia de scripts y recursos al servidor).
- 6) Verificación de acceso mediante el URL público (rendimiento, seguridad, tiempo de respuesta y conexión).
- 7) Análisis de resultados (peor y mejor caso, rendimiento y disponibilidad de comunicación con los servidores centrales).

Luego de implementado el sistema se realiza una carta en la que se especifica que ese día se realizó la implementación y así mismo expresando la conformidad de la institución acerca de este asunto. Seguidamente de este proceso la organización recibirá la capacitación de los usuarios en el uso del sistema (Véase Proceso de Capacitación).

Las actividades básicas realizadas en el proceso de implementación están constituidas por el inicio del mismo con la asignación del director del proyecto, asignación del administrador de la red, asignación del administrador de la base de datos, asignación del administrador del sistema y la selección y definición del capacitador. Luego se prosigue con la evaluación del entorno en producción con la configuración de los parámetros de comunicación, instalación de los recursos y scripts, verificación de rendimiento y respuesta, configuración del servidor e instalación de la base de datos y aplicación informática. Finalmente se realizan las pruebas cliente-servidor determinadas por la realización de pruebas de conexión y análisis de resultados de la pruebas.

Tabla 3: Programa de actividades implementación y capacitación. Fuente: Autoría Propia, 2011

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN, PRUEBAS Y CAPACITACIÓN (SIREHU-MAG v 1.0 - UNA-MAG 2011)																	
Nº	Actividad	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					Días /Act.
		L	K	M	J	V	L	K	M	J	V	L	K	M	J	V	
Inicio del plan de implementación (3 días)																	
1	Asignación del director del proyecto	X															1
2	Asignación del Administrador de la red	X															1
3	Asignación del Administrador de la base de datos		X														1
4	Asignación del Administrador del sistema			X													1
5	Selección y definición del capacitador			X													1
Configuraciones previas y definición de parámetros en el servidor (4 días)																	
6	Evaluación del entorno en producción				X	X											2
7	Configuración de los parámetros de comunicación					X											1
8	Instalación de los recursos y scripts						X										1
9	Verificación de rendimiento y respuesta						X										1
10	Configuración del servidor, instalación de la base de datos y aplicación informática.						X	X									2
Pruebas Cliente-Servidor (3 días)																	
14	Realización de pruebas de conexión.						X	X									2
15	Análisis de resultados de las pruebas							X	X								2
Capacitación al Administrador (5 días)																	
16	Capacitación al administrador.								X	X	X	X	X				5
17	Ingreso y alimentación de datos al sistema									X	X	X	X				4
18	Operación inicial de los parámetros de configuración en el entorno de producción.											X	X				2
19	Análisis de resultados											X	X				2
20	Arranque del sistema													X			1
Puesta en Marcha (3 días)																	
21	Inicio del proceso de soporte y mantenimiento.													X	X	X	3
22	Transición de soporte al departamento de TI del MAG														X	X	2
DURACIÓN TOTAL: (Total de días, No es sumatoria por actividad)																15	
Proceso completo: 25 días (Cronograma), No se están incluyendo las pruebas de aceptación, actividades paralelas y las fechas de presentación.																	

8. Proceso de Capacitación

“El Objetivo de la Capacitación es lograr que los usuarios tengan el dominio necesario de las cosas básicas acerca de las maquinarias y procesos que se emplean para su operación de manera eficiente y segura.” (Concepción, 2002, pag.23)

Para dicho proceso se inició con la coordinación de una fecha en la que tanto los interesados en la organización como los desarrolladores pudieran estar presentes. En dicho momento se entregó una copia impresa de cada uno de los manuales del sistema (manuales técnicos y de ayuda), así como una copia digital de dichos documentos y del sistema en su totalidad (código fuente, script de la base de datos y recursos generales), además durante esta presentación se comentaron aspectos tales como: visualización del entorno del sistema, proyección a futuro, continuidad, soporte y posibilidad de agregar más funcionalidades.

Para este proyecto se procede a realizar la capacitación intensiva de los usuarios durante una semana (5 días) a partir de la fecha de implementación del sistema en los equipos de la organización, previo a la implementación se realizó una demostración general ante todos los funcionarios interesados con el fin de introducir de esta manera la importancia del sistema y los beneficios que trae el uso de este para la institución.

La capacitación está constituida por los siguientes puntos para los usuarios administradores:

- | | |
|--|--|
| a) Ingreso al sistema. | f) Generación de reportes. |
| b) Evaluación de las diversas opciones | g) Creación de usuarios. |
| c) Acceso a los formularios | h) Asignación de permisos a usuarios. |
| d) Ingreso de información. | i) Administración de la base de datos. |
| e) Modificación de información. | j) Uso de la Ayuda del sistema. |

Dentro de este proceso, previa entrega de los respectivos manuales de ayuda y técnico, se da la revisión de estos documentos para la aclaración de dudas generales. Consecuente a esta acción, se

realiza la documentación de las diversas acciones realizadas, errores, sugerencias y dudas generales que se determinaron.

Para los usuarios comunes según su perfil de permisos:

- a) Ingreso al sistema
- b) Ingreso de información.
- c) Modificación de información.
- d) Generación de reportes.
- e) Uso de la ayuda del sistema.

Desde la implementación y el proceso de inducción, los usuarios relacionados al proceso de administración pueden contactar a los desarrolladores para cualquier duda, consulta o petición de visita a la institución. En cuanto al soporte y mantenimiento, dado que se basó en los estándares de programación y bases de datos del MAG, este queda a cargo del departamento de TI del MAG.

Tabla 4: Asignación de recursos. Fuente: Autoría Propia, 2011

ASIGNACIÓN DEL RECURSO HUMANO: IMPLEMENTACIÓN SIREHU-MAG v 1.0		
ENTORNO/ACTIVIDAD	RECURSO HUMANO	RECURSO MATERIAL
Preparación del Proyecto	Desarrolladores	
Administración de recursos de instalación	Desarrolladores, Administrador departamento TI-MAG	Manuales: Técnico- Instalación, Ayuda, servidor, recursos digitales (scripts)
Migración y Pruebas	Desarrolladores, Administrador departamento TI-MAG	Base de datos, servidor, infraestructura de comunicación.
Capacitación de personal	Capacitador, Administrador del sistema	Manuales de Usuario (Ayuda en línea del sistema)
Puesta en Marcha	Desarrolladores, Administrador departamento TI-MAG	Habilitación de respectivos permisos a nivel servidor, instalación completa (FTP-IIS).

Capítulo 4 - Análisis de Retrospectivo

Analizar es una característica inherente en el ser humano, mediante esta podemos determinar si nuestras acciones son correctas o erróneas. También ha permitido a través de la historia de la humanidad resolver problemas y crear soluciones a diversos problemas, agregando facilidad a los quehaceres comunes de las personas.

En el análisis retrospectivo se demuestra el cumplimiento de los objetivos propuestos para el proyecto. Con lo que se expone el satisfactorio desarrollo e implementación de las necesidades de los usuarios y el aporte brindado a ellos a través de un sistema y la digitalización de la información.

Para la elaboración del formato de este capítulo nos basamos en Tesis de Proyectos de Licenciatura Anteriores realizados por estudiantes de la Universidad Nacional. (Chávez, 2009; Vega, 2009)

Objetivo General:

Diseñar, desarrollar e implementar un sistema que permita la gestión y control de información del recurso humano del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la Dirección Regional Brunca, permitiendo la estandarización de los procedimientos administrativos relacionados.

Cumplimiento

La disponibilidad de la información es una necesidad indispensable en la actualidad para cualquier institución u organización.

