

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE BODEGA Y
TRANSPORTE DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DEL
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

PRESENTADO POR:

MELVIN ERNESTO ALVARADO RIVAS

LISANDRO MIGUEL CERRITOS ALFARO

CARLOS EDUARDO FUENTES ROMERO

LILIANA RAQUEL GUZMAN RIVERA

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2010

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

SECRETARIO GENERAL:

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO:

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUIN HERNANDEZ

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR:

MSc. ING. CARLOS ERNESTO GARCIA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Titulo :

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE BODEGA Y
TRANSPORTE DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN DEL
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**

Presentado por:

**MELVIN ERNESTO ALVARADO RIVAS
LISANDRO MIGUEL CERRITOS ALFARO
CARLOS EDUARDO FUENTES ROMERO
LILIANA RAQUEL GUZMAN RIVERA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director:

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

San Salvador, febrero de 2010

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director:

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

Agradecimientos

La culminación de este proyecto no hubiera sido posible sin la ayuda y participación de personas que directa o indirectamente me apoyaron en todo lo que estuvo a su alcance por tal razón es para mí un verdadero placer expresar mis más sinceros agradecimientos.

El agradecimiento más profundo y sentido es para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo este duro proyecto. A mi madre María Martha Rivas porque fue el principal apoyo en todo, por su gran esfuerzo para darme todo lo necesario para que pudiera estudiar desde el inicio de mis estudios, por siempre estar pendiente de los detalles importantes que me permitieron seguir desarrollarme como persona.

A todos mis hermanos porque siempre creyeron en mí y me apoyaron cuando más lo necesitaba. A mi Hermana Alma Dinora Alvarado Rivas por su paciencia en entender mis ideas, A mi hermana Xiomara Lisette Alvarado Rivas por su ejemplo de valentía, A mi hermana Silvia Marcela Alvarado Rivas por su paciencia y generosidad, A mi hermano Roberto Carlos Alvarado Rivas por ser muy valiente y fuerte en todo momento, A mi hermana Brenda Azucena Alvarado Rivas por apoyarme en todos los procesos burocráticos, por su valentía y confianza, A mi hermana Fátima Cecilia Alvarado Rivas por siempre ser positiva y alegre y a todos muchas otras cosas que me han permitido crecer como profesional y lo mas importante como ser humano. A mi padre por apoyarme en todo lo que estuvo a su alcance. A todas mis tías por creer en mí y darme su apoyo. A mi abuela por estar pendiente de cualquier necesidad que tuviera.

Para mis compañeros de grupo, gracias a todos por haber confiado en que podíamos terminar de forma satisfactoria este proyecto. Quiero expresar mi agradecimiento a Liliana Raquel Guzmán por escuchar siempre todas las ideas y apoyar las mejores para que este proyecto fuera terminado satisfactoriamente.

Atentamente,

Melvin Ernesto Alvarado Rivas

El Trabajo de Graduación es el último peldaño al cual se tiene que enfrentarse el estudiante egresado, demostrando y poniendo en práctica lo aprendido durante todos sus estudios, que quiere coronar su carrera universitaria.

Al inicio de dicha actividad, un grupo de amigos y conocidos de la carrera nos integramos para hacerle frente. Durante ocho meses trabajamos todos bajo un mismo objetivo; se superaron muchas dificultades, se hicieron sacrificios personales y de grupo; en fin, se hizo lo necesario para culminar exitosamente este compromiso.

Agradezco primeramente a Jehová mi Dios, quien es la fuente máxima de inspiración humana y proporciona todo lo necesario para salir adelante en lo que nos proponemos.

Agradezco especialmente a mi mamá, papá, abuelo y hermanos, quienes en todo momento me brindaron su apoyo incondicional, comprensión y cariño.

Agradezco a mis hermanos de trabajo de graduación; cada uno tuvo su rol definido en dicha tarea. A Liliana Guzmán, amiga de toda la carrera que se desempeñó como Coordinadora de Grupo, le agradezco por afrontar, esta última prueba académica, con responsabilidad, cooperación, pro actividad y dinamismo. Siempre dirigiendo, escuchando opiniones, participando y dando sus puntos de vista muy acertados.

A Melvin Alvarado, amigo de toda la carrera que se desempeñó como Analista/Programador, le agradezco por siempre aportar ideas y desarrollos creativos, discusiones conceptuales y técnicas que facilitaban el trabajo en equipo.

A Carlos Fuentes, amigo de carrera que se desempeñó como Programador, le agradezco por sumarse a este esfuerzo en momentos en los cuales se necesitaba.

Agradezco a los Docentes Directores, Carlos Balmore Ortiz y Patricia Haydee Estrada por orientar y asesorar en buena medida el desarrollo de dicho proyecto. Sus observaciones, críticas, experiencia en el campo de la informática y comentarios fueron de mucha utilidad.

Agradezco al personal de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería por facilitar toda la información pertinente y oportuna para realizar el trabajo de graduación denominado: ***Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería***

Agradezco a mi Alma Mater y personal docente por inculcarme conocimientos técnicos y prácticos en el campo de la ingeniería informática, así como también a mis demás compañeros de carrera.

*Gracias mama Sonia Alfaro, papá Salvador Cerritos y abuelito Lisandro Alfaro
Gracias hermanos Rodrigo, Fabio y Jesús
Este pequeño esfuerzo lo dedico a ustedes mi amada familia*

*Atte.:
Lisandro Miguel Cerritos Alfaro*

La conclusión exitosa de mi carrera se la debo primeramente a Dios, quien me dio fuerzas para continuar cuando yo no me creía capaz de hacerlo y puso a personas que me ayudaran y me motivaran para lograr dicho propósito.

Le doy gracias a mis padres y hermano, quienes me aconsejaron y me dieron todo su apoyo tanto económico como emocional.

Agradezco a mis amistades cercanas, muchas de las cuales fueron compañeros de estudio de la Universidad, algunos fueron no sólo amigos, sino maestros ya que me enseñaron aquellas cuestiones de estudio que no terminaba de entender y me dieron su amistad sincera.

Agradezco a los catedráticos que me dieron clases a través de todos los años que estuve estudiando, cuyo conocimiento ha sido indispensable para mi superación profesional.

Y para finalizar agradezco a los compañeros de mi grupo de tesis, por su paciencia y su apoyo durante la ejecución del trabajo de graduación, gracias también por su amistad la cual espero que continúe para siempre.

Atentamente,

Carlos Eduardo Fuentes Romero

Todo el esfuerzo realizado durante muchos años de aprendizaje en la universidad se ve reflejado al culminar con el Trabajo de Graduación, en el cual se aplican los conocimientos y técnicas de ingeniería adquiridos durante la carrera.

El haber aprobado dicho trabajo me llena de una completa satisfacción, el haber logrado por fin una de las metas importantes para mi vida y me anima a continuar por las demás.

Estoy totalmente agradecida con muchas personas que me apoyaron durante toda la carrera. Principalmente con mi Dios y amigo Jehová quien nunca nos abandona y todo lo podemos realizar gracias a su ayuda y comprensión. Gracias Jehová por ser mi amigo, consejero y apoyo. Te estaré eternamente agradecida.

A mi madre Sonia de Guzmán por apoyarme incondicionalmente en los momentos en que más lo necesite, por ser comprensiva y protectora. Sin tu ayuda no hubiera podido terminar. Te quiero mucho mama y siempre te apoyare en todo.

A mi angelito, mi querida hermana Jacqueline Guzmán, también agradezco tu apoyo, especialmente al final de mis estudios, por hacerme sentir bien y por tus palabras de ánimo.

A mi padre Salvador Guzmán por animarme desde un inicio a emprender esta carrera universitaria, por todo el apoyo y amor que me brindo. Como siempre lo he dicho la persona que soy es gracias a sus consejos papá, lo quiero mucho y nada va a cambiar ese amor que le tengo.

A mis tíos Silvia de Sánchez y David Sánchez por ayudarme en los momentos difíciles, aunque no se den cuenta han sido de gran ayuda para poder terminar este trabajo. Los quiero mucho.

Especialmente agradezco a mis compañeros de tesis, con quienes culmine mi carrera: Melvin Alvarado, Lisandro Cerritos y Carlos Fuentes por el esfuerzo que cada uno apporto para realizar el presente Trabajo de Graduación. A Melvin mi mejor amigo y compañero durante tantos años por aportar sus amplios conocimientos como analista programador, ideas y tacto para trabajar en grupo. A mi amigo Cerritos por aportar sus ideas y estar abierto a otras, por su gran sentido de responsabilidad y compromiso y a Carlos por el esfuerzo y apoyo que apporto al grupo.

Finalmente agradezco los consejos y recomendaciones de nuestros asesores, el Ing. Balmore Ortiz e Inga. Patricia Estrada, su dirección fue muy edificante y clave para realizar de la manera correcta este proyecto. ¡Muchas gracias!

Este sueño hecho realidad se los dedico a ustedes mi familia y mis amigos

*Atentamente,
Liliana Raquel Guzmán Rivera*



Índice

Introducción.....	i
Objetivos.....	iii
Objetivo General.....	iii
Objetivos Específicos.....	iii
“ANTEPROYECTO”.....	4
1.1 Marco Teórico.....	5
1.2 Antecedentes.....	11
1.3 Situación Actual.....	15
1.3.1 Descripción.....	15
1.3.2 Estructura.....	16
1.3.2.1 Enfoque de Sistemas.....	16
1.3.2.2 Análisis FODA.....	20
1.4 Metodología.....	24
1.4.1 Actividades a Desarrollar.....	24
1.4.2 Técnicas.....	26
1.4.2.1 Etapa I: Anteproyecto.....	26
1.4.2.2 Etapa II: Análisis de Requerimientos y Diseño.....	26
1.4.2.3 Etapa III: Programación y Plan de Implementación.....	27
1.4.3 Herramientas y Equipo.....	28
1.4.4 Recursos.....	28
1.5 Formulación del Problema.....	30
1.5.1 Metodología de Caja Negra.....	30
1.5.2 Diagrama de Causa y Efecto.....	31
1.5.3 Explicación Diagrama Causa y Efecto.....	32
1.5.4 Planteamiento del Problema.....	34
1.6 Estudio de Factibilidad.....	35
1.6.1 Factibilidad Técnica.....	35
1.6.1.1 Sistema Operativo.....	35
1.6.1.2 Lenguaje de Desarrollo.....	35
1.6.1.3 Sistema Gestor de Base de Datos.....	35
1.6.1.4 Características del Hardware Disponible para el Desarrollo.....	36
1.6.1.5 Experiencia y Conocimiento del Equipo de Desarrollo.....	37
1.6.1.6 Conclusión de Factibilidad Técnica.....	38
1.6.2 Factibilidad Económica.....	38
1.6.2.1 Descripción de Costos del Sistema Actual.....	38
1.6.2.2 Descripción de Costos del Nuevo Sistema.....	42
1.6.2.3 Establecimiento de la Vida Útil.....	45
1.6.2.4 Evaluación de la razón Beneficio/Costo.....	45
1.6.2.5 Valor Presente para el Actual Sistema y el Nuevo Sistema.....	48
1.6.2.6 Conclusión Factibilidad Económica.....	50
1.6.3 Factibilidad Operativa.....	50
1.6.3.1 Usuarios.....	50
1.6.3.2 Sistema Gestor de Base de Datos.....	51
1.6.3.3 Aplicación Web.....	51



1.6.3.4	Sistema Operativo.....	51
1.6.3.5	Hardware.....	51
1.6.3.6	Manuales de Usuario.....	52
1.6.3.7	Reportes.....	52
1.6.3.8	Características del Hardware y Software de la OGA.....	52
1.6.3.9	Conclusión de Factibilidad Operativa.....	53
1.7	Justificación.....	54
1.8	Importancia.....	55
1.9	Alcances.....	56
1.10	Limitaciones.....	56
1.11	Planificación de Recursos.....	57
1.11.1	Recursos Humanos.....	57
1.11.2	Recurso para Desarrollo.....	57
1.11.3	Recursos Tecnológicos.....	57
1.11.4	Recursos Materiales.....	58
1.11.5	Resumen de Costos.....	58
	“ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y DISEÑO”.....	59
2.1	Análisis de la Situación Actual.....	60
2.1.1	Identificación de Procesos de la Situación Actual.....	60
2.1.2	Procesos del Área de Bodega.....	60
2.1.3	Procesos del Área de Transporte.....	61
2.1.4	Diagrama de Procesos.....	63
2.1.5	Descripción, Diagramas y Análisis de Procesos del Área de Bodega.....	63
2.1.6	Descripción, Diagramas y Análisis de Procesos del Área de Transporte.....	75
2.1.7	Conclusión del Análisis de la Situación Actual.....	114
2.2	Determinación de Requerimientos.....	115
2.2.1	Requerimientos Informáticos.....	115
2.2.2	Requerimientos Funcionales.....	116
2.2.2.1	Funciones Básicas.....	117
2.2.2.2	Funciones de Bodega.....	119
2.2.2.3	Funciones de Transporte.....	120
2.2.3	Requerimientos no Funcionales.....	125
2.2.4	Requerimientos Operativos.....	129
2.2.4.1	Recursos Tecnológicos.....	131
2.2.4.2	Requerimientos Tecnológicos Mínimos.....	131
2.2.4.3	Requerimientos Tecnológicos Recomendados.....	131
2.2.4.4	Cantidad de Estaciones de trabajo necesarias.....	132
2.2.4.5	Requerimientos de Software.....	132
2.2.4.6	Perfiles de Usuarios.....	133
2.2.4.7	Aspectos de Seguridad.....	134
2.2.5	Requerimientos de Desarrollo.....	136
2.2.5.1	Recursos Tecnológicos.....	136
2.2.5.2	Evaluación de Herramientas de Desarrollo.....	138
2.2.5.3	Tiempo de Desarrollo.....	143
2.2.5.4	Perfil del Personal Técnico.....	144
2.3	Análisis del Sistema.....	146
2.3.1	Notación y Diagramas UML.....	146



2.3.1.1	Principales Conceptos Orientados a Objetos	147
2.3.1.1.1	Diagrama de Caso de Uso	149
2.3.1.1.2	Diagrama de Colaboración.....	150
2.3.2	Casos de Uso Esenciales	153
2.3.2.1	Descripción de Actores.....	153
2.3.2.2	Resumen de Casos de Uso Esenciales	155
2.3.2.3	Diagramas de Casos de Uso	157
2.3.2.4	Conclusión del Análisis del Sistema	163
2.4	Diseño del Sistema.....	164
2.4.1	Descripción de Casos Reales de Uso.....	164
2.4.1.1	Caso Real de Uso No 1: Identificación de usuario	165
2.4.1.2	Caso Real de Uso No 2: Gestionar bitácora de actividades	165
2.4.1.3	Caso Real de Uso No 3: Gestionar perfiles de usuario	166
2.4.1.4	Caso Real de Uso No 4: Gestionar aseguradora	170
2.4.1.5	Caso Real de Uso No 5: Gestionar destinos de misión oficial	172
2.4.1.6	Caso Real de Uso No 6: Gestionar misión oficial.....	174
2.4.1.7	Caso Real de Uso No 7: Gestionar motorista.....	175
2.4.1.8	Caso Real de Uso No 8: Gestionar servicio de transporte.....	178
2.4.1.9	Caso Real de Uso No 9: Gestionar talleres de mecánica automotriz.....	179
2.4.1.10	Caso Real de Uso No 10: Programar mantenimiento de unidades	182
2.4.1.11	Caso Real de Uso No 11: Ingresar materiales a bodega	183
2.4.1.12	Caso Real de Uso No 12: Egresar materiales de bodega.....	184
2.4.1.13	Caso Real de Uso No 13: Verificar existencias en bodega.....	185
2.4.1.14	Caso Real de Uso No 14: Gestionar cupones de combustible	186
2.4.1.15	Caso Real de Uso No 15: Gestión de adquisición de materiales	187
2.4.1.16	Caso Real de Uso No 16: Consolidar solicitud de adquisición de materiales	188
2.4.1.17	Caso Real de Uso No 17: Gestionar actas de asignación de unidades de transporte	189
2.4.1.18	Caso Real de Uso No 18: Gestionar costos de mantenimientos de unidades de transporte	190
2.4.1.19	Caso Real de Uso No 19: Gestionar unidades de transporte	191
2.4.1.20	Caso Real de Uso No 20: Gestionar bitácora de recorridos	192
2.4.1.21	Caso Real de Uso No 21: Programación de actividades de transporte ..	193
2.4.1.22	Caso Real de Uso No 22: Solicitar asignación de unidades de transporte...	194
2.4.1.23	Caso Real de Uso No 23: Solicitar cupones de combustible	195
2.4.1.24	Caso Real de Uso No 24: Solicitar unidad de transporte	196
2.4.2	Reportes	197
2.4.3	Patrones para Asignar Responsabilidades.....	200
2.4.4	Diagramas de Colaboración.....	204
2.4.5	Diagrama de Clases del Diseño	226
2.4.5.1	Explicación de los Métodos de Clases.....	228
2.4.6	Diseño de la Base de Datos.....	229
2.4.6.1	Modelo Lógico	229
2.4.6.2	Modelo Físico.....	230
2.4.6.3	Diccionario de la Base de Datos	231



2.4.7	Diseño de Estándares	236
2.4.7.1	Estándares de diseño de bases de datos	236
2.4.7.2	Estándares de código	238
2.4.8	Conclusión del Diseño del Sistema	242
	“PLAN DE IMPLEMENTACION”	243
3.1	Actividades que engloban el Plan de Implementación	244
3.1.1	Descripción de cada actividad y definición de tareas	244
3.1.2	Descripción de tareas y Asignación de recursos	246
3.1.3	Cronograma de Actividades del plan de implementación	249
3.2	Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones	250
3.2.1	Organigrama del Grupo de Implementación.....	253
3.3	Evaluación de Costos del plan de implementación	254
3.3.1	Recurso Humano	254
3.3.2	Recurso Material	254
3.3.3	Costos Totales	255
3.4	Plan de Capacitaciones	255
3.4.1	Objetivos	255
3.4.2	Personal a Capacitar	255
3.4.3	Duración y Participantes.....	256
3.4.4	Contenido de la Capacitación	256
3.5	Formato Formulario de Evaluación	257
	Conclusiones Generales	258
	Bibliografía	259



Índice de Tablas

Tabla 1.1-1 Factores internos y externos	5
Tabla 1.1-2: Calificación de factores internos	5
Tabla 1.1-3: Calificación de factores externos.....	5
Tabla 1.1-4: Estrategias de la matriz FODA	6
Tabla 1.1-5 Símbolos básicos de diagramas de procesos.....	10
Tabla 1.2-1: Datos generales del Ministerio de Agricultura y Ganadería	11
Tabla 1.3-1 Elementos del subsistema de control	19
Tabla 1.3-2 Tabla de calificaciones de factores internos	20
Tabla 1.3-3 Tabla de calificaciones ponderadas de factores internos	21
Tabla 1.3-4 Tabla de calificaciones de factores externos.....	21
Tabla 1.3-5 Tabla de calificaciones ponderadas de factores externos	22
Tabla 1.3-6 Análisis Matriz FODA.....	23
Tabla 1.4-1: Resumen de Recursos	29
Tabla 1.5-1 Porcentaje de solución propuesto para el problema actual	33
Tabla 1.6-1 Elementos de hardware del equipo de desarrollo	36
Tabla 1.6-2 Recurso Humano para el equipo de desarrollo.....	37
Tabla 1.6-3 Salarios del personal involucrado en el sistema actual	39
Tabla 1.6-4 Costo promedio mensual del recurso humano involucrado en el sistema actual	41
Tabla 1.6-5 Resumen de costos de desarrollo del nuevo sistema.....	42
Tabla 1.6-6 Proyección de costo promedio mensual del recurso humano involucrado en el nuevo sistema	44
Tabla 1.6-7 Salarios de personal involucrado en el mantenimiento del nuevo sistema	44
Tabla 1.6-8 Proyección de salarios promedio mensual para el nuevo sistema.....	44
Tabla 1.6-9 Proyección de costos del sistema actual durante la vida útil establecida	46
Tabla 1.6-10 Proyección de costos del nuevo sistema durante la vida útil establecida	46
Tabla 1.6-11 Comparación de costos del actual sistema con el nuevo sistema.....	47
Tabla 1.6-12 Proyección de costos y beneficios acumulados para el nuevo sistema.....	47
Tabla 1.6-13: Razón B/C para cada año de funcionamiento del nuevo sistema	48
Tabla 1.6-14 Usuarios destinados a operar el sistema propuesto	50
Tabla 1.6-15 Gestor de Base de Datos para la operación del sistema propuesto.....	51
Tabla 1.6-16 Aplicaciones Web para la operación del sistema propuesto	51
Tabla 1.6-17 Sistemas operativos para la implementación del sistema propuesto	51
Tabla 1.6-18 Evaluación de hardware.....	51
Tabla 1.6-19 Ayuda técnica del sistema propuesto para facilitar su operación.....	52
Tabla 1.6-20 Productos esperados del sistema propuesto	52
Tabla 1.6-21 Hardware disponible para la operación del sistema propuesto.....	53
Tabla 1.6-22 Software disponible para la operación del sistema propuesto.....	53
Tabla 1.11-1 Costos de Recurso Humano	57



Tabla 1.11-2 Resumen de Costos para Desarrollo	57
Tabla 1.11-3 Costos por Recursos Tecnológicos.....	57
Tabla 1.11-4 Costos de Recursos Materiales.....	58
Tabla 1.11-5 Resumen de Costos Presupuestados	58
Tabla 2.1-1 Listado de procesos del Área de Bodega	60
Tabla 2.1-2 Listado de procesos del Área de Transporte	62
Tabla 2.1-3 Proceso 01 del Área de Bodega	64
Tabla 2.1-4 Análisis del proceso 01.....	66
Tabla 2.1-5 Proceso 02 del Área de Bodega	66
Tabla 2.1-6 Análisis del proceso 01.....	68
Tabla 2.1-7 Proceso 03 del Área de Bodega	69
Tabla 2.1-8 Proceso 04 del Área de Bodega	72
Tabla 2.1-9 Proceso 05 del Área de Bodega	73
Tabla 2.1-10 Proceso 01 del Área de Transporte	75
Tabla 2.1-11 Análisis del proceso 01.....	77
Tabla 2.1-12 Proceso 02 del Área de Transporte	78
Tabla 2.1-13 Análisis del proceso 02.....	80
Tabla 2.1-14 Proceso 03 del Área de Transporte	81
Tabla 2.1-15 Análisis del proceso 03.....	83
Tabla 2.1-16 Proceso 04 del Área de Transporte	84
Tabla 2.1-17 Análisis del proceso 04.....	87
Tabla 2.1-18 Proceso 05 del Área de Transporte	88
Tabla 2.1-19 Análisis del proceso 05.....	90
Tabla 2.1-20 Proceso 06 del Área de Transporte	91
Tabla 2.1-21 Análisis del proceso 06.....	93
Tabla 2.1-22 Proceso 07 del Área de Transporte	94
Tabla 2.1-23 Análisis del proceso 07.....	96
Tabla 2.1-24 Proceso 08 del Área de Transporte	97
Tabla 2.1-25 Análisis del proceso 08.....	100
Tabla 2.1-26 Proceso 09 del Área de Transporte	101
Tabla 2.1-27 Proceso 10 del Área de Transporte	105
Tabla 2.1-28 Análisis del proceso 10.....	107
Tabla 2.1-29 Proceso 11 del Área de Transporte	108
Tabla 2.1-30 Análisis del proceso 11.....	110
Tabla 2.1-31 Proceso 12 del Área de Transporte	111
Tabla 2.1-32 Análisis del proceso 12.....	113
Tabla 2.2-1 Categorías de las funciones del sistema	116
Tabla 2.2-2 Requerimientos Funcionales. Funciones Básicas	118
Tabla 2.2-3 Requerimientos Funcionales. Funciones de Bodega	119
Tabla 2.2-4 Requerimientos Funcionales. Funciones de Transporte	125
Tabla 2.2-5 Requerimientos no Funcionales	128



Tabla 2.2-6 Requerimientos mínimos para servidor.....	131
Tabla 2.2-7 Requerimientos mínimos para estaciones de trabajo	131
Tabla 2.2-8 Requerimientos recomendados para servidor.....	131
Tabla 2.2-9 Requerimientos recomendados para estaciones de trabajo	132
Tabla 2.2-10 Estaciones de trabajo requeridas	132
Tabla 2.2-11 Requerimientos de software	132
Tabla 2.2-12 Perfil de puesto Administrador del Sistema.....	133
Tabla 2.2-13 Perfil de puesto Administrador de Base de Datos	133
Tabla 2.2-14 Características de Hardware del Servidor	136
Tabla 2.2-15 Características de Hardware de las Estaciones de Trabajo	137
Tabla 2.2-16 Características de Impresoras	137
Tabla 2.2-17 Listado de los principales software a utilizar en el desarrollo del proyecto	138
Tabla 2.2-18 Alternativas de sistemas operativos para el desarrollo del proyecto.....	138
Tabla 2.2-19 Asignación de porcentajes por criterio de evaluación para sistemas operativos	139
Tabla 2.2-20 Evaluación de sistemas operativos	139
Tabla 2.2-21 Sistemas gestores de bases de datos a ser evaluados.....	140
Tabla 2.2-22 Asignación de porcentajes por criterio de evaluación para sistemas gestores de bases de datos.....	141
Tabla 2.2-23 Evaluación de sistemas gestores de bases de datos.....	141
Tabla 2.2-24 Alternativas de tecnologías de servidor.....	142
Tabla 2.2-25 Asignación de porcentajes por criterio de evaluación para tecnologías de servidor	142
Tabla 2.2-26 Evaluación de tecnologías de servidor.....	143
Tabla 2.2-27 Macro actividades y tiempo de desarrollo asignado	143
Tabla 2.2-28 Perfil del personal técnico para el desarrollo del proyecto	145
Tabla 2.3-1 Visión general del UML	148
Tabla 2.3-2 Símbolos UML del caso de uso	149
Tabla 2.3-3 Símbolos UML del diagrama de colaboración	151
Tabla 2.3-4 Símbolos UML del diagrama de clases de diseño	152
Tabla 2.3-5 Resumen de Casos de Uso Esenciales.....	156
Tabla 2.4-1 Principales patrones GRASP	203
Tabla 2.4-2 Métodos de Clases.....	228
Tabla 2.4-3 Listado de tablas	235
Tabla 2.4-4 Estándar para nombre de tablas	236
Tabla 2.4-5 Estándar para nombre de columnas.....	236
Tabla 2.4-6 Estándar para nombre de relaciones entre tablas	237
Tabla 2.4-7 Estándar para letras acentuadas y caracteres especiales.....	237
Tabla 2.4-8 Estándar para nombres de entidades débiles	237
Tabla 2.4-9 Estándar para nombres de tablas de relación.....	237
Tabla 2.4-10 Estándar para nombres de campos clave	238
Tabla 2.4-11 Estándar para constantes.....	238
Tabla 2.4-12 Estándar para nombres de variables de clases	239



Tabla 2.4-13 Estándar para nombre de clases.....	239
Tabla 2.4-14 Estándar para nombres de métodos de clases.....	239
Tabla 2.4-15 Estándar para nombres de variables globales.....	240
Tabla 2.4-16 Estándar para nombres de funciones globales.....	240
Tabla 2.4-17 Estándar de comentarios en los principales lenguajes de programación a utilizar...	241
Tabla 3.1-1 Descripción de tareas y asignación de recursos	248
Tabla 3.1-2: Cronograma de Actividades del Plan de Implementación.	249
Tabla 3.2-1: Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones	252
Tabla 3.3-1: Costos de Recurso Humano	254
Tabla 3.3-2: Costos Recurso Material	254
Tabla 3.3-3: Costos Totales de Implementación	255
Tabla 3.4-1: Personal a capacitar	255
Tabla 3.4-2: Duración de contenidos.	256
Tabla 3.5-1: Formato Formulario de Evaluación.	257



Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.1-1 Ejemplo Diagrama Gantt	6
Ilustración 1.1-2: Ejemplo Diagrama Causa-Efecto.....	7
Ilustración 1.1-3: Modelo de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software Cascada Pura	8
Ilustración 1.2-1: Gráfica de servicios atendidos en el Área de Bodega y Área de Transporte.....	13
Ilustración 1.2-2: Estructura Organizativa del Ministerio de Agricultura y Ganadería	14
Ilustración 1.3-1: Enfoque de Sistemas del Sistema Actual	17
Ilustración 1.5-1: Metodología de la Caja Negra	30
Ilustración 1.5-2: Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)	31
Ilustración 1.6-1: Grafica de la proyección de tendencia de costos vs beneficios para el nuevo sistema	47
Ilustración 1.6-2: VP para el sistema actual	49
Ilustración 1.6-3: VP para el sistema nuevo	49
Ilustración 2.1-1 Proceso 01: Ingreso de materiales.....	65
Ilustración 2.1-2 Proceso 02: Egreso de materiales.....	67
Ilustración 2.1-3 Proceso 03: Controlar existencias en bodega	70
Ilustración 2.1-4 Proceso 04: Almacenar materiales	72
Ilustración 2.1-5 Proceso 05: Informar los problemas en bodega.....	74
Ilustración 2.1-6 Proceso 01: Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales	76
Ilustración 2.1-7 Proceso 02: Asignación de unidades de transporte.....	79
Ilustración 2.1-8 Proceso 03: Control de unidades de transporte.....	82
Ilustración 2.1-9 Proceso 04: Ingreso de unidades de transporte. Parte 1	85
Ilustración 2.1-10 Proceso 04: Ingreso de unidades de transporte. Parte 2	86
Ilustración 2.1-11 Proceso 05: Egreso de unidades de transporte	89
Ilustración 2.1-12 Proceso 06: Control de expedientes y costos de unidades de transporte	92
Ilustración 2.1-13 Proceso 07: Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte.....	95
Ilustración 2.1-14 Proceso 08: Mantenimiento preventivo de vehículos. Parte 1	98
Ilustración 2.1-15 Proceso 08: Mantenimiento preventivo de vehículos. Parte 2	99
Ilustración 2.1-16 Proceso 09: Mantenimiento correctivo de vehículos. Parte 1	102
Ilustración 2.1-17 Proceso 09: Mantenimiento correctivo de vehículos. Parte 2	103
Ilustración 2.1-18 Proceso 10: Programación de necesidades de combustible	106
Ilustración 2.1-19 Proceso 11: Suministro y liquidación de combustible	109
Ilustración 2.1-20 Proceso 12: Ingreso de cupones de combustible	112
Ilustración 2.2-1 Interrelación con otros sistemas	130
Ilustración 2.3-1 Diagrama de caso de uso para Administrador	157
Ilustración 2.3-2 Diagrama de caso de uso para Coordinador del Área de Transporte	158
Ilustración 2.3-3 Diagrama de caso de uso para Técnico de Transporte	159