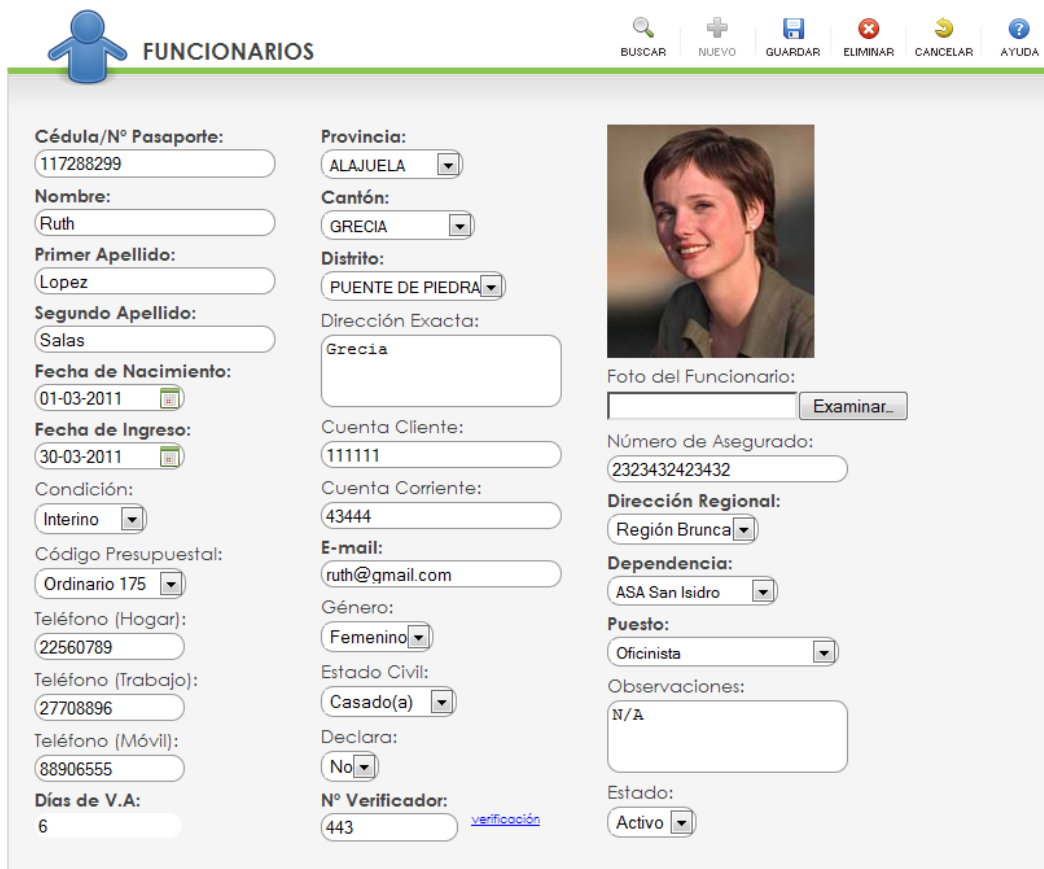
Para el cumplimiento del objetivo general al tratarse de una totalidad se requiere el desarrollo previo de los objetivos específicos que se exponen a continuación.

Objetivo 1

Diseñar y desarrollar un módulo que permita registrar los datos del personal, permitiendo el uso y almacenamiento no repetitivo de la información.

Cumplimiento

El desarrollo de este objetivo se da con la implementación del módulo de funcionarios. Este permite realizar las funcionalidades de mantenimiento (búsqueda, inserción, actualización y eliminación) de datos, posibilitando el registro de la información respectiva.



FUNCIONARIOS		BUSCAR	NUEVO	GUARDAR	ELIMINAR	CANCELAR	AYUDA
Cédula/N° Pasaporte:	117288299	Provincia:	ALAJUELA	Foto del Funcionario:	[Foto de Ruth Lopez Salas]		
Nombre:	Ruth	Cantón:	GRECIA	Número de Asegurado:	2323432423432		
Primer Apellido:	Lopez	Distrito:	PUENTE DE PIEDRA	Dirección Regional:	Región Brunca		
Segundo Apellido:	Salas	Dirección Exacta:	Grecia	Dependencia:	ASA San Isidro		
Fecha de Nacimiento:	01-03-2011	Cuenta Cliente:	111111	Puesto:	Oficinista		
Fecha de Ingreso:	30-03-2011	Cuenta Corriente:	43444	Observaciones:	N/A		
Condición:	Interino	E-mail:	ruth@gmail.com	Estado:	Activo		
Código Presupuestal:	Ordinario 175	Género:	Femenino				
Teléfono (Hogar):	22560789	Estado Civil:	Casado(a)				
Teléfono (Trabajo):	27708896	Declara:	No				
Teléfono (Móvil):	88906555	N° Verificador:	443				
Días de V.A.:	6						

Figura 17: Formulario de mantenimiento de funcionarios. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Los pasos de cumplimiento se inician entrando al panel de control en el ícono de funcionarios, luego se nos presenta el formulario principal de funcionarios con las respectivas entradas solicitadas y los íconos de acción, tal y como se muestra en la figura.

Objetivo 2

Diseñar y desarrollar un módulo que permita controlar los movimientos de los funcionarios, permitiendo agilizar el proceso y los trámites del personal.

Cumplimiento

Dada la necesidad de la organización de mantener un control sobre el itinerario de labores de sus funcionarios, surge el diseño y desarrollo de un módulo que permita a cada funcionario inscribir sus tareas diarias (reuniones, capacitaciones, compromisos, etc.) al sistema, permitiendo a la administración mantener un control sobre las acciones cotidianas de sus funcionarios, en función de verificar si se requiere pago de viáticos o si se necesitó usar alguno de los vehículos de la organización. Con la opción de mostrar dichas tareas en un reporte mensual por funcionario.

Los pasos de cumplimiento se inician entrando al panel de control en el ícono de itinerario, seguidamente el sistema mostrará una ventana (Figura 18) en la que el usuario ingresará la información necesaria sobre la actividad o podrá modificar la información de alguna de estas anteriormente ingresadas, mediante la opción de búsqueda.



The image shows a web-based form titled "AGENDA/ITINERARIO". At the top right, there is a toolbar with six icons: a magnifying glass for "BUSCAR", a plus sign for "NUEVO", a floppy disk for "GUARDAR", a red X for "ELIMINAR", a yellow arrow for "CANCELAR", and a question mark for "AYUDA". The form itself has a light gray background and contains the following fields:

- Funcionario:** A dropdown menu with "Lopez Salas Ruth" selected.
- Lugar:** A text input field containing "San José".
- Fecha:** A date picker showing "13-03-2011".
- Hora:** Two dropdown menus for "10" and "00" followed by "Hrs.".
- Actividad:** A large text area containing "Reunión interinstitucional".
- Estado:** A dropdown menu with "Activo" selected.

Figura 18: Formulario de mantenimiento de itinerario. Fuente: Autoría Propia, 2010.

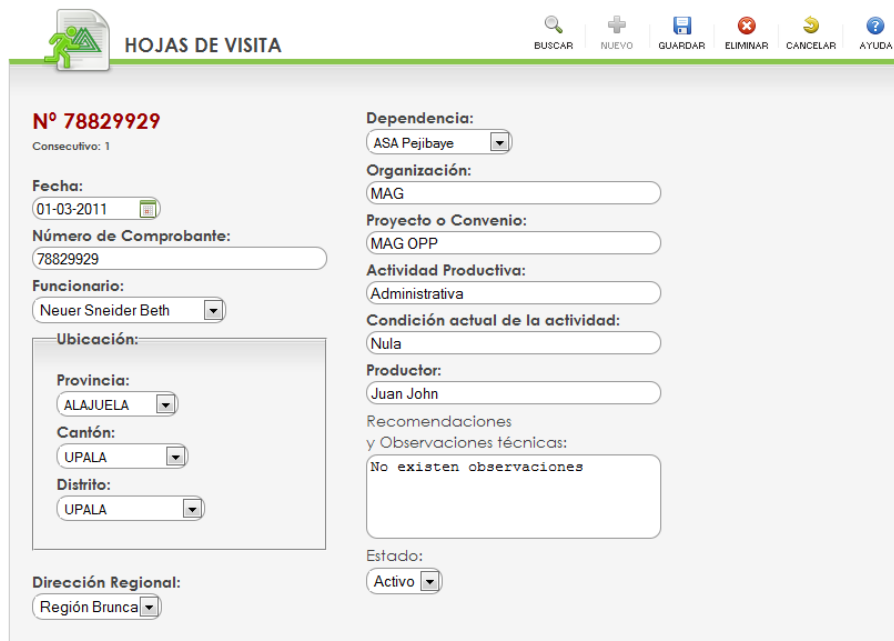
Objetivo 3

Diseñar y desarrollar un módulo que permita al usuario formular y gestionar las hojas de visita y monitoreo de asistencia a las fincas agropecuarias, en donde se lleve un control de los datos que se extraigan en esta actividad para generar reportes que ayuden en la toma de decisiones.

Cumplimiento

Dicho objetivo se cumple con la funcionalidad del sistema que permite el almacenamiento y modificación de las hojas de visitas a las fincas agropecuarias, conformadas por información general de las fincas. En la organización surge de la necesidad de digitalizar las hojas de visita físicas, con el fin de mantener un respaldo en caso de pérdida o daño de estos documentos.

Los pasos de cumplimiento se inician entrando al panel de control en el ícono de hojas de visita, luego se nos presenta el formulario principal de hojas de visita con las respectivas entradas solicitadas y los íconos de acción, tal y como se muestra en la figura 18.