Ilustración 2.3-4 Diagrama de caso de uso para Técnico de Bodega (Bodeguero)	160
Ilustración 2.3-5 Diagrama de caso de uso para Técnico OACI	161
Ilustración 2.3-6 Diagrama de caso de uso para Usuario	162
Ilustración 2.4-1 Diagrama de colaboración para Identificación de usuario.....	204
Ilustración 2.4-2 Diagrama de colaboración para Gestión de bitácora de actividades	205
Ilustración 2.4-3 Diagrama de colaboración para Gestión de perfiles de usuario	206
Ilustración 2.4-4 Diagrama de colaboración para Gestión de usuario.....	207
Ilustración 2.4-5 Diagrama de colaboración para Gestión de aseguradoras	208
Ilustración 2.4-6 Diagrama de colaboración para Gestión de Programación de Misión Oficial desde el punto de vista del responsable de la misión oficial	209
Ilustración 2.4-7 Diagrama de colaboración para Gestión de requisición de cupón de combustible desde el punto de vista del responsable de la misión oficial	210
Ilustración 2.4-8 Diagrama de colaboración para Gestión de bitácora de recorrido (después de terminada una misión oficial) desde el punto de vista del responsable de la misión oficial.....	211
Ilustración 2.4-9 Diagrama de colaboración para Gestión de Programación de Misión Oficial desde el punto de vista del Coordinador Área Transporte	212
Ilustración 2.4-10 Diagrama de colaboración para Gestión de requisición de cupón de combustible desde el punto de vista del Coordinador Área Transporte	213
Ilustración 2.4-11 Diagrama de colaboración para Gestión de motorista	214
Ilustración 2.4-12 Diagrama de colaboración para Asignación de vehículo desde el punto de vista del solicitante de servicio.....	215
Ilustración 2.4-13 Diagrama de colaboración para Asignación de vehículo desde el punto de vista del CAT y del Técnico de Transporte	216
Ilustración 2.4-14 Diagrama de colaboración para Gestión de taller de mecánica automotriz.....	217
Ilustración 2.4-15 Diagrama de colaboración para Programación de mantenimiento de vehículos	218
Ilustración 2.4-16 Diagrama de colaboración para Gestión de materiales de bodega.....	219
Ilustración 2.4-17 Diagrama de colaboración para Ingreso de material a bodega.....	220
Ilustración 2.4-18 Diagrama de colaboración para Egreso de material de bodega.....	221
Ilustración 2.4-19 Diagrama de colaboración para Gestión de orden de adquisición de material	222
Ilustración 2.4-20 Diagrama de colaboración para Consolidación de orden de adquisición de material	223
Ilustración 2.4-21 Diagrama de colaboración para Gestión de programación de mantenimiento vehicular.....	224
Ilustración 2.4-22 Diagrama de colaboración para Gestión de unidad de transporte	225
Ilustración 2.4-23 Diagrama de clases	227
Ilustración 2.4-24 Modelo Lógico	229
Ilustración 2.4-25 Modelo Físico.....	230
Ilustración 3.2-1: Organigrama del Grupo de Implementación del Sistema.....	253
Ilustración 3.4-1: Contenidos de Capacitación	256



Introducción.

El presente documento es producto de la síntesis del Trabajo de Graduación para optar al título de Ingeniero de Sistemas Informáticos, a través del desarrollo del *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*.

Dicho trabajo consta de tres partes las cuales están divididas de la siguiente manera:

Parte I: Anteproyecto.

Comienza con un breve marco teórico, pertinente al estudio preliminar y relacionado al objetivo de dicho proyecto.

Contiene un resumen de las generalidades de la institución donde se realizó el proyecto, así como sus antecedentes y aspectos relevantes. A continuación se presenta una descripción en lenguaje natural de la situación actual, la metodología a ser utilizada y una secuencia de las macro-actividades a ser implementadas. Además se muestran las herramientas, equipo y recursos necesarios para lograr cumplir los objetivos del proyecto.

Finalmente se presenta la formulación del problema y el estudio de factibilidades, que consiste en demostrar la factibilidad del proyecto desde tres aspectos: técnico, económico y operativo.

Parte II: Análisis y Diseño del Sistema.

Esta parte incluye el enfoque de sistemas, la identificación de los procesos que se desarrollan en las áreas de bodega y de transporte, presenta la determinación de los requerimientos informáticos, requerimientos operativos y requerimientos de desarrollo.

Se hace uso del enfoque orientado a objetos, identificación de los casos de uso, descripción de los casos reales de uso y la identificación de los conceptos involucrados en el dominio del negocio.

Finalmente se presentan los diagramas de colaboración para demostrar la interacción entre los objetos, el diagrama de clases, el diseño de la base de datos del sistema a desarrollarse y los principales estándares que marcarán la pauta en la posterior etapa de desarrollo.



Parte III: Plan de Implementación

Describe las actividades a realizar para la instalación del Sistema, cada actividad contiene las diferentes tareas a realizarse, el recurso necesario para llevarla a cabo y un cronograma que contiene el tiempo de duración de las mismas.

El CD adjunto a este documento contiene más información sobre el desarrollo de este sistema y está estructurado de la siguiente forma:

Planes: Plan de Implementación y Plan de pruebas.

Manuales: Manual del Programador, Manual de Configuración y el Manual de Instalación del Servidor.

Instaladores: Apache, Archivos de configuración de Apache, Archivos de configuración PHP, MySQL, PHP y el Sistema de Transporte.

Documentos: Anteproyecto, Segunda Etapa, Documento Final; el cual es una copia electrónica del presente documento, Documento Versión completa; la cual cuenta con los anexos e información adicional.



Objetivos.

Objetivo General

Desarrollar un sistema informático integrado que permita optimizar la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de los procesos que se llevan a cabo en la Oficina General de Administración, utilizando herramientas de recolección de datos.
- Determinar los requerimientos técnicos, operativos y de desarrollo del sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración, a partir del análisis de la situación actual.
- Diseñar la solución informática que logre solventar las necesidades reflejadas en los requerimientos.
- Diseñar la base de datos del sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración, incluyendo las políticas de seguridad del sistema.
- Desarrollar el sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración, en base a los lineamientos y especificaciones definidas durante el diseño de la solución.
- Coordinar y ejecutar las pruebas sobre el sistema desarrollado para asegurar que el funcionamiento sea óptimo.
- Realizar la documentación, manuales de usuario y manuales técnicos del programador del sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración.
- Diseñar el plan de implementación del sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración.

PARTE I:

“ANTEPROYECTO”



1.1 Marco Teórico

El Análisis FODA

FODA es una herramienta utilizada en el análisis de un negocio o empresa para determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Examinando las principales características del negocio y su entorno. Debe resaltar las fortalezas y las debilidades diferenciales internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno.

Es decir, que las fortalezas y debilidades tienen que ver con examinar el negocio desde adentro, donde se tiene un control. El exterior estudia las oportunidades y amenazas, por lo que se debe examinar cuidadosamente cuales de dichas oportunidades aprovechar para el mejoramiento del negocio y tener cuidado con las amenazas que se presenten.

Factores Internos	Factores Externos
Fortalezas	Oportunidades
Debilidades	Amenazas

Tabla 1.1-1 Factores internos y externos

Matriz de Evaluación de los Factores Internos.

Esta matriz permite confrontar de manera cuantitativa las fortalezas y debilidades que influyen internamente dentro de la unidad estudiada. Para evaluar los factores de fortaleza y debilidades se puede hacer uso de la siguiente tabla de calificaciones¹.

Factor	Calificación
Fortaleza Alta	4
Fortaleza Baja	3
Debilidad Alta	2
Debilidad Baja	1

Tabla 1.1-2: Calificación de factores internos

A cada fortaleza y debilidad planteada se le asigna un peso, el cual es multiplicado por la calificación presentada en la tabla anterior y obtener un peso ponderado.

Matriz de Evaluación de los Factores Externos.

Utilizada para evaluar los factores externos que son las oportunidades y amenazas que afectan a la organización. Para ello se utilizan las calificaciones de la siguiente tabla.

Factor	Calificación
Oportunidad Alta	4
Oportunidad Baja	3
Amenaza Alta	2
Amenaza Baja	1

Tabla 1.1-3: Calificación de factores externos

¹ Planeación Estratégica de Fred David.



El valor total obtenido de la Matriz de Evaluación de los Factores Externos corresponderá a la evaluación del análisis externo en una escala de 1 a 4, en donde:

- Calificación entre 1 y 1,99 significa un ambiente externo hostil, no atractivo, con graves amenazas externas.
- Calificación entre 2 y 2,99 significa un ambiente externo medio, en el que existen tanto oportunidades como amenazas.
- Calificación entre 3 y 4 significa un ambiente externo muy atractivo, en el que existen abundantes oportunidades externas.

Luego de determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se hace uso de la Matriz FODA o Matriz de la Confrontación², para combinar los factores internos contra los externos y de esa manera encontrar las cuatro variables siguientes³:

1. Estrategia DA: minimizar las debilidades y amenazas.
2. Estrategia DO: minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.
3. Estrategia FA: maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.
4. Estrategia FO: maximizar las fortalezas y oportunidades.

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FORTALEZAS	Estrategias FO	Estrategia FA
DEBILIDADES	Estrategia DO	Estrategia DA

Tabla 1.1-4: Estrategias de la matriz FODA

Diagrama de Gantt

Es un diagrama que muestra de forma ilustrada la duración de un proyecto, y así obtener un cronograma de las actividades que se realizarán a lo largo del proyecto. Para crearlo se deben listar las actividades y asignarles el tiempo en que durarán; inicio y término de éstas. El término de todas las actividades concuerda con la fecha de entrega final.

Ejemplo:

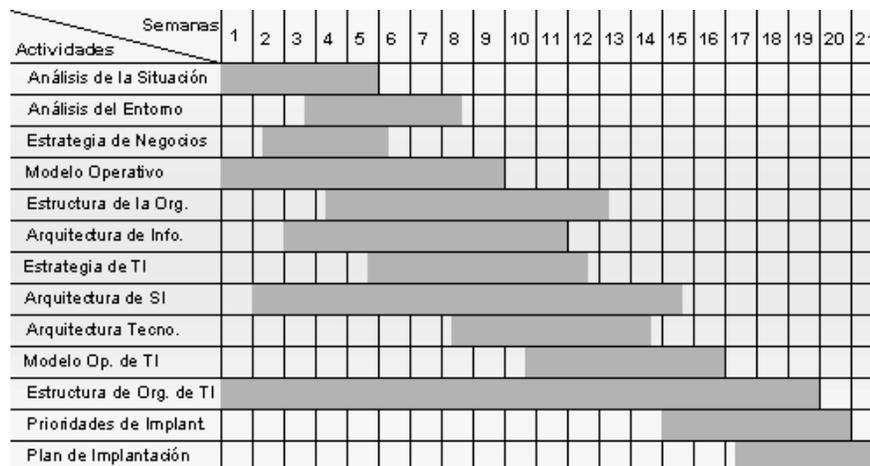


Ilustración 1.1-1 Ejemplo Diagrama Gantt

² 12Manage The executive fast track http://www.12manage.com/methods_swot_analysis_es.html

³ Metodología para el Análisis FODA. Instituto Politécnico Nacional – marzo 2002

http://www.uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf



Diagrama de Ishikawa

Conocido también como Diagrama Causa – Efecto o Diagrama de Espina de Pez⁴. Es una herramienta gráfica que ayuda a encontrar la resolución de un problema, donde se pueden identificar y clasificar las causas de dicho problema. Ilustra de manera grafica la relación entre un efecto y su posible causa.

PROCEDIMIENTO:

- Trazar una flecha horizontal apuntando hacia la derecha, ésta representa el problema a estudiar.
- Dibujar flechas a 45° apuntando hacia la flecha horizontal, las cuales representan a cada causa del problema planteado.
- Cada una de las flechas inclinadas contiene flechas más pequeñas horizontales representando las sub-causas de cada causa principal.

Ejemplo:

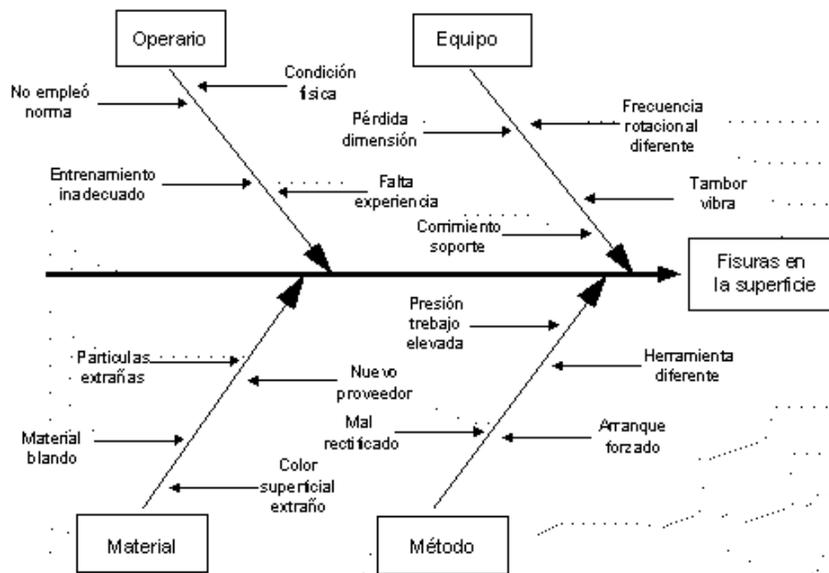


Ilustración 1.1-2: Ejemplo Diagrama Causa-Efecto

Ciclo de Vida de los Sistemas de Información

El ciclo de vida de los sistemas de información es el proceso mediante el cual los analistas, ingenieros de sistemas, programadores y usuarios finales realizan los sistemas de información y aplicaciones informáticas.

Modelo de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software: Cascada Pura.

En este modelo el proyecto sigue una secuencia de fases, desde la investigación preliminar hasta la prueba del sistema. Al final de cada fase se reúne documentación que refleje que se han cumplido los requerimientos de la fase anterior.

Las diferentes fases del ciclo de vida varían dependiendo del autor. Pero se plantea de manera general las siguientes:

⁴ <http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Conceptos-de-la-Cadena-de-Suministros-Supply-Chain/Diagrama-de-Ishikawa.html>

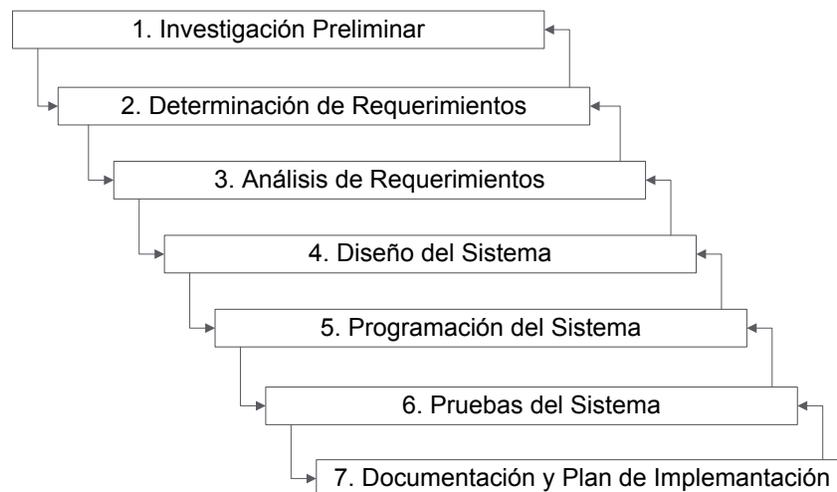


Ilustración 1.1-3: Modelo de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software Cascada Pura

Enfoque Orientado a Objetos

Consiste en el desarrollo de un sistema orientado a objetos, ideal para implementar requerimientos, donde se representa el sistema como un conjunto de objetos que interactúan manejando su propio estado y operaciones⁵.

Objeto:

Son entidades del sistema que representan instancias del mundo real.

Algunas características del Diseño Orientado a Objetos son:

- Los objetos representan a entidades del sistema del mundo real.
- Los objetos son independientes.
- La funcionalidad del sistema se expresa en servicios de objetos.
- Los objetos se comunican a través de mensajes.
- Los objetos pueden ser distribuidos, ejecutados secuencialmente o en paralelo.

Las ventajas del Diseño Orientado a Objetos son las siguientes:

- Fácil mantenimiento, por la independencia de los objetos.
- Existe una correspondencia entre los objetos del sistema y las entidades del mundo real.
- Los objetos son reusables.

El enfoque orientado a objetos es una metodología que puede aplicarse en las fases de análisis, diseño y programación del ciclo de vida de desarrollo de sistemas informáticos “Cascada Pura”. En la etapa de análisis se identifican las clases y objetos relevantes en el dominio del problema. Se utilizan diagramas de casos de uso, que dan paso a describir los escenarios de cada uno de estos, los cuales permiten diseñar diagramas de secuencias.

Ambos (casos de uso y diagramas de secuencias) ayudan a determinar las clases representados en los diagramas de clases.

Estos tipos de diagramas son regidos por el Lenguaje de Modelado Unificado (UML por sus siglas en inglés: Unified Modeling Language). En este apartado no se llegara a un estudio exhaustivo de la notación de diagramas UML. Solo se presenta, a grandes rasgos, los elementos que permiten la utilización del enfoque orientado a objetos.

⁵ Ingeniería del Software, 6th edición. Capítulo 12



Cuando se ha hecho uso del UML para la etapa de análisis, se diseña entonces el diccionario de datos; diseño de la base de datos. Es en este punto en que existe una transición entre la etapa de análisis y diseño, se hace uso de patrones de diseño, que en terminología del enfoque orientado a objetos, el **patrón** es una descripción de un problema y su solución que recibe un nombre y que puede emplearse en otros contextos. Los patrones ofrecen orientación sobre como asignar las responsabilidades a los objetos ante determinadas circunstancias.

Después que la etapa de análisis muestra todos los elementos necesarios, sigue la fase de diseño, donde se utilizan todos los insumos de la etapa previa, que permite realizar un diseño global y detallado del sistema informático.

Diagrama de caso de uso: describe como se usa el sistema.

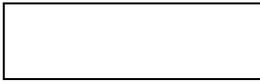
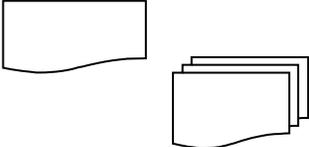
Diagrama de secuencia: muestra la secuencia de actividades y relaciones de las clases.

Diagrama de clases: muestran las clases y las relaciones.

Diagrama de Procesos

Los diagramas de procesos o diagramas de flujos, ayudan a comprender el trabajo como un proceso y a identificar en qué parte del proceso está el problema. Esta herramienta representa de forma específica los pasos que realiza un proceso cualquiera que éste sea para obtener resultados, los cuales pueden ser información, productos, servicios o una combinación de ellos.

Los diagramas de procesos utilizan símbolos con significados especiales para comprender y simplificar la razón de ser de los procesos. Los símbolos que se utilizan en este tipo de diagramas se resumen en la [Tabla 1.1-5](#)

Símbolo	Nombre	Actividad
 Ovalo	Terminador	Se utiliza en el inicio (materiales, información o acción que inicia el proceso) y el final (resultados) del proceso
 Cuadro o rectángulo	Proceso	En este símbolo se establece la actividad desarrollada en el proceso
 Figura entrada manual	Entrada manual	Este símbolo indica que existe entrada de datos u otros objetos al proceso
 Figura documento y multidocumento	Documento y Multidocumento	Mediante este símbolo se establecen la cantidad de documentos y copias de los mismos que se requieren, se generan o se consultan en el proceso



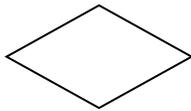
Símbolo	Nombre	Actividad
 Diamante	Decisión	Muestra los momentos dentro del proceso en los que una pregunta se hace (si/no) o una decisión es requerida; y determinará el flujo a seguir dentro del proceso
 Figura de datos almacenados	Datos almacenados	Este símbolo es utilizado para representar que en momentos determinados del proceso existe la acción de guardar o almacenar cierto objeto
 Flecha	Flecha	Muestra el flujo que lleva el proceso
 Circulo	Conector en página	Identifica un punto de conexión dentro del flujo para indicar dónde continua el mismo en la misma página
 Figura conector fuera de página	Conector fuera de página	Identifica un punto de conexión dentro del flujo para indicar dónde continua el mismo en otra página

Tabla 1.1-5 Símbolos básicos de diagramas de procesos



1.2 Antecedentes

NOMBRE DE INSTITUCIÓN	Ministerio de Agricultura y Ganadería
DIRECCIÓN	Final 1ª Avenida Norte y Avenida Manuel Gallardo, Santa Tecla. Tel 2241-1700
UNIDAD ORGANIZATIVA DE INTERÉS	Oficina General de Administración
ÁREAS DE INTERÉS	Área de Bodega y Área de Transporte

Tabla 1.2-1: Datos generales del Ministerio de Agricultura y Ganadería

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es la cartera de Estado encargada de cumplir lo siguiente:

Misión

Facilitar y dinamizar el desarrollo sostenible agropecuario, forestal y pesquero y su medio rural.

Visión

Ser una organización moderna, transparente, efectiva y de servicio al cliente; reconocida por sus contribuciones relevantes a favor de un desarrollo agropecuario, forestal y pesquero, caracterizado por ser competitivo, rentable y en armonía social y ambiental.

Objetivos Estratégicos

Hacer de las actividades productivas agropecuarias, forestales y pesqueras, negocios rentables competitivos y sostenibles.

Funciones Generales

Las competencias del Ministerio de Agricultura y Ganadería se establecen en el Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo y en leyes especiales. Sus funciones generales son:

- Formular, dirigir y controlar la política de desarrollo del sector agropecuario; evaluar el impacto de su aplicación, así como la repercusión de las políticas macroeconómicas en el sector.
- Coordinar la ejecución de las políticas que corresponden al sector público agropecuario.
- Proponer la legislación sectorial agropecuaria y emitir las normas necesarias para el cumplimiento de las mismas.
- Controlar el cumplimiento de la legislación sectorial agropecuaria y promover la participación de los agentes económicos en el desarrollo económico y social del país.

Organización

La Organización del Ministerio de Agricultura y Ganadería comprende las unidades siguientes:

Despacho Ministerial

Unidades Asesoras

- Oficina de Planificación Agropecuaria (OPA)
- Oficina de Políticas y Estrategias (OPE)
- Oficina de Asesoría Jurídica (OAJ)



- Oficina de Auditoría Interna (OAI)

Unidades de Apoyo

- Oficina General de Administración (OGA)
- Oficina Financiera Institucional (OFI)
- Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (OACI)
- Oficina Coordinadora de Proyectos (OCP)
- Oficina de comunicaciones (ODC)

Unidades Operativas

- Dirección General de Agro negocios (DGA)
- Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA)
- Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA)
- Dirección General de Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA)
- Dirección General de Ordenamiento Forestal Cuencas y Riego (DGFCR)

Instituciones Oficiales Autónomas

- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)
- Escuela Nacional de Agricultura (ENA)
- Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA)
- Banco de Fomento Agropecuario (BFA)

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) está organizado en 4 niveles:

- Nivel Directivo
- Nivel Asesor
- Nivel de Apoyo
- Nivel Operativo

El Nivel de Apoyo está integrado por:

- Oficina General de Administración
- Oficina Financiera Institucional
- Oficina Coordinadora de Proyectos
- Oficina de Comunicaciones
- Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucionales

Oficina General de Administración.

Objetivos:

- Administrar los recursos humanos, materiales y tecnológicos informáticos del Ministerio para proveer de los servicios internos necesarios.

Funciones:

- Normar la administración de los recursos humanos, físicos y tecnológicos de información del Ministerio.
- Administrar los recursos humanos, físicos y tecnológicos de información de la unidad presupuestaria de la Dirección y Administración del Ministerio.



- Proveer los servicios logísticos y de soporte informático necesario para el adecuado funcionamiento de la Secretaría de Estado.
- Planificar y ejecutar el desarrollo de los recursos humanos del MAG.
- Establecer y mantener los controles internos de bodega, activo fijo, transporte y RRHH de conformidad a las normas de la administración pública del Ministerio.
- Proporcionar seguridad laboral al personal y vigilar la seguridad física de los bienes muebles e inmuebles del MAG.

Área de Bodega

Unidad que depende directamente de la OGA, destinada a cumplir lo siguiente:

- Almacenar los materiales de oficina del MAG
- Almacenar y distribuir las diferentes semillas de cultivos para los diferentes programas de semilla mejorada y solidaridad rural
- Controlar el abastecimiento de bodega, haciendo uso de inventario físico

Área de Transporte

Dicha unidad también depende de la OGA y tiene asignada las siguientes actividades:

- Controlar la flota vehicular propiedad del MAG
- Reparto de correspondencia
- Brindar transporte a funcionarios de la institución
- Controlar los costos de reparación de vehículos
- Entrega y liquidación de cupones de gasolina a todos los usuarios
- Elaboración de permisos para la salida de vehículos
- Control de lubricantes
- Reparto de semilla mejorada a los diferentes gremios de agricultores nacionales

El Área de Transporte y el Área de Bodega, según datos históricos, presenta la siguiente tendencia de demandas de sus servicios.

No. de servicios atendidos

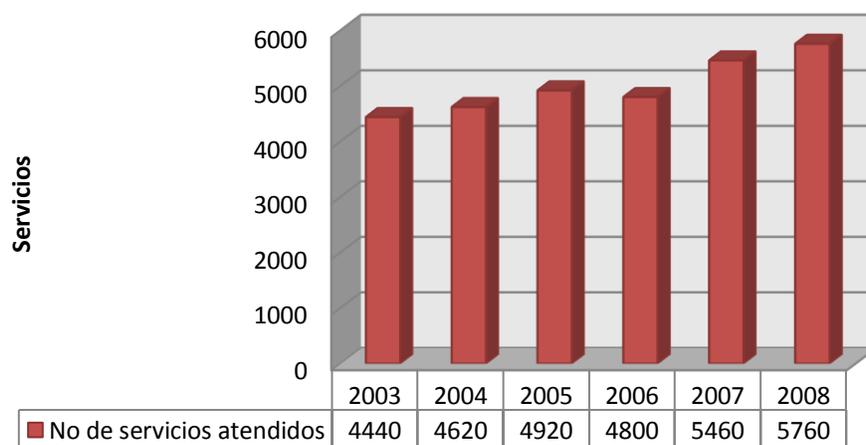


Ilustración 1.2-1: Gráfica de servicios atendidos en el Área de Bodega y Área de Transporte