HOJAS DE VISITA

Consecutivo: 1

N° 78829929

Fecha: 01-03-2011

Número de Comprobante: 78829929

Funcionario: Neuer Sneider Beth

Ubicación:

Provincia: ALAJUELA

Cantón: UPALA

Distrito: UPALA

Dirección Regional: Región Brunca

Dependencia: ASA Pejibaye

Organización: MAG

Proyecto o Convenio: MAG OPP

Actividad Productiva: Administrativa

Condición actual de la actividad: Nula

Productor: Juan John

Recomendaciones y Observaciones técnicas: No existen observaciones

Estado: Activo

Acciones: BUSCAR, NUEVO, GUARDAR, ELIMINAR, CANCELAR, AYUDA

Figura 19: Formulario de mantenimiento de hojas de visita. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Objetivo 4

Diseñar y desarrollar un módulo de administración de la información de los viáticos, el cual permita llevar un control de la asignación y gestión de estos recursos.

Cumplimiento

El desarrollo de este objetivo se da con la implementación del módulo de viáticos. Este permite realizar las funcionalidades de mantenimiento (búsqueda, inserción, actualización y eliminación) de datos, posibilitando el registro de la información respectiva.

Los pasos de cumplimiento se inician entrando al panel de control en el ícono de viáticos, luego se nos presenta el formulario principal (maestro de detalle) de funcionarios con las respectivas entradas solicitadas y los íconos de acción, tal y como se muestra en la figura 20.

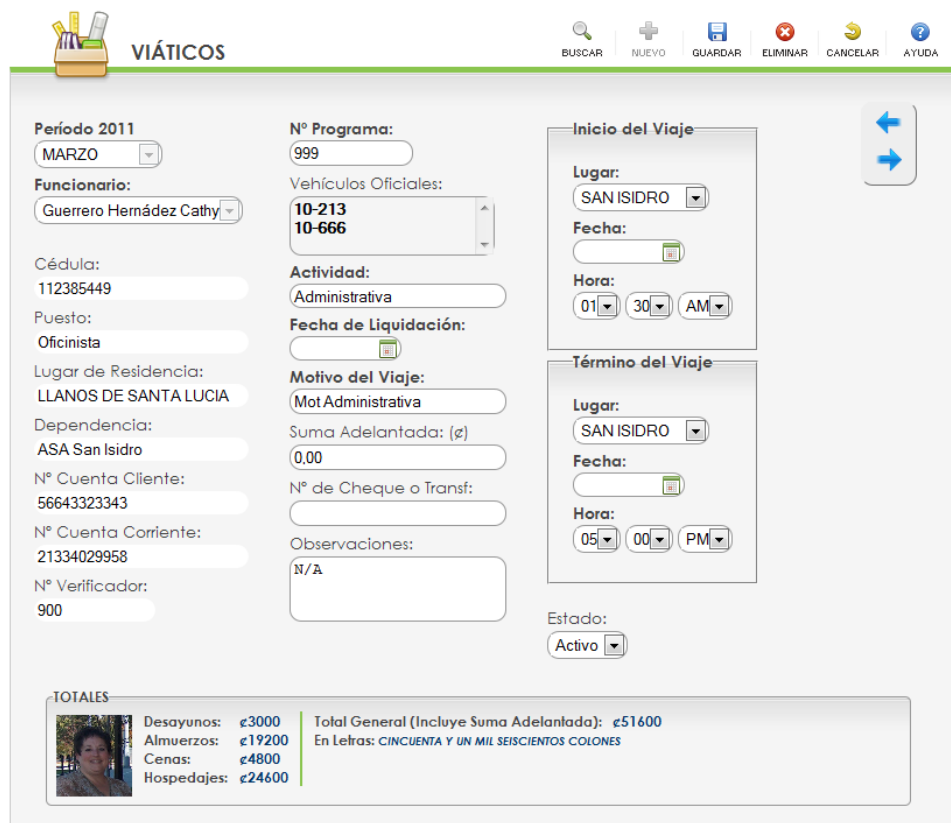
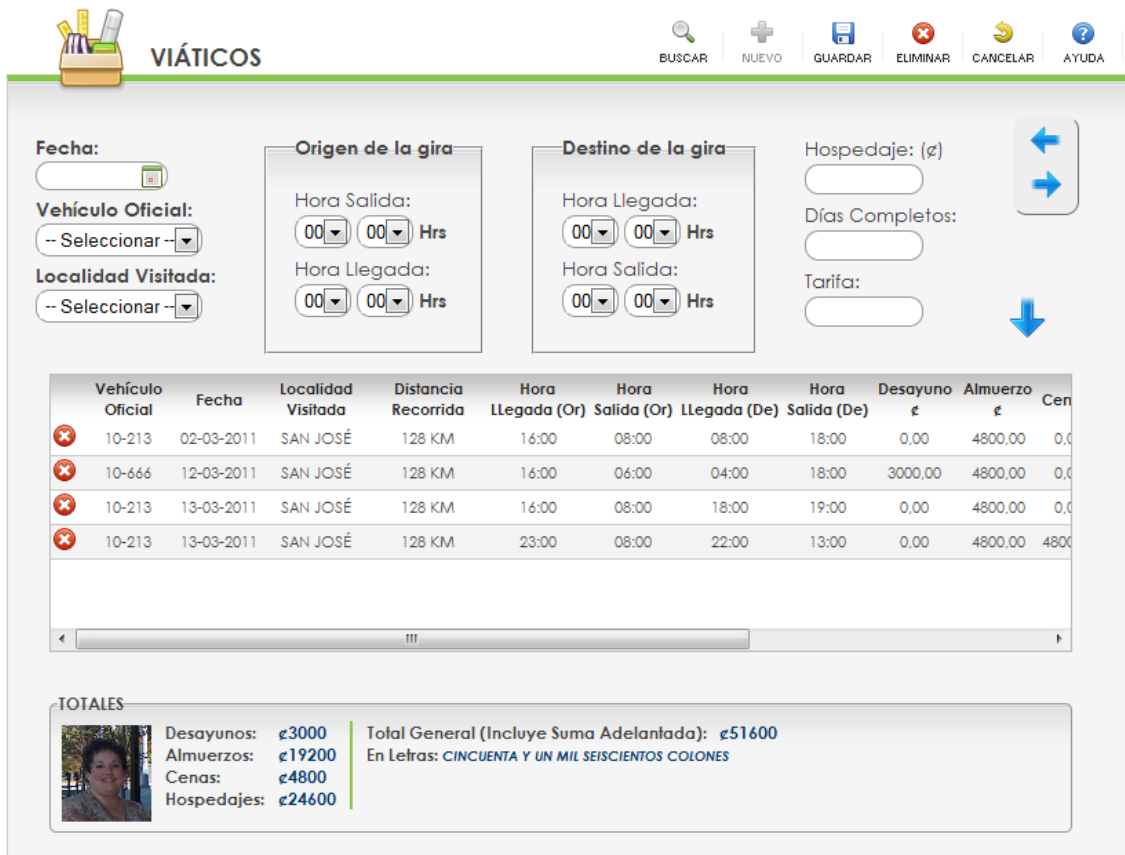


Figura 20: Formulario de mantenimiento de viáticos. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Adjunto a este formulario, se presenta la definición de detalle de los viáticos (Figura 21), constituido por un listado que conforma las entradas mensuales de los viajes realizados en el interior del país. Este formulario complementa el registro total de la información de viáticos, sus respectivos montos y totales, así como su gestión y control general de estos recursos.



VIÁTICOS

BUSCAR

Fecha:
Vehículo Oficial: -- Seleccionar --
Localidad Visitada: -- Seleccionar --

Origen de la gira
 Hora Salida: Hrs
 Hora Llegada: Hrs

Destino de la gira
 Hora Llegada: Hrs
 Hora Salida: Hrs

Hospedaje: (¢)
 Días Completos:
 Tarifa:

Vehículo Oficial	Fecha	Localidad Visitada	Distancia Recorrida	Hora Llegada (Or)	Hora Salida (Or)	Hora Llegada (De)	Hora Salida (De)	Desayuno ¢	Almuerzo ¢	Cena ¢	
<input type="button" value="✖"/>	10-213	02-03-2011	SAN JOSÉ	128 KM	16:00	08:00	08:00	18:00	0.00	4800.00	0.00
<input type="button" value="✖"/>	10-666	12-03-2011	SAN JOSÉ	128 KM	16:00	06:00	04:00	18:00	3000.00	4800.00	0.00
<input type="button" value="✖"/>	10-213	13-03-2011	SAN JOSÉ	128 KM	16:00	08:00	18:00	19:00	0.00	4800.00	0.00
<input type="button" value="✖"/>	10-213	13-03-2011	SAN JOSÉ	128 KM	23:00	08:00	22:00	13:00	0.00	4800.00	4800.00

TOTALES

Desayunos: ¢3000 Total General (Incluye Suma Adelantada): ¢51600
 Almuerzos: ¢19200 En Letras: CINCUENTA Y UN MIL SEISCIENTOS COLONES
 Cenas: ¢4800
 Hospedajes: ¢24600

Figura 21: Formulario de mantenimiento de detalle de viáticos. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Objetivo 5

Diseñar y desarrollar un módulo de trámite de autorización y control de períodos vacacionales, permitiendo una planificación de estos períodos de forma más estructurada y centralizada.