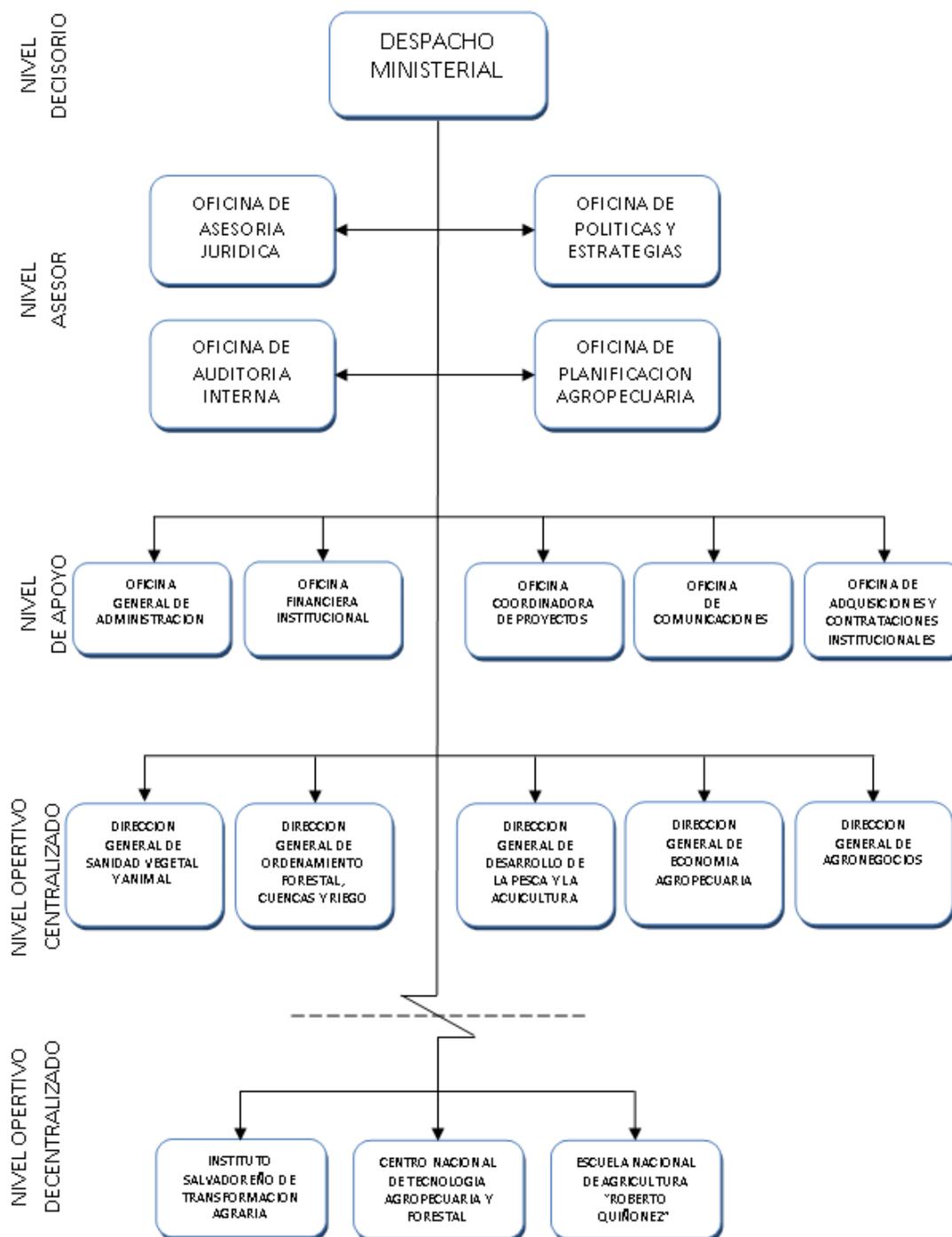


Ilustración 1.2-2: Estructura Organizativa del Ministerio de Agricultura y Ganadería



1.3 Situación Actual

1.3.1 Descripción

La Unidad de Transporte forma parte de la Oficina General Administrativa. Esta unidad es la encargada de realizar las siguientes actividades:

- Control de vehículos de la institución.

La unidad de transporte es la encargada de gestionar permisos de salida de vehículos en horas laborales y no laborales, el cual se lleva a cabo mediante una solicitud de préstamo de vehículo, la cual pasa a un proceso de autorización, esto tarda un promedio de 2 días en aprobarse. Luego es asignado el vehículo tomando en cuenta sus características específicas como el kilometraje y otros, además del destino al cual se dirigirá el vehículo.

- Control de emisión de cupones de combustible.

Al solicitar un vehículo también debe haber una requisición de cupones de combustible. Para asignar un cupón de combustible se toma en cuenta el destino, tipo de vehículo y el precio actualizado de la gasolina. Para controlar la existencia de combustible se pronostica cuántos cupones se utilizarán en el siguiente periodo.

- Control del mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos.

Se lleva el control de cuándo se le dará el mantenimiento preventivo a los vehículos y también se registran los mantenimientos que se han realizado.

Dentro de la Oficina General Administrativa también se administran los recursos materiales mediante la bodega, en la cual se registran los materiales que entran en ella, y se lleva un control de inventario para saber las existencias y ver si es necesario adquirir más materiales. Se cuenta actualmente con un sistema de bodega que no cumple con las necesidades del usuario, ya que no registra las existencias de forma exacta.



1.3.2 Estructura

1.3.2.1 Enfoque de Sistemas

El enfoque de sistemas⁶ es una potente estructura mental para modelar cualquier objeto en estudio, facilitando al ingeniero de cualquier especialidad desarrollar de manera eficiente y eficaz las actividades propias de análisis y diseño de cualquier objeto; en la que se enfatizan los factores internos y medioambientales más relevantes de tal objeto.

Con el objetivo de seguir con el análisis de la situación actual se hace uso de dicho enfoque, en la que se proporciona de forma gráfica aquellos factores que intervienen en el funcionamiento del sistema actual, tal como lo muestra la [Ilustración 1.3-1: Enfoque de Sistemas del Sistema Actual](#). Además se describe cada uno de los componentes que lo conforman.

Medioambiente:

El medioambiente bajo el cual está inmerso el *Sistema de Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería* está integrado por todas aquellas entidades con las que tiene relación, pero que se encuentran fuera del sistema. Dichas entidades son las siguientes:

- Usuarios.
 - Dirección General de Agro negocios (DGA).
 - Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA).
 - Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA).
 - Dirección General de Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA).
 - Dirección General de Ordenamiento Forestal Cuencas y Riego (DGFCR).
- Gasolineras acreditadas en el país para brindar servicio.
- Instituciones gubernamentales que están en el territorio nacional.
- Talleres automotrices participantes en licitaciones.
- Diferentes organizaciones de agricultores y productores agrícolas.
- Organismos internacionales que brindan ayuda por medio de productos agrícolas (granos básicos y semillas mejoradas).
- Reglamentos sobre los cuales el Área de Transporte y Área de Bodega adquieren base legal.
 - Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo.
 - Reglamento de Normas Técnicas de Control Interno Específicas del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
 - Reglamento de Transporte del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
 - Reglamento de Bodega del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
 - Ley de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial.
 - Disposiciones Generales de Presupuesto. Art. 97, 149.
 - Reglamento para controlar el uso de vehículos nacionales de la Corte de Cuentas de la República de El Salvador.

⁶ Gerencia Informática. Carlos Ernesto García. Quinta Edición 2008. Informatik S.A. de C.V. ISBN 970-17-1948-3



- Reglamento para controlar la distribución de combustible en las entidades y organismos del sector publico de la Corte de Cuentas de la República de El Salvador.

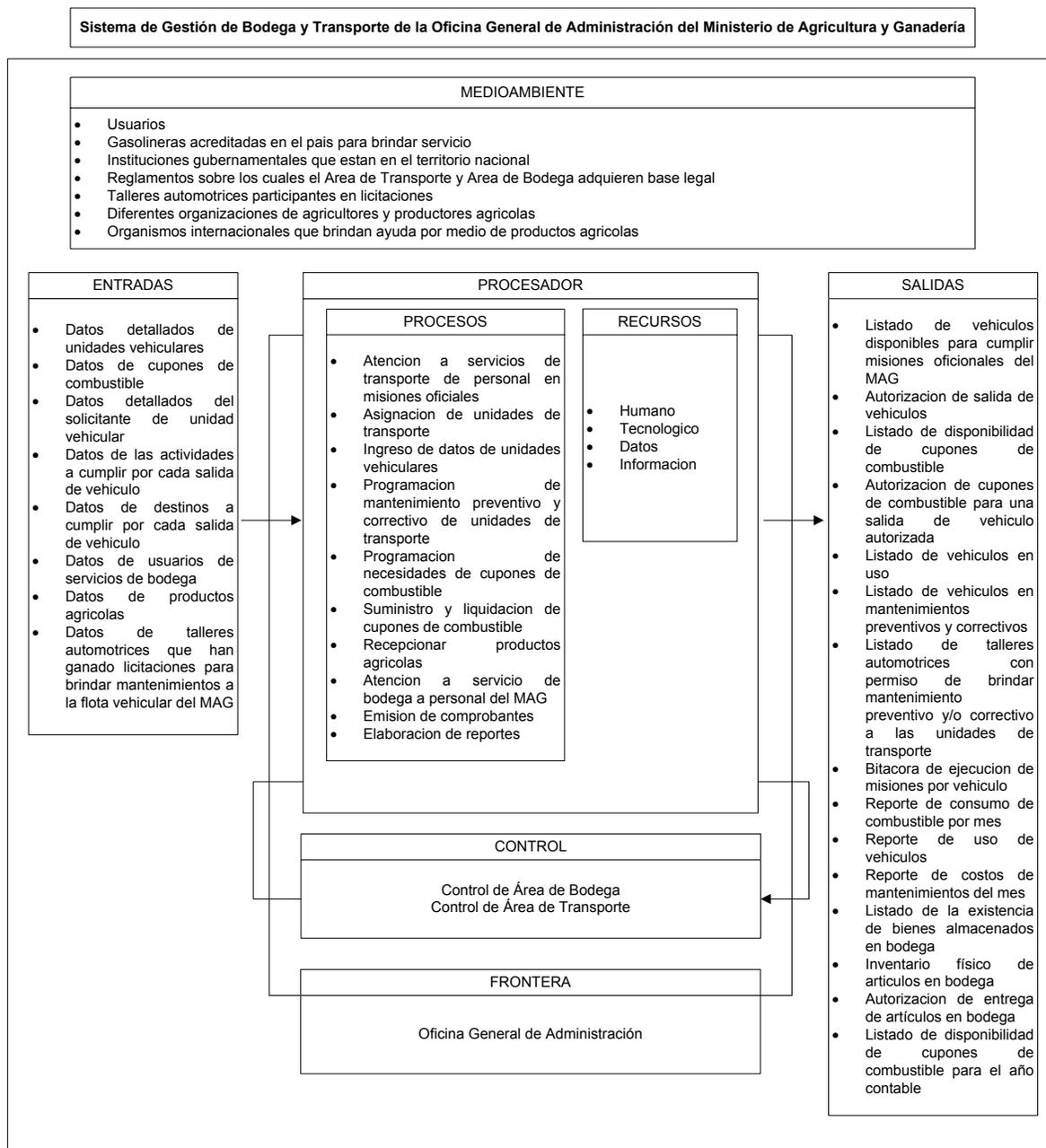


Ilustración 1.3-1: Enfoque de Sistemas del Sistema Actual

Salidas:

- Listado de vehículos disponibles para cumplir misiones oficiales del MAG.
- Autorización de salida de vehículos.
 - Autorización de salida de vehículos para un día.
 - Autorización de salida de vehículos para más de un día.



- Autorización de salida de vehículos para varios días.
- Listado de disponibilidad de cupones de combustible.
- Autorización de cupones de combustible para una salida de vehículo autorizada.
- Listado de vehículos en uso.
- Listado de vehículos en mantenimientos preventivos y correctivos.
- Listado de talleres automotrices con permiso de brindar mantenimiento preventivo y/o correctivo a las unidades de transporte.
- Bitácora de ejecución de misiones por vehículo.
- Reporte de consumo de combustible por mes.
- Reporte de uso de vehículos.
- Reporte de costos de mantenimientos del mes.
- Listado de la existencia de bienes almacenados en bodega.
- Inventario físico de artículos (granos básicos y semillas mejoradas) en bodega.
- Autorización de entrega de artículos de bodega.
- Listado de disponibilidad de cupones de combustible para el año contable.

Procesos:

- *Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales:* proveer a las diferentes unidades del MAG, el servicio de transporte necesario para cumplir con sus respectivas misiones oficiales.
- *Asignación de unidades de transporte:* asignar las unidades de transporte de manera racional, ordenada y controlada de acuerdo a las necesidades de cada una de las unidades organizativas del MAG.
- *Ingreso de datos de unidades vehiculares:* realizar un registro de los recursos de transporte del MAG que tenga concordancia con los procedimientos de incorporación de una unidad de transporte de manera legal, ordenada y controlada, adquiridas ya sea nuevos o usados y en calidad de compra, préstamo o donación.
- *Programación de mantenimiento preventivo y correctivo de unidades de transporte:* planificar el mantenimiento de las unidades de transporte a fin de prolongar su vida útil y uso para la gestión del MAG.
- *Programación de necesidades de cupones de combustible:* Adquirir y suministrar los cupones de combustible de acuerdo a las necesidades de desplazamiento del personal de las distintas unidades de Dirección y Administración del MAG en su respectivo desempeño.
- *Suministro y liquidación de cupones de combustible:* suministrar los cupones de combustible de manera racional acorde a las necesidades institucionales y mediante un control adecuado en la entrega y liquidación de éste
- *Recepción de productos agrícolas:* consiste en registrar la entrada de nuevos productos que se almacenaran en bodega
- *Atención a servicios de bodega a personal del MAG*
- *Emisión de comprobantes*
- *Elaboración de reportes*

Entradas:

- Datos detallados de unidades vehiculares
- Datos de cupones de combustible



- Datos detallados del solicitante de unidad vehicular
- Datos de las actividades a cumplir por cada salida de vehículo
- Datos de destinos a cumplir por cada salida de vehículo
- Datos de usuarios de servicios de bodega
- Datos de productos agrícolas (granos básicos y semillas mejoradas)
- Datos de talleres automotrices que han ganado licitaciones para brindar mantenimientos a la flota vehicular del MAG

Recursos:

- *Humano:* constituido por las personas involucradas en los procesos de gestión de bodega y transporte, además del personal encargado del mantenimiento de la flota vehicular.
- *Tecnológico:* es el equipo informático disponible que proporciona soporte a los procesos de gestión de bodega y transporte
- *Infraestructura:* son las instalaciones donde funciona la bodega y el lugar donde se estacionan y se le da mantenimiento a la flota vehicular
- *Materiales:* son todos aquellos que indirectamente sirven para facilitar las diferentes operaciones de bodega y transporte
- *Datos e información:* son todos aquellos recursos conceptuales que se utilizan para administrar los recursos físicos y entidades involucradas en la gestión de bodega y transporte

Control:

El control puede definirse como el proceso de regular actividades que aseguren que se están cumpliendo como fueron planificadas y corrigiendo cualquier desviación significativa.

El subsistema de control para el *Sistema de Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería* tiene los cuatro elementos detallados a continuación:

Sistema de Control	Atributo	Estándar	Sensor	Unidad de Control	Activador
Control de Bodega del MAG	Existencia mínima de artículos en bodega. Existencia mínima de cupones de combustible	Reglamento del Área de Bodega del MAG	Coordinador del Área de Bodega	Reportes	Bodeguero, Director OACI
Control de Unidades de Transporte del MAG	Vehículos asignados a misiones oficiales del MAG	Reglamento del Área de Transporte del MAG	Coordinador del Área de Transporte	Reportes	Técnicos del Área de Transporte

Tabla 1.3-1 Elementos del subsistema de control



Procesos de Control del Área de Bodega:

- *Control de cupones de combustible*: mantener un control sobre la adquisición, suministro, liquidación y existencia de cupones de combustible
- *Control de inventario*

Procesos de Control del Área de Transporte:

- *Control de unidades de transporte*: controlar la disponibilidad de unidades de transporte con sus características y condiciones para apoyar la toma de decisiones y rendición de cuentas sobre las mismas
- *Control de expedientes y costos de unidades de transporte*: obtener un control cuantitativo y cualitativo por cada vehículo automotor con relación a los costos de mantenimiento correctivo y preventivo

Personal que ejerce el control:

- *Administrador del Área de Bodega*: es la persona encargada de sistematizar y organizar las diferentes actividades del área de bodega
- *Administrador del Área de Transporte*: en su rol de Jefe del Área de Transporte, es el encargado de sistematizar y organizar las diferentes actividades del área de transporte

1.3.2.2 Análisis FODA

En esta sección se presenta en resumen el correspondiente análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentes en la situación actual en la gestión de las actividades de bodega y transporte administrado por la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Matriz de Evaluación de Factores Internos

En esta matriz se evalúan los factores internos que son las fortalezas y debilidades, haciendo uso de la siguiente tabla de calificaciones⁷. El peso es determinado en base al nivel de importancia de cada uno de los factores y el criterio del grupo de desarrollo, según el análisis de los datos obtenidos en entrevistas, encuestas y observación directa. Este peso es multiplicado por la calificación y el resultado es el peso ponderado.

Factor	Calificación
Fortaleza Alta	4
Fortaleza Baja	3
Debilidad Alta	2
Debilidad Baja	1

Tabla 1.3-2 Tabla de calificaciones de factores internos

⁷ Planeación Estratégica de Fred David.



Factores críticos del éxito	Peso (0.01 a 1)	Calificación	Peso ponderado
FORTALEZAS			
Bodega y transporte administrados por una misma unidad organizacional (OGA)	0.19	4	0.76
Bodega y transporte vistos como áreas de servicios independientes pero con estrecha relación	0.18	4	0.72
Personal de bodega y transporte especializados en dichas áreas	0.16	4	0.64
Bodega y transporte encaminados a satisfacer objetivos de dirección superior	0.085	3	0.255
DEBILIDADES			
Deficiencia en el control de las existencias en bodega	0.09	1	0.09
Ambigüedad en los procesos de bodega	0.08	1	0.08
Falta de mantenimiento preventivo en la flota vehicular	0.095	2	0.19
Deficiencia en la coordinación de otorgar permisos de salidas de vehículos	0.12	2	0.24
TOTAL	1		2.975

Tabla 1.3-3 Tabla de calificaciones ponderadas de factores internos

El valor obtenido de la matriz de evaluación de factores internos es de 2.975 lo que indica que existe un ambiente interno bajo, por lo que se necesita actuar en disminuir las debilidades que presenta el actual sistema.

Matriz de Evaluación de Factores Externos

Para evaluar los factores externos que son las amenazas y oportunidades, se toma como base la siguiente tabla de calificaciones. Al igual que la matriz de evaluación de factores internos se determina un peso el cual es multiplicado por la calificación y se obtiene el peso ponderado, la suma de estos determinara el ambiente externo en el que se encuentra la organización.

Factor	Calificación
Oportunidad Alta	4
Oportunidad Baja	3
Amenaza Alta	2
Amenaza Baja	1

Tabla 1.3-4 Tabla de calificaciones de factores externos



Factores críticos del éxito	Peso (0.01 a 1)	Calificación	Peso ponderado
OPORTUNIDADES			
Capacidad de crecimiento en infraestructura y en la cobertura de servicios en las áreas de bodega y transporte	0.3	4	1.2
Capacidad de mejorar los servicios de las áreas de bodega y transporte, reduciendo costos de operación y agilizando tiempos de respuesta en atención a los diferentes usuarios	0.3	4	1.2
AMENAZAS			
Reducción del abastecimiento en bodega debido a crisis económica mundial	0.25	1	0.5
Encarecimiento de combustibles por crisis energética mundial, haciendo que las licitaciones a petroleras internacionales en el país sean cada vez de menor cantidad; afectando el número de cupones de gasolina asignados a cada salida de vehículos	0.15	1	0.15
TOTAL	1		3.05

Tabla 1.3-5 Tabla de calificaciones ponderadas de factores externos

El valor obtenido de la matriz de evaluación de factores externos es de 3.05, lo que indica que existe un ambiente externo alto, por lo que se necesita aprovechar las oportunidades existentes.

En base a la evaluación de factores internos y externos, se presenta a continuación el análisis de la matriz FODA.



Análisis Matriz FODA

FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES EXTERNOS	<p>F1. Bodega y transporte administrados por una misma unidad organizacional (OGA)</p> <p>F2. Bodega y transporte vistos como áreas de servicios independientes pero con estrecha relación</p> <p>F3. Personal de bodega y transporte especializados en dichas áreas</p> <p>F4. Bodega y transporte encaminados a satisfacer objetivos de dirección superior</p>	<p>D1. Deficiencia en el control de las existencias en bodega</p> <p>D2. Ambigüedad en los procesos de bodega</p> <p>D3. Falta de mantenimiento preventivo en la flota vehicular</p> <p>D4. Deficiencia en la coordinación de otorgar permisos de salidas de vehículos</p>
OPORTUNIDADES	<p>FO (Maxi-Maxi) <i>Estrategia para maximizar tanto las F como las O</i></p> <p>1. Fortalecer las actividades propias de gestión de las áreas de bodega y transporte a cargo de la OGA (F1,F2,F3,F4,O1,O2)</p>	<p>DO (Mini-Maxi) <i>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O</i></p> <p>1. Modernizar los procesos de gestión de bodega y transporte (O1,O2,D1,D2,D3,D4)</p> <p>2. Fortalecer las actividades de mantenimiento vehicular (O1,D2)</p>
AMENAZAS	<p>FA (Maxi-Mini) <i>Estrategia para fortalecer la OGA y minimizar las amenazas.</i></p> <p>1. Brindar informes de situación actual de existencias en bodega y estado de unidades de transporte, así como el control de cupones de gasolina. (F2,F4,A1,A2)</p>	<p>DA (Mini-Mini) <i>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</i></p> <p>1. Reestructuración de los procedimientos vigentes para la administración de las actividades operativas de bodega y transporte (D1,D3,A1,A2)</p> <p>2. Brindar información oportuna a niveles operativo, táctico y estratégico para facilitar la toma de decisiones (D1,D2,D3,D4,A1,A2)</p>

Tabla 1.3-6 Análisis Matriz FODA



1.4 Metodología

Para el desarrollo del proyecto “*Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*”, se hará uso del ciclo de vida clásico de desarrollo de sistemas, **cascada pura**; en dicho modelo, el proyecto progresa a través de una secuencia ordenada de pasos y permite elaborar sistemas de información y aplicaciones informáticas. Para mayor información consultar el apartado [1.1 Marco Teórico en el subtema Ciclo de Vida de los Sistemas de Información](#)

El ciclo de vida “Cascada Pura” para el proyecto en cuestión hará uso del enfoque orientado a objetos como parte de su metodología para:

- Establecer estándares de análisis y diseño, haciendo uso de UML⁸
- Al terminar el análisis y diseño, se tendrá un conjunto preciso y detallado de especificaciones para las clases, procesos y otros artefactos del sistema propuesto, lo cual contribuirá a evitar el costo de volver a codificar a causa de una pobre planeación inicial.
- Permitir el reciclaje de código fuente y reducir costos de desarrollo, haciendo uso de POO⁹

El motivo por el cual se ha seleccionado dicho modelo de ciclo de vida, es debido a las similitudes de actividades con las etapas que conforman el presente proyecto y por consenso y criterio del equipo de desarrollo, con base a la experiencia que cada uno de ellos posee se determina que es el camino adecuado para el logro de los objetivos del proyecto. Además se cuenta con una descripción clara y detallada de cada una de las etapas que conforma este modelo de ciclo de vida.

1.4.1 Actividades a Desarrollar

1. Investigación Preliminar.

Su objetivo es conocer todos aquellos elementos relacionados directa e indirectamente con el desarrollo del proyecto. Se lleva a cabo a través de la recolección de datos, tales como antecedentes, situación actual que es un estudio preliminar, formulación del problema.

Se hará uso de las siguientes técnicas:

- *Entrevistas y cuestionarios.*
- *Análisis FODA y Diagrama de ISHIKAWA (Causa – Efecto)*
- *Observación directa y método de la Caja Negra.*
- *Diagrama GANTT o Cronograma de Actividades.*

2. Determinación de Requerimientos.

En esta actividad, el equipo de analistas de sistemas busca y determina toda la información pertinente para llevar a cabo el desarrollo del sistema. Dicha información será solicitada a la Oficina General de Administración, a la Unidad de Transporte y a la Unidad de Bodega del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Esta información puede ser obtenida haciendo uso de las siguientes técnicas:

- *Entrevistas y cuestionarios*
- *Investigación bibliográfica* de formularios y manuales (de procedimientos y de puestos)

⁸ UML: son las siglas en inglés de Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Construcción de Modelos), notación (esquemática en su mayor parte) con que se construyen sistemas por medio de conceptos orientados a objetos

⁹ POO: Programación Orientada a Objetos



3. Análisis de Requerimientos.

Comprende el estudio de los procedimientos, operaciones y volúmenes de actividad actuales del sistema objeto del desarrollo. Para tal efecto, se aplicará el método de *Enfoque Orientado a Objetos*, haciendo uso del *Lenguaje de Modelado Unificado (UML)*

Dicho enfoque posibilita la elaboración de entornos de producción que resuelven problemas para el modelado de requisitos de sistemas de información.

Entre las ventajas más destacables del enfoque orientado a objetos cabe señalar las siguientes:

- La encapsulación¹⁰ bajo el concepto de objeto incluyendo las perspectivas estáticas y dinámicas del sistema en estudio.
- La desaparición de barreras estrictas entre las distintas fases del ciclo de vida.
- La proximidad de sus nociones a los mecanismos cognitivos humanos, reduciendo así la distancia entre el problema y la solución.

Se hará uso de las siguientes herramientas y técnicas:

- *Enfoque de Sistemas.*
- *Diccionario de Datos.*
- *Diagramas UML.*
- *Diagrama Entidad-Relación.*
- *Diagramas de Bases de Datos.*

4. Diseño del Sistema.

Es la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados en la etapa de análisis. Se incluye el diseño de pantallas de salida, entrada y reportes, elaboración de la estructura de la base de datos del sistema.

- *Diseño de Estándares.*
- *Diseño de Procedimientos.*
- *Diseño de Datos.*
- *Modelo de Objetos*
- *Diseño de Entradas y Salidas.*
- *Diseño de Base de datos.*

5. Programación del Sistema.

Se utilizará la programación orientada a objetos (POO) para esta fase del ciclo de vida del desarrollo del sistema. Además se hará uso de las siguientes técnicas:

- *Modularidad.*
- *Mnemotecnia.*
- *Documentación Interna.*

6. Pruebas del Sistema.

Una prueba es el proceso bajo el cual se determina si, bajo condiciones conocidas el sistema produce los resultados deseados.

Estas sirven para asegurarse que el software no tenga fallas y que además funciona de acuerdo a las especificaciones y la forma en que los usuarios esperan que lo haga.

¹⁰ Encapsulación: habilidad de una parte de un programa para ocultar sus datos al resto del código, impidiendo así accesos incorrectos con los nombres de otras variables.



Los tipos de pruebas a ser realizadas son:

- *Por unidad.*
- *Por integración.*

7. Documentación y Plan de Implementación.

Después de haber hecho todas las pruebas necesarias (al sistema propuesto), este debe de documentarse.

Debe de hacerse la aclaración que dicho proyecto llegará hasta la determinación de un plan de implementación y no la implementación del sistema como tal.

En esta fase se deben de generar los siguientes manuales.

- *Manuales técnicos del sistema informático propuesto.*
- *Manual de usuarios.*
- *Plan de Implementación.*

1.4.2 Técnicas

Las técnicas más importantes a ser aplicadas durante el transcurso del proyecto son las siguientes:

1.4.2.1 Etapa I: Anteproyecto

- *Entrevistas y cuestionarios.* Tienen como objetivo recolectar datos para establecer los antecedentes.
- *Análisis FODA y Diagrama de ISHIKAWA (Causa – Efecto)* para hacer un diagnóstico de la situación actual de la organización en cuestión.
- *Cuestionarios, observación directa y método de la Caja Negra* para la formulación del problema
- *Diagrama GANTT o Cronograma de Actividades* para la planificación del proyecto
- *Investigación bibliográfica de formularios y manuales (de procedimientos y de puestos) utilizados en los procesos de gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del MAG.*

1.4.2.2 Etapa II: Análisis de Requerimientos y Diseño

Para el análisis de requerimientos se utilizaran las siguientes técnicas:

- *Diccionario de Datos.* Descripción de todos los datos utilizados en el sistema, se utiliza para organizar las principales características de cada uno de los elementos involucrados en el mismo.
- *Modelo de Objetos.* Se estructurara el sistema en un conjunto de objetos, es decir, identificar las diferentes clases de objetos, las relaciones entre estos, sus atributos y operaciones. Hace uso de diagramas, de clases y de objetos (instancias); para definir y mostrar la estructura y comportamiento de todas las clases identificadas en el dominio del problema, así como sus relaciones.
 - *Diagrama de Clase:* es un esquema, patrón o plantilla para describir muchos casos posibles de datos. Describe clases de objetos.
- *Diagramas UML.* Entre estos están:
 - Diagramas de Casos de Uso
 - Diagramas de Clases



- Diagramas de Objetos
- Diagramas de Interacción (de secuencia, de colaboración, de actividad, de estado)
- *Diagrama Entidad-Relación*. Permite especificar los objetos de datos que entran y salen del sistema, los atributos que definen sus propiedades y las relaciones existentes entre ellos.
- *Diagramas de Bases de Datos*. Entre estos se encuentran el modelo lógico y el modelo físico, que sirven para establecer la base de datos que utilizará el sistema a ser desarrollado.

Para el diseño del sistema, se emplearán las siguientes técnicas:

- *Diseño de Estándares*. Definición de los estándares a utilizar para los nombres de variables, tablas, archivos, etc.
- *Diseño de Datos*. Se especificarán los datos y estructuras de datos a ser utilizadas en los procesos, bases de datos y archivos del sistema. Este diseño permite definir las operaciones que se pueden realizar sobre los datos, permitirá la definición de la base de datos o la integración con otras bases de datos existentes.
- *Diseño de Entradas y Salidas*. Se modelarán las pantallas para la captura de los datos, para la salida de los datos, reportes y consultas disponibles del sistema para diferentes tipos de usuarios que la solicitan.
- *Diseño de la base de datos*. Se realiza el diseño del modelo físico y lógico de la base de datos.