Cumplimiento

Dado el requerimiento de la organización de mantener un control sobre las vacaciones, surge el diseño y desarrollo de un módulo que permita almacenar las solicitudes de vacaciones de los funcionarios, con el fin de mantener un registro de los períodos vacacionales por funcionario en el sistema. Con la opción de mostrar cada una de las solicitudes por funcionarios mediante la funcionalidad de reportes.

Para ingresar las solicitudes mediante el sistema se debe ingresar a este y en el menú de panel de control, ingresar en la opción de Vacaciones, seguidamente el sistema mostrará una ventana en la que el funcionario ingresará la información necesaria (Ver Figura 22) sobre la nueva solicitud de vacaciones o podrá modificar la información de alguna de las anteriormente ingresadas, mediante la opción de búsqueda. También en caso de dudas respecto a este formulario se encuentra disponible la opción de ayuda con una explicación detallada del formulario. La información será almacenada mediante el botón de guardar en donde comprobará que se haya ingresado correctamente, luego se mostrará un mensaje confirmando el éxito de la acción.



AÑO	ÉPOCA	DÍAS LIBRES
2002	DICIEMBRE	3
2001	SEMANA SANTA	7
2000	SEMANA SANTA	5
2000	DICIEMBRE	5

	Derecho a disfrutar: 0	Saldo por Disfrutar: 0
	Disfrutado: 0	
	Disponibles: 0	
	Solicitado: 0	

Figura 22: Formulario de mantenimiento de vacaciones. Fuente: Autoría Propia, 2010.

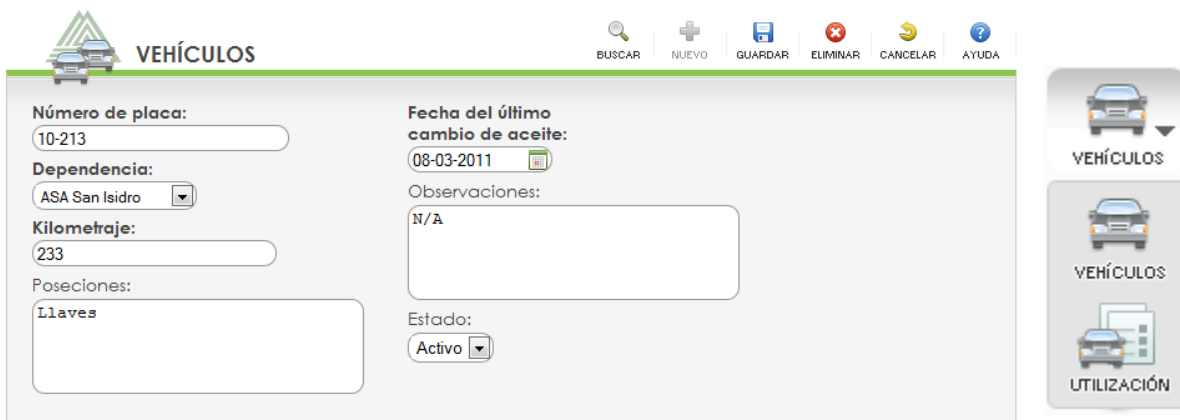
Objetivo 6

Diseñar y desarrollar un módulo que permita administrar la información relacionada con los vehículos y su respectiva utilización.

Cumplimiento

Dicho objetivo se cumple con la funcionalidad del sistema que permite el almacenamiento de información referente a los vehículos y la utilización de estos. La necesidad de administrar y gestionar la información referente a estos dos aspectos es la razón por la que surge la necesidad de digitalizar dicha información.

En el menú de panel de control de inicio se muestra la opción de vehículos, de este módulo se despliegan dos opciones, el primero es de vehículos la cual permite el almacenamiento y modificación de estos y el segundo es la gestión de utilización, en el que se puede ingresar o modificar la información referente al uso de los vehículos por parte de los funcionarios. (Ver Figura 23 y 24)

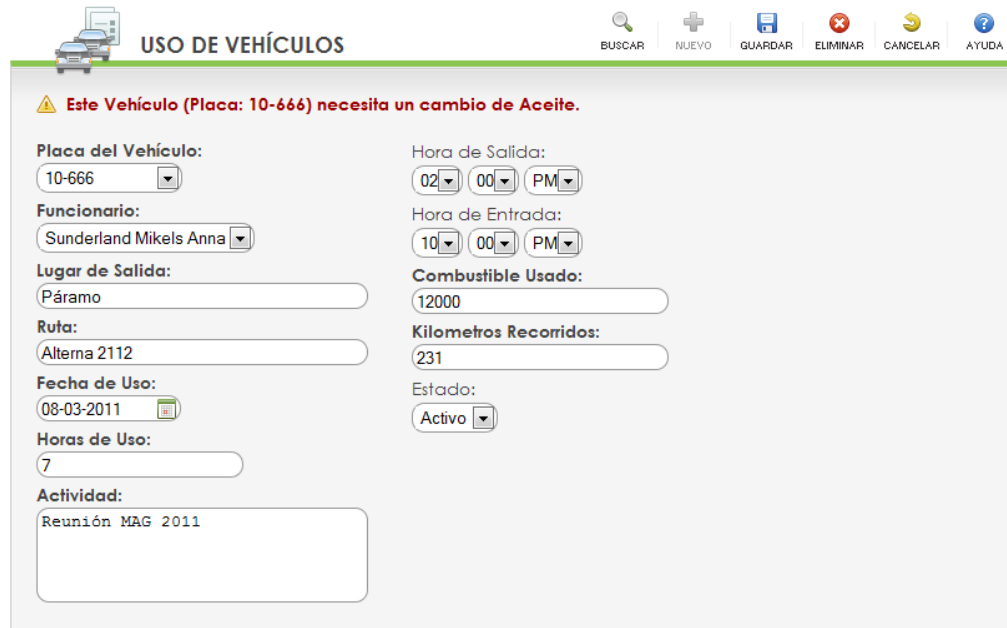


The screenshot shows a web interface for vehicle management. At the top, there's a navigation bar with icons for 'BUSCAR', 'NUEVO', 'GUARDAR', 'ELIMINAR', 'CANCELAR', and 'AYUDA'. The main content area is titled 'VEHÍCULOS' and contains a form with the following fields:

- Número de placa: 10-213
- Dependencia: ASA San Isidro
- Kilometraje: 233
- Poseciones: Llaves
- Fecha del último cambio de aceite: 08-03-2011
- Observaciones: N/A
- Estado: Activo

On the right side, there is a sidebar with three buttons: 'VEHÍCULOS' (selected), 'VEHÍCULOS', and 'UTILIZACIÓN'.

Figura 23: Formulario de mantenimiento de vehículos. Fuente: Autoría Propia, 2010.



USO DE VEHÍCULOS

⚠ Este Vehículo (Placa: 10-666) necesita un cambio de Aceite.

Placa del Vehículo: 10-666

Funcionario: Sunderland Mikels Anna

Lugar de Salida: Páramo

Ruta: Alterna 2112

Fecha de Uso: 08-03-2011

Horas de Uso: 7

Actividad: Reunión MAG 2011

Hora de Salida: 02:00 PM

Hora de Entrada: 10:00 PM

Combustible Usado: 12000

Kilometros Recorridos: 231

Estado: Activo

BUSCAR NUEVO GUARDAR ELIMINAR CANCELAR AYUDA

Figura 24: Formulario de mantenimiento de uso de vehículos. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Objetivo 7

Diseñar y desarrollar un módulo de reportes que permita la visualización de la información almacenada por el sistema a lo largo de todo el proceso de interacción con el personal. Estos reportes servirán como herramientas de administración, control, seguimiento y toma de decisiones.

Cumplimiento

El desarrollo de este objetivo se da con la implementación del módulo de reportes. Este permite realizar las funcionalidades de visualización de información mediante búsquedas aproximadas y utilización de parámetros. Los pasos de cumplimiento se inician entrando al panel de control en el ícono de reportes, luego se nos presenta el formulario principal con la opción respectiva de selección de informes, tal y como se muestra en la figura 25.