1.4.2.3 Etapa III: Programación y Plan de Implementación

Para la programación del sistema, se hará uso de las siguientes técnicas:

- *Modularidad*. Utilizado para tener un vistazo global del sistema, para luego ser dividido en segmentos, con el propósito de desglosar el problema y dividirlo en sub-problemas de fácil solución.
- *Mnemotecnia*. Técnica utilizada para mejorar la comprensión de los elementos (variables, procedimientos, archivos, etc.) que constituyen el problema.
- *Documentación Interna*. Técnica de mucha utilidad para el entendimiento del código fuente, una buena documentación interna de los módulos permite mejores y fáciles mantenimientos futuros o facilitar las integraciones con otros sistemas.

Para las pruebas del sistema se hará uso de los siguientes tipos de pruebas:

- *Por unidad*. Se concentran primero en la menor unidad del diseño de un sistema, con el fin de descubrir errores dentro de un módulo, una estructura de datos, estructura de red, etc. Sirven además para asegurar que los datos fluyen en forma adecuada para generar los diferentes tipos de información requerido.
- *Por integración*. Dichas pruebas consisten en seleccionar los módulos probados por unidad y construir una estructura de aplicación informática que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño y realizar la prueba en conjunto con el propósito de ver si las unidades funcionan correctamente.

Para la documentación del sistema y el plan de implementación se hará uso de las siguientes técnicas:



- *Manuales técnicos del sistema informático propuesto.* Consiste en documentos redactados con lenguaje técnico que describen la arquitectura del sistema informático desarrollado, hace uso de gráficos, diagramas y lenguajes pseudo-codificados; con el propósito de facilitar el mantenimiento posterior del sistema informático desarrollado.
- *Manual de usuarios.* Es un documento destinado para el usuario final del sistema, redactado con lenguaje natural no complejo, de fácil entendimiento, que explica todas las funciones que puede realizar el sistema desarrollado.
- *Plan de Implementación.* Documento necesario para llevar a cabo la implementación del proyecto de forma global. Se especifican todos los elementos tales como recurso humano, material tecnológico, recursos económicos, infraestructura y tiempo para su implementación. Documento que sirve de guía para el equipo que realizará la etapa de implementación.

1.4.3 Herramientas y Equipo

Para la metodología establecida, será necesario utilizar el siguiente equipo:

- 4 computadoras para el equipo de desarrollo¹¹.
- Software para cada una de las computadoras del equipo de desarrollo¹²
- 4 escritorios para PC's.
- 4 sillas secretariales.
- Papelería y fotocopias.
- Acceso a Internet.
- Impresora.
- Tinta de color negro y tricolor.

1.4.4 Recursos

El recurso humano necesario para cada etapa del ciclo de vida se describe en la siguiente tabla, incluyendo las técnicas, herramientas y equipo:

¹¹ Revisar la factibilidad técnica para ver las características del hardware que será utilizado.

¹² Revisar la factibilidad técnica para ver las características del software a ser utilizado.



ACTIVIDAD	TÉCNICAS	HERRAMIENTA Y EQUIPO	RECURSOS
Investigación preliminar	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas y cuestionarios Análisis FODA y Diagrama de ISHIKAWA (Causa – Efecto) Observación directa y método de la Caja Negra. 	1 Computadora, 1 impresor, fotocopias, Paquetes de ofimática	2 personas para realizar la entrevista. 2 personas para pasar cuestionarios. 3 personas para el análisis de la información.
Determinación de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas y cuestionarios Investigación bibliográfica de formularios y manuales (de procedimientos y de puestos). 	1 Computadora, 1 impresor, fotocopias, Paquetes de ofimática.	2 personas para realizar la entrevista. 2 personas para pasar cuestionarios. 3 personas para el análisis de la información. 1 persona para la investigación bibliográfica.
Análisis de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque de Sistemas. 	Diccionario de Datos, Diagramas UML, Diagrama Entidad-Relación, Diagramas de Bases de Datos, 4 computadoras, Herramientas CASE para generar los diagramas antes mencionados.	4 personas para analizar los requerimientos y plasmarlos en los diferentes diagramas.
Diseño del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de Estándares. Diseño de Procedimientos. Modelo de Objetos. Diseño de Entradas y Salidas. Diseño de base de datos. 	4 computadoras, herramientas ofimáticas, software para el diseño de base de datos	4 personas para diseñar la solución del sistema en base al análisis realizado.
Programación del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Modularidad. Mnemotecnia. Documentación Interna. 	4 computadoras, Lenguaje de programación, gestor de base de datos.	4 programadores.
Pruebas del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> Por unidad. Por integración. 	4 computadoras, Lenguaje de programación, gestor de base de datos, herramientas ofimáticas.	3 personas para realizar las pruebas
Documentación y Plan de Implementación	<ul style="list-style-type: none"> Manuales técnicos del sistema informático propuesto. Manual de usuarios. Plan de implementación. 	4 Computadoras, 1 impresor, Paquetes de ofimática.	2 personas para realizar el manual técnico. 1 persona para elaborar el manual de usuarios. 4 personas para elaborar el plan de implementación.

Tabla 1.4-1: Resumen de Recursos



1.5 Formulación del Problema

Se presenta la definición del problema en términos generales, haciendo uso de la metodología de la caja negra, además de una descripción de las funciones que el sistema informático propuesto tendrá; las principales restricciones bajo las cuales se prevé que el sistema informático propuesto debe operar y las restricciones bajo las cuales se prevé que el sistema informático se debe desarrollar.

1.5.1 Metodología de Caja Negra

La descripción de la situación actual (problemática) y la situación deseada para el problema se presenta en la figura 6-1, donde se muestra gráficamente el análisis del sistema informático.

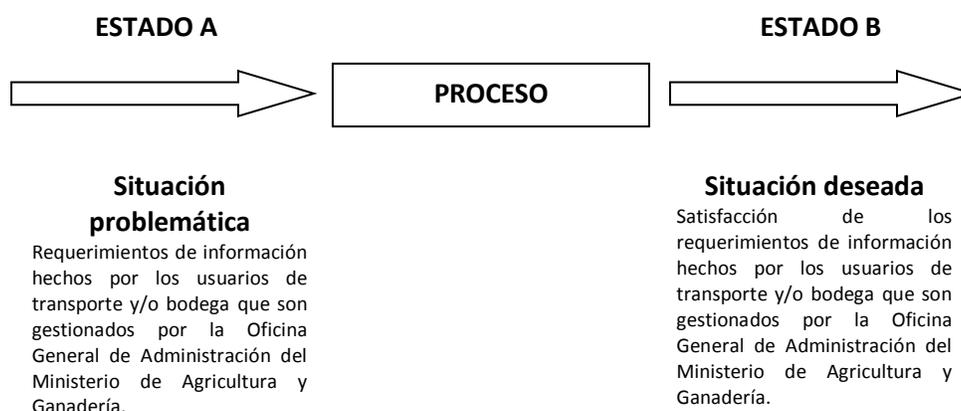


Ilustración 1.5-1: Metodología de la Caja Negra

1.5.2 Diagrama de Causa y Efecto

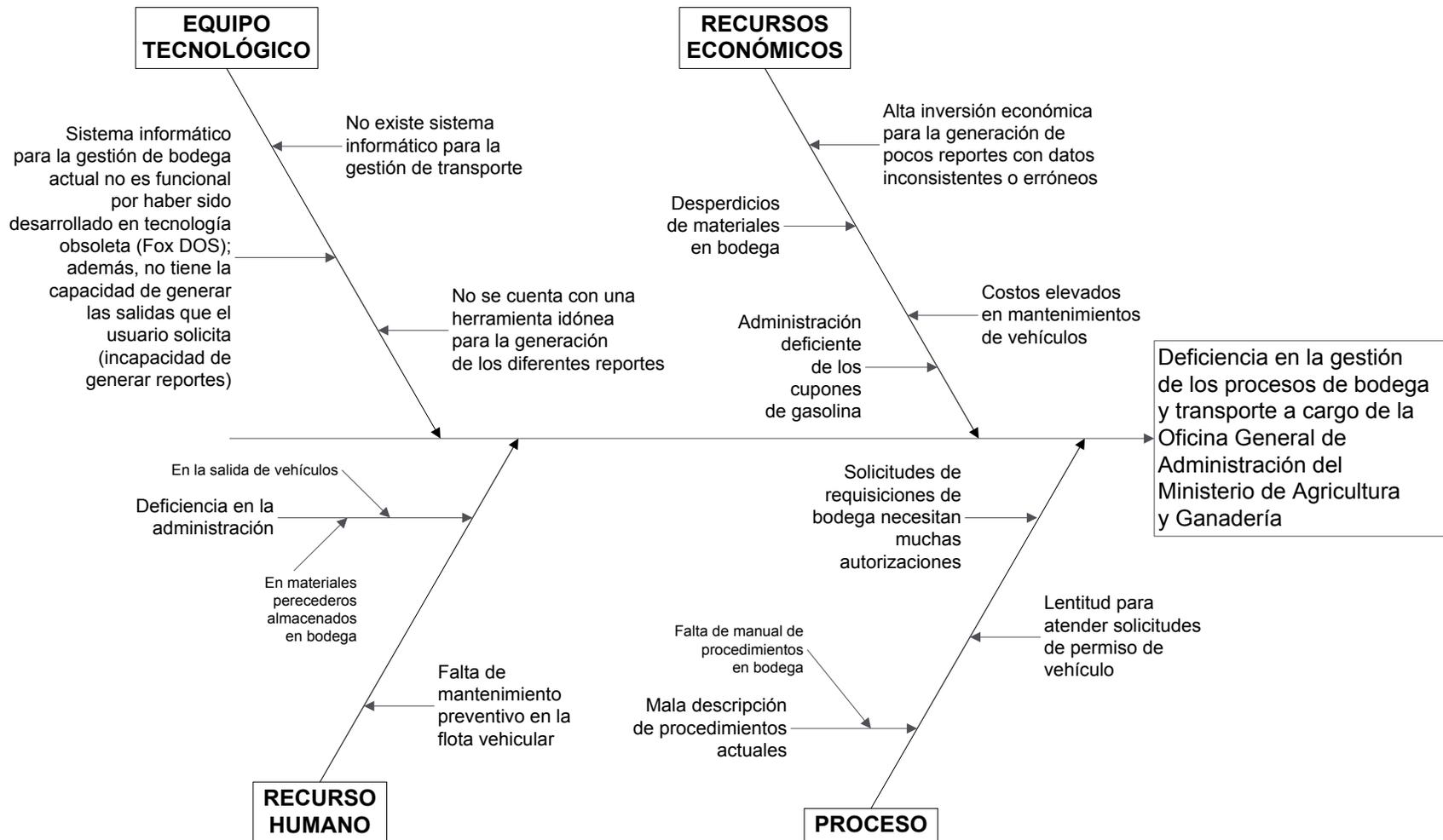


Ilustración 1.5-2: Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)



1.5.3 Explicación Diagrama Causa y Efecto

En la Fig. 6-2 se muestra el diagrama que identifica las principales causas del problema del sistema actual y sus efectos involucrados. En ésta sección, se presenta el listado de causas con su respectiva explicación y el porcentaje de solución que el desarrollo del proyecto pretende cubrir; utilizando una escala de valoración de 0 a 100 % para calificar cada causa en su respectiva casilla de *porcentaje de solución*. Para estimar el *porcentaje total de solución* se hace uso de la siguiente fórmula:

$$\frac{\sum \text{Porcentaje de solución de cada causa}}{\# \text{ de causas}} = \text{Porcentaje Total de Solución}$$

CAUSAS	EXPLICACIÓN	PORCENTAJE DE SOLUCIÓN
EQUIPO TECNOLÓGICO		
1.1. Sistema informático para la gestión de bodega actual no es funcional por haber sido desarrollado en tecnología obsoleta (Fox DOS); además, no tiene la capacidad de generar las salidas que el usuario solicita (incapacidad de generar reportes)	Actualmente existe un sistema informático para la gestión de bodega que no está siendo utilizado por dicha unidad, ya que presenta las siguientes deficiencias: <ul style="list-style-type: none"> • No genera reportes • No lleva control exacto de existencias de productos perecederos • No está en red (intranet del MAG) El nuevo sistema erradica las deficiencias del actual sistema.	100 %
1.2. No existe sistema informático para la gestión de transporte	Todos los procesos involucrados en el sistema de transporte actual se realizan de forma manual Con el nuevo sistema, se mecanizaran todos aquellos procesos involucrados en dicha área	100 %
1.3. No se cuenta con una herramienta idónea para la generación de los diferentes reportes	Actualmente, para generar reportes, se hace uso de los datos almacenados en archivadores y utilizan editores de texto, se invierte mucho tiempo para generar pocos resultados de información (reportes). Dicha tarea es importante para la toma de decisiones. El sistema propuesto tendrá la capacidad de generar diferentes reportes para la toma de decisiones por parte de la OGA.	100 %
RECURSOS ECONÓMICOS		
2.1. Desperdicios de materiales en bodega	Actualmente, el control de materiales en bodega no refleja la existencia real de estos; esto genera desperdicios que se puede traducir en costos económicos. Además, al no contarse con un control eficiente de las existencias de materiales en bodega, cabe la posibilidad de que exista fuga de material. Con el nuevo sistema, lo que se garantizará será llevar un control exacto de las existencias de materiales en bodega.	90 %
2.2. Costos elevados en mantenimientos de vehículos	Actualmente, para los mantenimientos de los vehículos, las compras de repuestos se hacen por unidad, esta práctica eleva los costos mensuales en dicha actividad.	90 %



CAUSAS	EXPLICACIÓN	PORCENTAJE DE SOLUCIÓN
	Con el nuevo sistema se llevará control de las unidades de transporte que necesitan un mantenimiento específico (p. e. aceite, pastillas de freno, llantas, etc.), lo que justificará una compra por lotes de productos.	
2.3. Administración deficiente de los cupones de gasolina	El sistema actual cubre la demanda de cupones de gasolina destinados para las solicitudes de permisos de salidas de vehículos, sin ningún tipo de control o métrica, no se controla el gasto real de gasolina por cada unidad. Con el nuevo sistema se pretende agregar procesos mecanizados que faciliten el control de los cupones de gasolina y así determinar consumos reales por cada unidad vehicular	90 %
2.4. Alta inversión económica para la generación de pocos reportes con datos inconsistentes o erróneos	Debido a que en el actual sistema la generación de reportes se realiza de forma manual el tiempo que requiere realizarlo se transforma en gastos económicos. El nuevo sistema tendrá la capacidad de generar reportes en menos tiempo.	80 %
RECURSO HUMANO		
3.1. Deficiencia en la administración 3.1.1. En la salida de vehículos 3.1.2. En materiales perecederos almacenados en bodega	El personal involucrado en el sistema actual, por no contar con un sistema mecanizado tiene problemas para establecer elementos necesarios para coordinar la planeación de las salidas de vehículos, administración de materiales perecederos almacenados en bodega. El nuevo sistema se establecerá como herramienta para administrar la planeación de la salida de vehículos y administrar aquellos materiales perecederos que estén en bodega	75 %
3.2. Falta de mantenimiento preventivo en la flota vehicular	El actual sistema solo permite realizar mantenimiento correctivo. Con el nuevo sistema, se pretende cubrir la necesidad de establecer controles que faciliten la realización de mantenimiento preventivo en las unidades de la flota vehicular que así lo requieran.	80 %
PROCESO		
4.1. Solicitud de requisiciones de bodega necesitan muchas autorizaciones	El actual sistema requiere de demasiadas autorizaciones para gestionar la salida de un material de bodega, por lo que se retrasa el proceso. El nuevo sistema ayudara a que este proceso sea más rápido	90 %
4.2. Lentitud para atender solicitudes de permiso de vehículo	El actual sistema tarda un promedio de 16 horas laborales. Con el nuevo sistema se pretende reducir el tiempo que tarda el proceso de atender solicitudes de permiso de vehículo.	100 %
4.3. Mala descripción de procedimientos actuales 4.3.1. Falta de manuales de procedimientos en bodega	Actualmente no existe un manual de procedimientos para el sistema de bodega.	0 %
PORCENTAJE PROMEDIO DE SOLUCIÓN		82.92 %

Tabla 1.5-1 Porcentaje de solución propuesto para el problema actual



Por lo tanto se concluye que el problema planteado en el diagrama de causa y efecto tendrá un *porcentaje total de solución* del 82.92 %

1.5.4 Planteamiento del Problema

El problema puede ser sintetizado a manera de pregunta así:

¿En qué medida la creación de un sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería contribuirá para mejorar los procesos actuales de bodega y transporte y mejorar los tiempos de respuesta a las diferentes solicitudes de información de los usuarios?