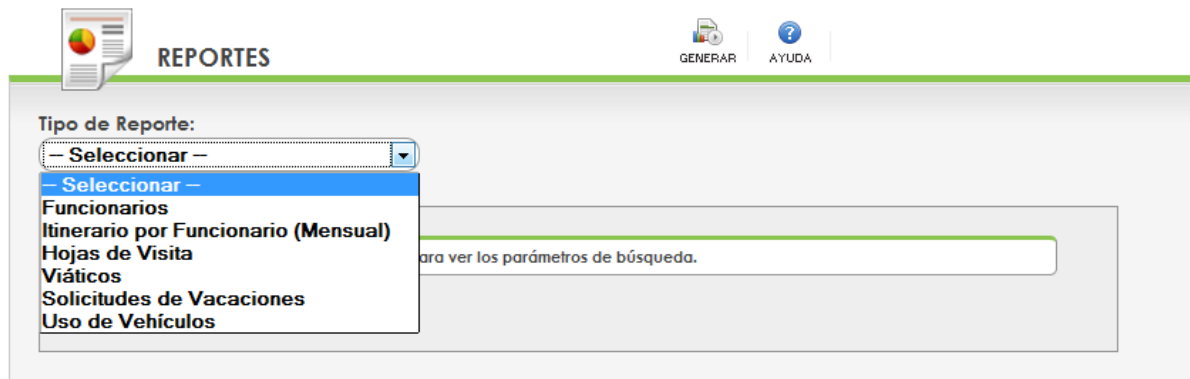


Figura 25: Formulario de selección de reportes. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Como ejemplo seleccionaremos el reporte por funcionario, observaremos los resultados de búsqueda y luego el informe respectivo una vez elegido el funcionario, como se muestra a continuación la figura 26.

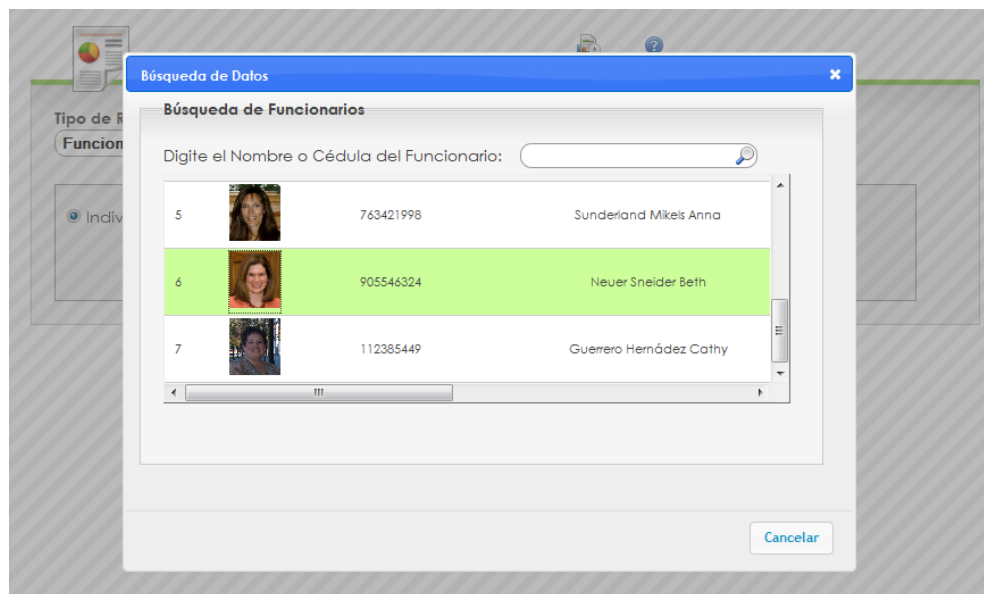
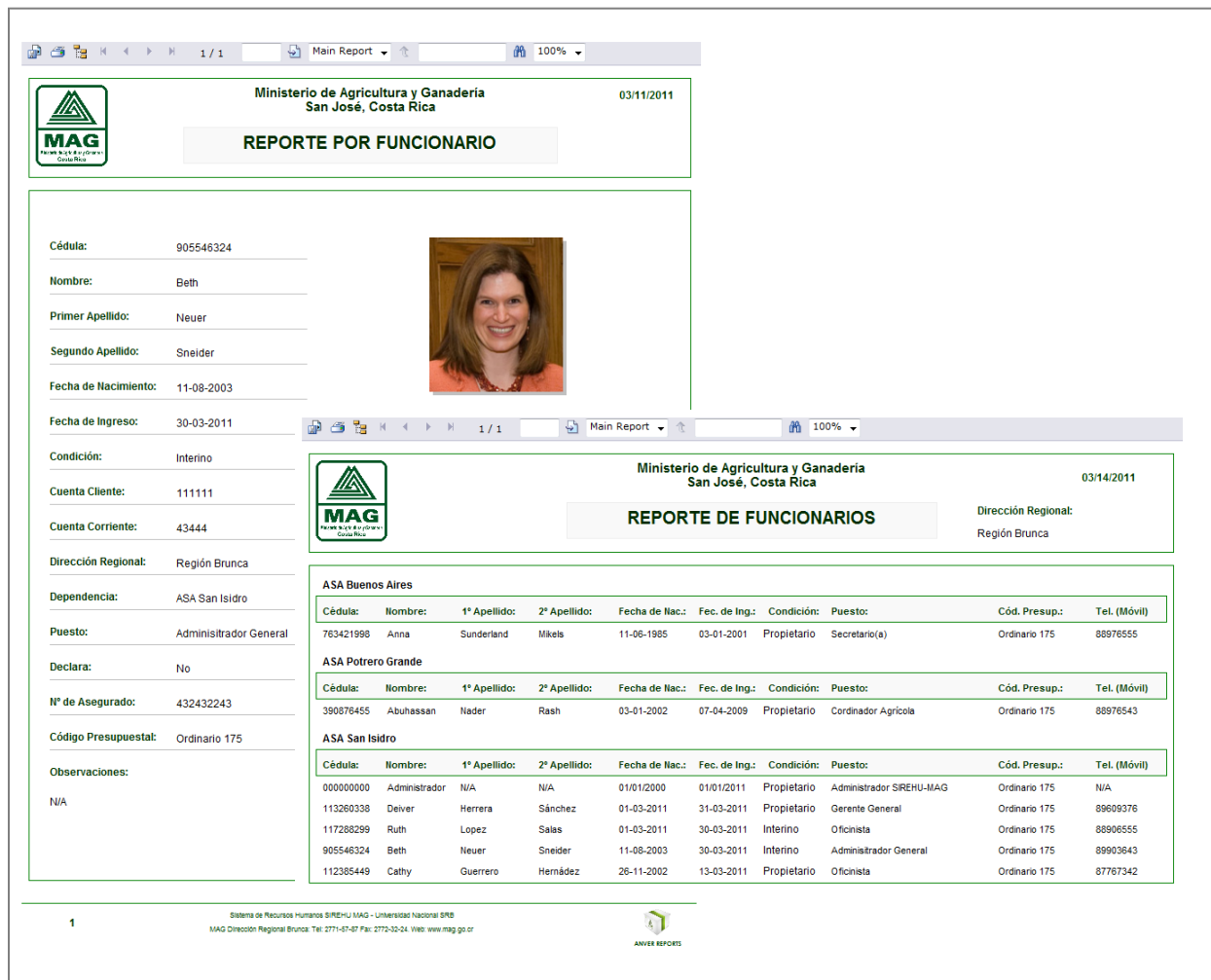


Figura 26: Ventana de búsqueda de resultados. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Una vez elegido el resultado de búsqueda aproximada, dependiendo el tipo de informe, el sistema despliega el reporte solicitado. Constituyendo así una herramienta de administración, control, seguimiento y toma de decisiones.

Observamos cada uno de los reportes del sistema, en la figura 27 vemos los reportes correspondientes a datos por funcionario y datos de los funcionarios agrupados por sede regional.

En este caso se cumple el objetivo propuesto de la visualización de la información almacenada por el sistema a lo largo de todo el proceso de interacción con el personal y los usuarios en el caso del módulo de funcionarios.



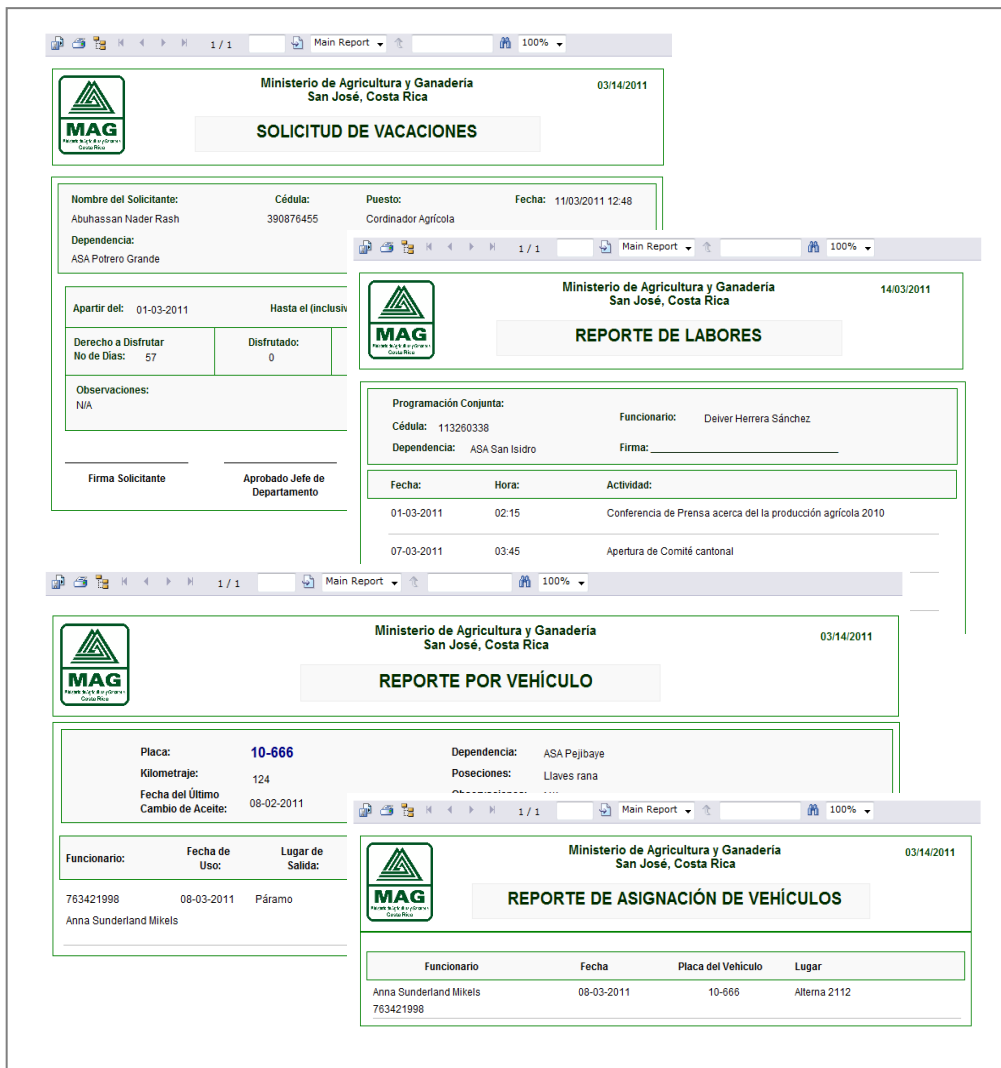
The screenshot displays two reports from the SIREHU-MAG system. The top report, titled 'REPORTE POR FUNCIONARIO', shows individual data for a user named Beth Neuer, including her ID (905546324), birth date (11-08-2003), and job title (Administrador General). A photo of the user is also visible. The bottom report, titled 'REPORTE DE FUNCIONARIOS', shows a list of employees grouped by regional office (ASA Buenos Aires, ASA Potrero Grande, and ASA San Isidro). Each entry includes fields for ID, name, surnames, birth date, hire date, job condition, position, budget code, and mobile phone number.

Cédula:	Nombre:	1º Apellido:	2º Apellido:	Fecha de Nac.:	Fec. de Ing.:	Condición:	Puesto:	Cód. Presup.:	Tel. (Móvil)
905546324	Beth	Neuer	Sneider	11-08-2003	30-03-2011	Interino	Administrador General	175	
ASA Buenos Aires									
763421998	Anna	Sunderland	Mikels	11-06-1985	03-01-2001	Propietario	Secretario(a)	175	88976555
ASA Potrero Grande									
390876455	Abuhassan	Nader	Rash	03-01-2002	07-04-2009	Propietario	Cordinador Agrícola	175	88976543
ASA San Isidro									
000000000	Administrador	N/A	N/A	01/01/2000	01/01/2011	Propietario	Administrador SIREHU-MAG	175	N/A
113260338	Deliver	Herrera	Sánchez	01-03-2011	31-03-2011	Propietario	Gerente General	175	89609376
117288299	Ruth	Lopez	Salas	01-03-2011	30-03-2011	Interino	Oficinista	175	88906555
905546324	Beth	Neuer	Sneider	11-08-2003	30-03-2011	Interino	Administrador General	175	89903643
112385449	Cathy	Guerrero	Hernández	26-11-2002	13-03-2011	Propietario	Oficinista	175	87767342

Figura 27: Reportes de funcionarios (individual y por sede regional). Fuente: Autoría Propia, 2010.

Siguiendo cada uno de los reportes del sistema, en la figura 28 vemos los reportes correspondientes a solicitudes de vacaciones, itinerario o informe de labores, reporte por vehículo registrado e informe de uso respectivo de vehículos por funcionario.

En este caso se cumple el objetivo propuesto de la visualización de la información almacenada por el sistema a lo largo de todo el proceso de interacción con el personal en el caso del módulo de vacaciones, movimientos generales y vehículos.



The screenshot displays four distinct reports from the SIREHU-MAG system, each with its own header and data fields.

Report 1: SOLICITUD DE VACACIONES
 Header: Ministerio de Agricultura y Ganadería San José, Costa Rica, 03/14/2011.
 Fields: Nombre del Solicitante: Abuhassan Nader Rash; Cédula: 390878455; Puesto: Coordinador Agrícola; Fecha: 11/03/2011 12:48; Dependencia: ASA Potrero Grande.

Report 2: REPORTE DE LABORES
 Header: Ministerio de Agricultura y Ganadería San José, Costa Rica, 14/03/2011.
 Fields: Programación Conjunta: Funcionario: Deiver Herrera Sánchez; Cédula: 113260338; Dependencia: ASA San Isidro; Firma: _____.

Fecha:	Hora:	Actividad:
01-03-2011	02:15	Conferencia de Prensa acerca de la producción agrícola 2010
07-03-2011	03:45	Apertura de Comité cantonal

Report 3: REPORTE POR VEHICULO
 Header: Ministerio de Agricultura y Ganadería San José, Costa Rica, 03/14/2011.
 Fields: Placa: 10-666; Dependencia: ASA Pajibaye; Kilometraje: 124; Posesiones: Llaves rana; Fecha del Último Cambio de Aceite: 08-02-2011.

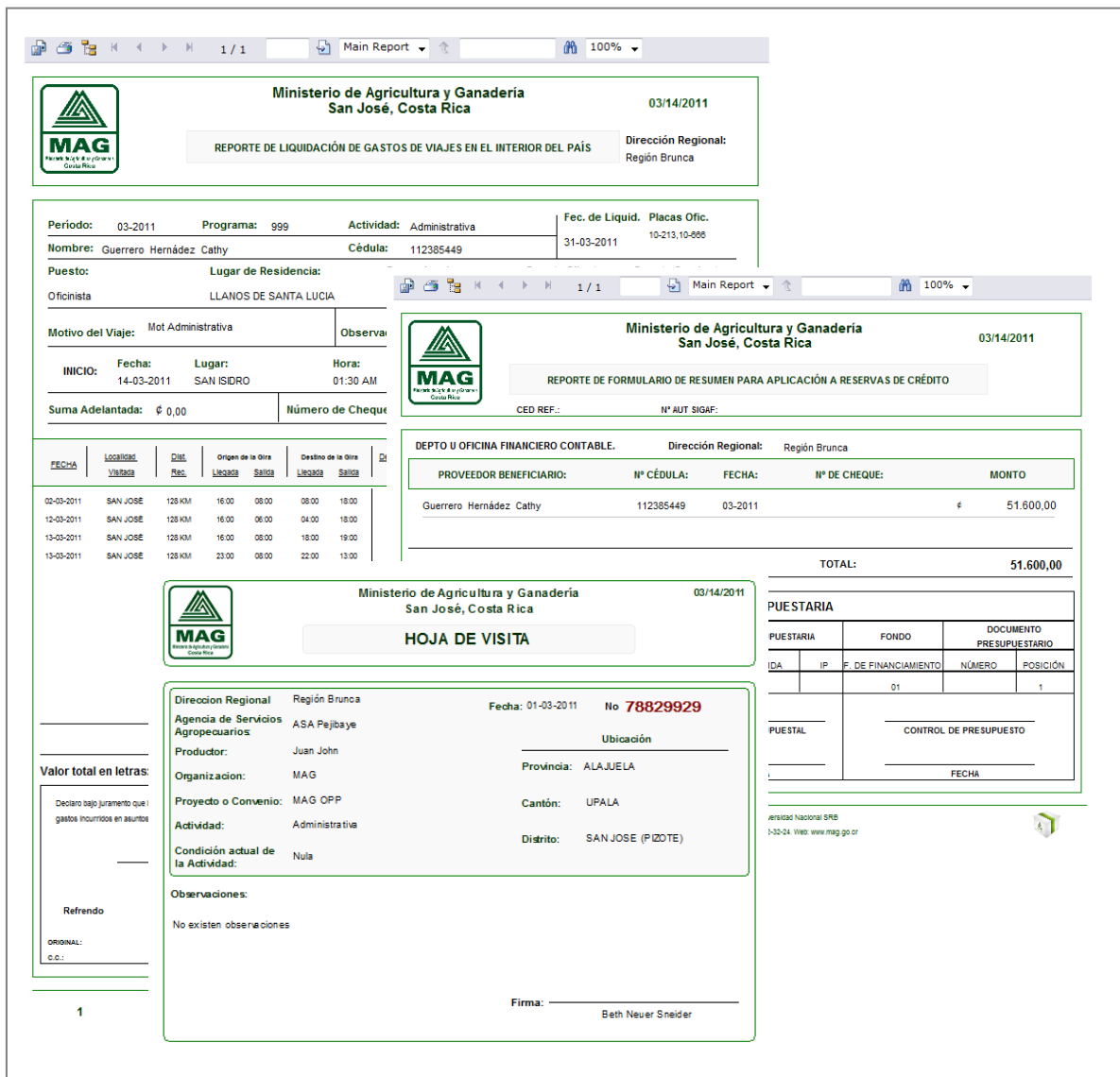
Report 4: REPORTE DE ASIGNACIÓN DE VEHICULOS
 Header: Ministerio de Agricultura y Ganadería San José, Costa Rica, 03/14/2011.
 Fields: Funcionario: Anna Sunderland Mikels; Fecha de Uso: 08-03-2011; Lugar de Salida: Páramo.

Funcionario	Fecha	Placa del Vehículo	Lugar
Anna Sunderland Mikels	08-03-2011	10-666	Alterna 2112
763421998			

Figura 28: Reportes de solicitud de vacaciones, itinerario, por vehículo y asignación.
Fuente: Autoría Propia, 2010.

En la figura 29 vemos los reportes correspondientes a la liquidación de gastos de viajes en el interior del país y el formulario de resumen para aplicación a reservas de crédito, también denominados como informes de desglose de viáticos y por último el reporte de hojas de visita.

En este caso se cumple el objetivo propuesto de la visualización de la información almacenada por el sistema a lo largo de todo el proceso de interacción con el personal en el caso del módulo de viáticos y hojas de visita.



Ministerio de Agricultura y Ganadería
San José, Costa Rica 03/14/2011

REPORTE DE LIQUIDACIÓN DE GASTOS DE VIAJES EN EL INTERIOR DEL PAÍS Dirección Regional: Región Brunca

Periodo: 03-2011 Programa: 999 Actividad: Administrativa Fec. de Liquid. Placas Ofic. 31-03-2011 10-213,10-886
 Nombre: Guerrero Hernández Cathy Cédula: 112385449

Puesto: Oficinista Lugar de Residencia: LLANOS DE SANTA LUCIA

Motivo del Viaje: Mot Administrativa Observa:

INICIO: Fecha: 14-03-2011 Lugar: SAN ISIDRO Hora: 01:30 AM

Suma Adelantada: ₡ 0,00 Número de Cheque

FECHA	LOCALIDAD VISITADA	DIST. REC.	Origen de la Oira	Destino de la Oira
			LIQ. REC.	LIQ. REC.
02-03-2011	SAN JOSE	128 KM	16:00 08:00	08:00 18:00
12-03-2011	SAN JOSE	128 KM	16:00 06:00	04:00 18:00
13-03-2011	SAN JOSE	128 KM	16:00 08:00	18:00 19:00
13-03-2011	SAN JOSE	128 KM	23:00 08:00	22:00 13:00

Ministerio de Agricultura y Ganadería
San José, Costa Rica 03/14/2011

REPORTE DE FORMULARIO DE RESUMEN PARA APLICACIÓN A RESERVAS DE CRÉDITO

DEPTO U OFICINA FINANCIERO CONTABLE: Dirección Regional: Región Brunca

PROVEEDOR BENEFICIARIO:	N° CÉDULA:	FECHA:	N° DE CHEQUE:	MONTO
Guerrero Hernández Cathy	112385449	03-2011		₡ 51.600,00
TOTAL:				51.600,00

Ministerio de Agricultura y Ganadería
San José, Costa Rica 03/14/2011

HOJA DE VISITA

Dirección Regional: Región Brunca Fecha: 01-03-2011 No **78829929**

Agencia de Servicios Agropecuarios: ASA Pejibaye Ubicación

Productor: Juan John Provincia: ALAJUELA

Organización: MAG Cantón: UPALA

Proyecto o Convenio: MAG OPP Distrito: SAN JOSE (PZOTE)

Actividad: Administrativa

Condición actual de la Actividad: Nula

Observaciones: No existen observaciones

Valor total en letras: Declaro bajo juramento que los gastos incurridos en asuntos

Refrendo

ORIGINAL: C.C.: 1

Firma: Beth Neuer Snieder

PUESTARIA

PUESTARIA	FONDO	DOCUMENTO PRESUPUESTARIO
IDA	IP	F. DE FINANCIAMIENTO
		NÚMERO
		POSICIÓN
		01
		1

PUESTAL CONTROL DE PRESUPUESTO

FECHA

Universidad Nacional SIREHU
1-30-04 Web: www.mag.go.cr

Figura 29: Reportes de gestión de viáticos y hojas de visita. Fuente: Autoría Propia, 2010.

Capítulo 5 - Conclusiones y Recomendaciones

1. Conclusiones

Como conclusión inicial determinamos que se logró una completa y exitosa implementación del sistema a nivel técnico y operacional, bajo una correcta instalación y ejecución de los procesos definidos en la especificación de requerimientos y los objetivos del proyecto en general, en donde los entregables finales y recursos relacionados ya forman parte del departamento al cual se le desarrolló la aplicación informática.

Con el cumplimiento de los objetivos propuestos, nos queda la enseñanza de los beneficios que trae la metodología implementada, la cual nos orientó para una óptima gestión de riesgos durante las fases de análisis y desarrollo del proyecto. Además el seguimiento de los estándares de la organización, nos permitieron visualizar como los departamentos de tecnologías de información manejan los criterios de documentación de procesos, seguridad, riesgos, codificación y control de datos. Todo esto conforma un conocimiento aplicable ya sea para proyectos personales o para propuestas de recomendación para cuando nos encontremos en otros ambientes laborales relacionados.

Gracias a la elaboración de estos proyectos, se da a conocer por parte de los estudiantes el potencial y la calidad de profesionales de la Universidad Nacional, además del beneficio informático y tecnológico que damos a las organizaciones involucradas, también nos permiten ingresar, practicar y conocer dentro de un entorno real lo que actualmente demanda el mercado laboral. La realización de proyectos como este son de gran importancia para los estudiantes puesto que adquirieren experiencia en la elaboración de sistemas a la vez que les permite desenvolverse y conocer el mercado de la región y la estructura interna de los procesos organizacionales.

El paso a la práctica, diálogo con usuarios reales, reuniones, presentaciones, elaboración de documentos y la especificación de procesos organizacionales nos permitió madurar en la conceptualización del desarrollo de elaboración de sistemas de información, llevándonos a

familiarizarnos con entornos y requerimientos informáticos actuales que los estándares de los departamentos de tecnologías exigen.

También es válido mencionar el nivel de aprendizaje adquirido, puesto que con el desarrollo de proyectos informáticos bajo estándares actuales conlleva a utilizar herramientas y tecnologías nuevas, las cuales mediante la investigación recibimos el conocimiento óptimo en cuanto a su utilización e implementación, en comparación con la etapa del inicio del proyecto. Estandarización, diseño moderno de interfaces, paradigmas, tecnologías de manejo óptimo de datos y normas de documentación representan unos de los tantos criterios y aspectos aprendidos y optimizados.

El enfrentar situaciones de presión, seguimiento de actividades calendarizadas, reuniones, seguir estándares de programación y bases de datos establecidos, desarrollar la documentación bajo un formato definido y el sentimiento de lograr el objetivo final de quedar bien con la organización y la Universidad a la que nosotros representamos paralelo a la exitosa implementación, conlleva al crecimiento tanto a nivel de aprendizaje y formación como a nivel personal, obteniendo beneficios diversos (contactos profesionales, madurez, criterio profesional, proyección laboral, establecimiento de metas y capacidad para enfrentar ambientes laborales).

Todo este proyecto constituye una gran labor de las personas y entes involucrados por visualizar la entrega y utilización exitosa de un producto, bajos los criterios de responsabilidad y puntualidad llevados a cabo, dejando las puertas abiertas para dar oportunidad a futuros estudiantes que también realicen aportes en el área de tecnología y deseen elaborar sus aplicaciones y proyectos en organizaciones donde el nombre de la Universidad Nacional que debidamente representado. Cumplimiento, orden, responsabilidad, puntualidad, esfuerzo, dedicación, investigación y sacrificio son aspectos vitales que se fortalecieron durante el desarrollo de este proyecto y que nos van ayudar en nuestro proceder profesional y personal en diferentes momentos de nuestras vidas.

2. Recomendaciones

Post implementación y entrega final del proyecto a los departamentos respectivos, recomendamos seguir los siguientes criterios:

Dar continuidad a nivel de soporte y mantenimiento a la aplicación, además de la divulgación general y la capacitación periódica de la funcionalidad del sistema a los nuevos usuarios, fomentando con proyección a mediano plazo la utilización del mismo en las otras sedes regionales.

Conservar la respectiva documentación técnica, entregables y recursos digitales de la versión suministrada, con el objetivo de abarcar posibles modificaciones o consultas futuras, además de leer el manual de usuario, para así poder utilizar el sistema de forma eficiente.

En cuanto al desarrollo de modificaciones y cambios en la aplicación, estas deben ser debidamente documentadas para mantener un control sobre este aspecto, paralelo a esto se invita a los usuarios administradores a mantener actualizado el sistema, ya que de ellos depende que la información de la aplicación sea de utilidad y concisa.

Aprovechar a nivel de los otros departamentos del MAG los beneficios indirectos que pueden obtener de este sistema, además de la creación de una estructura de posibles procesos que se puedan automatizar como se realizó con el departamento de recurso humano de la sede regional Brunca, tomando en cuenta que el área de tecnologías de información cuenta con las licencias respectivas de diversas herramientas a las cuales se les puede sacar ventaja tecnológica.

Definir nuevos procesos del departamento que también pueden ser optimizados y automatizados y que tal vez no se incluyeron en el desarrollo de este proyecto, pero que perfectamente pueden acoplarse en función modular al sistema para aumentar los beneficios y expansión de la aplicación en cuanto a su nivel operacional.

Mantener actualizados el software correspondiente a los navegadores de los equipos y dispositivos dentro de la organización, ya que esta acción colabora con el funcionamiento estable del sistema en cuanto a visualización de interfaz gráfica por el cumplimiento de estándares, ejecución correcta de scripts al lado del cliente y la seguridad general de la transacción de datos.

Como alternativa en el entorno informático y de determinación de costos a nivel organizacional y departamental en cuanto a la adquisición y continuidad en el soporte de licencias de software, recomendamos evaluar opciones de software libre y código abierto, las cuales cumplen las mismas funciones y pueden sustituir al software propietario, tanto en las utilidades de codificación y bases de datos como también en el ambiente servidor.

Bibliografía

Libros

(Dicc, 2001). Diccionario de la Lengua Española, tomo h/z. 22ª ed., Ed. Real Academia Española, España, 2001.

(Jacobson et al. 2000). JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Pearson Addison-Wesley. 2000.

(Korth, 1998). KORTH Henry F, SILBERSCHATZ Abraham. *Análisis y Diseño de Sistemas*. Editora Mc Graw Hill. Segunda Edición, 1998

(Korth, 2002). KORTH Henry F, SILBERSCHATZ Abraham. *Fundamentos de Bases de Datos*. Editora Mc Graw Hill. Cuarta Edición, 2002

(Pressman, 2002). PRESSMAN Roger S., 2005. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. Quinta edición. 2002.

(Perez Vence, 2009). PEREZ VENCE, JOSE MARIA, Plan de Pruebas de Integración. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. 2009

Monografías

(Concepción, 2002). CONCEPCIÓN Pedro. *Análisis y Diseño de Sistemas*. Azua, República Dominicana. 2002.

(Quinn, 2010) QUINN Eduardo Horacio. *El estudio de factibilidad dentro de las etapas de Análisis de Sistemas Administrativo*. 2010.

(Saldivar, 2005). SALDIVAR VARGAS Guillermo de Jesús. *Diseño de bases de datos*. 2005.

Tesis

(Chávez, 2009). Ing. Kattia Vanessa CHÁVEZ VILLALOBOS (2009). *Sistema para la confección, control, administración y seguimiento de cotizaciones y pedidos de agentes de Cetransa vía internet*. Tesis de Licenciatura en Informática con énfasis en Sistemas Web, Universidad Nacional de Costa Rica.

(Vega, 2009). Ing. José Alberto VEGA CHACÓN (2009). *Sistema Web de apoyo a la gestión de proveeduría para el registro y monitoreo de la adquisición, distribución y utilización de suministros y bienes muebles, elaborado para la Administración Tributaria de grandes contribuyentes del Ministerio de Hacienda*. Tesis de Licenciatura en Informática con énfasis en Sistemas Web, Universidad Nacional de Costa Rica.

Referencias Digitales

(Ebd, 2010) Estándares de Base de Datos MAG. Recuperado el 23 de Septiembre de 2010, de <http://sistemas.mag.go.cr/SoporteTecnico/estandaresDBA.pdf>

(Esp, 2010) Estándares de Sistemas y Programación MAG. Recuperado el 23 de Septiembre de 2010, de

<http://sistemas.mag.go.cr/SoporteTecnico/Est%C3%A1ndares%20de%20Sistemas.pdf>

(Inf, 2010) La importancia de los sistemas informáticos en la actualidad. Recuperado el 23 de Septiembre de 2010, de

<http://www.informatica-hoy.com.ar/informatica-tecnologia-empresas/La-importancia-de-los-sistemas-de-informacion-en-la-empresa.php>

(Lic, 2010) Explicación de Licencias Microsoft. Recuperado el 20 de Septiembre de 2010, de <http://www.microsoft.com/spain/licencias/novedades/explicacion.msp>

(Mag, 2010) Acerca del MAG. Recuperado el 23 de Septiembre de 2010, de <http://www.mag.go.cr/acercadelmag/>

(Mitec, 2010) Levantamiento de Requerimientos. Recuperado el 20 de Setiembre del 2010, de <http://www.mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos>

(Tec, 2010) Levantamiento de Requerimientos. Recuperado el 20 de Setiembre del 2010, de <http://www.mitecnologico.com/Main/ElaboracionManualTecnico>

(Usu, 2010) Levantamiento de Requerimientos. Recuperado el 20 de Setiembre del 2010, de <http://www.mitecnologico.com/Main/ElaboracionManualDeUsuario>

Anexos

- Minutas (MAG).
- Documentos de Referencia (MAG).
- Plan de Pruebas (Herramientas) y Cronograma.
- Cartas:
 - Anuencia y aval del tutor.
 - Anuencia y aval del lector externo.
 - Aval de lector Interno.
 - Anuencia y aval de la organización.
 - Declaración de no plagio.
- Manual técnico y manual de ayuda.
- Estándares de Programación y BD (MAG).
- Sistema (código fuente y dependencias).
- Estudio de Factibilidad.



VER CD ADJUNTO.

Glosario

AJAX: AJAX, Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano.

ASP: Es usado por programadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML.

Condición laboral: Estado actual de un funcionario, categorizado por estado interino o propiedad.

CSS: Las hojas de estilo en cascada (en inglés Cascading Style Sheets), CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML).

EDT: Estructura de descomposición del trabajo para proyectos informáticos, también conocido por su nombre en inglés *Work Breakdown Structure* o WBS.

Frame work: Conjunto de procesos y tecnologías usados para resolver un problema complejo. Es el esqueleto sobre el cual varios objetos son integrados para una solución dada.

Funcionario: Persona que desempeña una función pública.

Gestor de Base de Datos: Tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

Hojas de Visita: Documento de control de los lugares visitados por el funcionario a las fincas agropecuarias.

HTML: HTML, siglas de HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>).

JavaScript: JavaScript es un lenguaje de scripting orientado a objetos, basado en prototipos, sin tipo y liviano, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas.

JQUERY: Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML.

MAG: Siglas con las que se denomina al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Período Vacacional: Período de tiempo durante el cual se descansa y se dejan los trabajos o los estudios que se realizan normalmente.

Proceso Unificado: Marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar dirigido a casos de uso, centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental.

Rango de Usuario: Función y nivel que una persona desempeña en una situación, en este caso corresponde a los permisos asignados a un usuario.

RRHH: Hace referencia a los Recursos Humanos.

Servidor: Ordenador conectado a una red informática que ofrece servicios a otros ordenadores conectados a él, en este se almacenan programas que van a utilizar las personas conectadas a la red.

SQL: SQL es un lenguaje formal declarativo, estandarizado ISO, para manipular información en una base de datos.

TI/TIC: Siglas del departamento de tecnologías de la información y la comunicación.

Viáticos: Conjunto de provisiones o dinero que se le da a una persona, especialmente a un funcionario, para realizar un viaje.

WEB: Sistema de documentos (o páginas web) interconectados por enlaces de hipertexto, disponibles en Internet.

URL: Siglas de Localizador de Recurso Uniforme (en inglés Uniform Resource Locator), conjunto de caracteres que representa una dirección global para localizar documentos y recursos en internet.