1.6 Estudio de Factibilidad

Para el éxito de todo proyecto, es necesario determinar un estudio de factibilidad, el cual es uno de los resultados más esperados e importantes en la etapa del anteproyecto. Para ello, dicho estudio está dividido en tres fases: técnico, económico y operativo.

1.6.1 Factibilidad Técnica

Mediante esta factibilidad se establece si el sistema propuesto puede desarrollarse con los recursos técnicos con que cuenta el equipo de desarrollo; esto se hace considerando la disponibilidad de los recursos existentes en términos de hardware, software y recurso humano, o sea la existencia de la tecnología y el conocimiento necesario para establecer que sea factible técnicamente el desarrollo del proyecto.

1.6.1.1 Sistema Operativo

Este elemento es de los más importantes ya que debe cumplir con las características de estabilidad, administración, velocidad, facilidad de uso, seguridad, multiusuario y escalabilidad para soportar la instalación del sistema informático y a la vez brindar velocidad de conexión a las bases de datos y seguridad a los usuarios.

Se presentan a continuación diferentes sistemas operativos que cumplen con las características necesarias e indispensables para el buen funcionamiento del sistema propuesto

- Red Hat Linux v4.2
- Windows Server 2003
- Windows Server 2008

1.6.1.2 Lenguaje de Desarrollo

El lenguaje de desarrollo debe cumplir con las siguientes características:

- Soporte a gran cantidad de bases de datos
- Facilidad de desarrollo de sistemas
- En continua mejora
- Fácil de administrar
- Estable y ampliamente usado en ambiente web

Se presentan a continuación diferentes lenguajes de desarrollo que cumplen con las características arriba mencionadas

- PHP
- ASP.NET
- JSP

1.6.1.3 Sistema Gestor de Base de Datos

Este es un factor muy importante ya que determinará la manera en que se guardará la información, la velocidad de procesamiento, respaldo de los datos y la seguridad.



El sistema gestor de base de datos debe cumplir con las siguientes características:

- Estable
- Seguro
- Escalable
- Soporte de grandes cantidades de información
- Conexión con diferentes lenguajes de programación vía ODBC
- En continua mejora

A continuación se presentan bases de datos que cumplen con las características arriba mencionadas

- MySQL v5.1
- SQL Server 2005
- ORACLE 9i

1.6.1.4 Características del Hardware Disponible para el Desarrollo

Las características de los equipos de cómputo con que se dispone actualmente para el desarrollo del sistema informático, se muestran a continuación:

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
Laptop1	Memoria RAM	2 GB
	Disco Duro	160 GB
	Procesador	AMD Athlon 64 X2
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Laptop2	Memoria RAM	1.18 GB
	Disco Duro	30 GB
	Procesador	Pentium 4, 1.6 GHz
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Laptop3	Memoria RAM	2 GB
	Disco Duro	160 GB
	Procesador	Intel Core 2 Duo
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Laptop4	Memoria RAM	1 GB
	Disco Duro	160 GB
	Procesador	Intel Core 2 Duo
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
SERVIDOR PC1	Memoria RAM	1 GB
	Disco Duro	200 GB
	Procesador	Pentium D (Dual Core)
	Monitor	OrangeView "17
	Mouse, Teclado	Sí
	CD ROM / DVD-ROM	Sí

Tabla 1.6-1 Elementos de hardware del equipo de desarrollo

Con lo anterior podemos decir que el equipo de desarrollo cuenta con las tecnologías lo suficientemente robustas y maduras para desarrollar y soportar la aplicación, además todas están disponibles para realizar el proyecto.



1.6.1.5 Experiencia y Conocimiento del Equipo de Desarrollo

El Recurso Humano, experiencia y conocimientos del equipo de desarrollo se especifican a continuación:

RECURSO HUMANO	Docente Director
	Docente Observador
	Cuatro integrantes del grupo de trabajo de graduación.
EXPERIENCIA	Administración de proyectos informáticos.
	Desarrollo de Sistemas.
	Análisis y Diseño de sistemas Orientado a Objetos.
	Programación de sistemas Orientado a Objetos.
CONOCIMIENTOS	Trabajo en equipo.
	Lenguajes de programación en ambiente Web.
	Manejador de Base de Datos SQL.
	Base de Datos Relacionales
	Unified Modeling Language UML

Tabla 1.6-2 Recurso Humano para el equipo de desarrollo

En la tabla anterior se detalla el recurso humano del que se dispone para el desarrollo del proyecto, el Docente Director como guía en cada una de las etapas en que está dividido el proyecto, el Docente Observador brindando sugerencias y opiniones que faciliten el continuo avance en el proyecto y los cuatro integrantes del grupo de trabajo de graduación en el análisis, diseño y programación del Sistema, además se detalla la experiencia que debe poseer cada uno de los miembros del recurso humano y los conocimientos para el desarrollo del proyecto.

Por lo anterior podemos decir que se dispone de recurso humano calificado e idóneo técnicamente, capaz de llevar a buen fin el proyecto, también poseen el conocimiento y las capacidades necesarias para cumplir con los requisitos y concluir con éxito dicho proyecto.



1.6.1.6 Conclusión de Factibilidad Técnica

Se cuenta con el equipo necesario para el desarrollo del sistema informático tanto en hardware como en software, así mismo el equipo de desarrollo está capacitado ya que poseen los conocimientos y experiencia necesarios para que el desarrollo de cada una de las etapas se realice de manera satisfactoria, brindando los resultados esperados. Por lo cual se concluye que el desarrollo del *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería* es técnicamente factible.

1.6.2 Factibilidad Económica

El estudio de factibilidad económica permite realizar una evaluación sobre la conveniencia de invertir o no en un proyecto determinado. Dicha factibilidad se establece detallando todos aquellos costos involucrados en el desarrollo, implementación y operación del nuevo sistema que se plantea, y realizar una comparación Costo-Beneficio entre mantener un sistema antiguo o desarrollar un nuevo sistema.

Para hacer efectivo lo anterior, se establece la comparación de los costos del sistema actual con los costos proyectados del nuevo sistema, en base a anualidades y la vida útil establecida. Para ello se hará uso de la técnica del análisis de costo beneficio y valor presente.

1.6.2.1 Descripción de Costos del Sistema Actual

Los costos que a continuación se detallaran corresponden a los costos de operación del actual sistema, los cuales estarán distribuidos de la siguiente manera:

Costos anuales del recurso humano involucrado en las operaciones del actual sistema.

La determinación de estos costos se ha calculado en base a los datos obtenidos, primero por entrevistas realizadas a mandos medios, luego haciendo uso de observación directa a los procesos actuales involucrados en las Área de Transporte y Área de Bodega de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.



El salario del recurso humano involucrado en dichas áreas se detalla en la siguiente tabla:

Cargo	Salario/ mes	Salario /día	Salario/ hora	Salario/ minuto
Coordinador Área de Transporte	\$1,000	\$33.33	\$4.17	\$0.069
Encargado de combustible	\$600	\$20.00	\$2.50	\$0.042
Técnico Área de transporte	\$400	\$13.33	\$1.67	\$0.028
Director OGA	\$3,000	\$100.00	\$12.50	\$0.208
Jefe Logística	\$1,400	\$46.67	\$5.83	\$0.097
Encargado control y legalización de vehículos	\$600	\$20.00	\$2.50	\$0.042
Encargado control de costos de reparación	\$600	\$20.00	\$2.50	\$0.042
Técnico OACI-OGA	\$400	\$13.33	\$1.67	\$0.028
Encargado de bodega	\$600	\$20.00	\$2.50	\$0.042
Técnico activo fijo	\$400	\$13.33	\$1.67	\$0.028
Director OACI	\$3,000	\$100.00	\$12.50	\$0.208
Digitador	\$388	\$12.93	\$1.62	\$0.027

Tabla 1.6-3 Salarios del personal involucrado en el sistema actual

La tabla anterior sirve de base para calcular el costo promedio mensual del recurso humano involucrado en el sistema actual.

La siguiente tabla presenta las diferentes actividades identificadas en las áreas de bodega y transporte del sistema actual y de la participación que tiene el recurso humano, detallando el tiempo promedio (en minutos) que le dedican a dicha actividad y el número de veces que realizan esa actividad, con el propósito de determinar un costo total por responsable y luego tener un total de salario mensual, que representa el costo de operación mensual del actual sistema.



Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
ÁREA DE TRANSPORTE					
Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales	Coordinador Área de Transporte	10	480	0.069	331.20
	Encargado Combustible	10	480	0.042	201.60
	Técnico Área de Transporte	5	480	0.028	67.20
Asignación de unidades de transporte	Director OGA	2	480	0.208	199.68
	Jefe de Logística	5	4	0.097	1.94
	Coordinador Área de Transporte	10	480	0.069	331.20
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	10	480	0.042	201.60
Control de unidades de transporte	Encargado Control y Legalización de Vehículos	3360	1	0.042	141.12
	Coordinador Área de Transporte	2	1	0.069	0.14
	Jefe de Logística	10	1	0.097	0.97
Ingreso de unidades de transporte	Director OGA	10	0.083	0.208	0.17
	Jefe de Logística	3	0.083	0.097	0.02
	Coordinador Área de Transporte	2	0.083	0.069	0.01
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	480	0.083	0.042	1.67
Egreso de unidades de transporte	Director OGA	25	0.042	0.208	0.22
	Coordinador Área de Transporte	60	0.042	0.069	0.17
	Encargado de Control de Costos de Reparación	120	0.042	0.042	0.21
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	30	0.042	0.042	0.05
	Coordinador Área de Transporte	10	1	0.069	0.69
Control de expedientes y costos de unidades de transporte	Encargado de Control de Costos de	1475	1	0.042	61.95



	Reparación				
Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte	Coordinador Área de Transporte	2400	0.083	0.069	13.74
	Director OGA	40	0.083	0.208	0.69
	Técnico OACI	2400	0.083	0.028	5.58
Mantenimiento preventivo de vehículos	Coordinador Área de Transporte	30	0.25	0.069	0.52
	Director OGA	10	0.25	0.208	0.52
	Director OACI	30	0.25	0.208	1.56
	Encargado de Control de Costos de Reparación	10	0.25	0.042	0.11
Mantenimiento correctivo de vehículos	Coordinador Área de Transporte	60	0.17	0.069	0.70
	Encargado de Control de Costos de Reparación	10	0.17	0.042	0.07
	Técnico OACI	30	0.17	0.028	0.14
	Director OGA	10	0.17	0.208	0.35
Programación de necesidades de combustible	Coordinador Área de Transporte	480	0.083	0.069	2.75
	Director OGA	45	0.083	0.208	0.78
	Técnico OACI	20	0.083	0.028	0.05
Suministro y liquidación de combustible	Encargado de Combustible	45	480	0.042	907.20
Ingreso de cupones de combustible	Director OACI	5	0.083	0.208	0.09
	Coordinador Área de Transporte	5	0.083	0.069	0.03
	Encargado de Control de Costos de Reparación	140	0.083	0.042	0.49
	Encargado de Bodega	30	0.083	0.042	0.10
ÁREA DE BODEGA					
Ingreso de materiales	Director OACI	10	0.5	0.208	1.04
	Encargado de Bodega	60	0.5	0.042	1.26
Egreso de materiales	Encargado de Bodega	25	480	0.042	504.00
OTROS (Los siguientes salarios están como apoyo a las actividades de transporte y bodega)					
	Digitador (11)				4,268.00
TOTAL SALARIOS MENSUAL					7,251.59

Tabla 1.6-4 Costo promedio mensual del recurso humano involucrado en el sistema actual



En la tabla anterior se puede ver que el salario mensual para operar el actual sistema asciende a \$ 7,251.59.

Por lo que el costo anual de operación del sistema actual asciende a **\$ 87,019.08**

1.6.2.2 Descripción de Costos del Nuevo Sistema

La siguiente tabla presenta un aproximado del presupuesto necesario para desarrollar el proyecto, el cual está dividido en:

Recurso humano: que es el esfuerzo humano que se necesita para desarrollar el sistema.

Recurso para desarrollo: incluyen los servicios como teléfono, transporte, electricidad y otros.

Recursos tecnológicos: implica el uso de tecnología informática tangible e intangible como internet y depreciación de equipo.

Recursos materiales: insumos necesarios para el desarrollo del proyecto, tales como: papelería, tinta para impresor y otros.

Imprevistos: se establece el 10% del total de costos sin imprevistos, para cubrir gastos por imprevistos en el desarrollo del proyecto.

RECURSOS	MONTO (\$)
Recursos Humanos	22,157.00
Recurso para Desarrollo	1,689.12
Recursos Tecnológicos	1,490.56
Recursos Materiales	528.00
TOTAL SIN IMPREVISTOS	25,864.68
Imprevistos (10%)	2,586.47
TOTAL	28,451.15

Tabla 1.6-5 Resumen de costos de desarrollo del nuevo sistema

El total del costo del desarrollo del proyecto es de: \$ 28,451.15

Los detalles de cada recurso se pueden observar en el apartado [1.11 Planificación de Recursos](#).

Los costos de operación para el nuevo sistema se detallan como costos mensuales, para posteriormente calcularlos luego a costos anuales.

Los costos que a continuación se detallan corresponden a la proyección de salarios involucrados en la operación del nuevo sistema, en otras palabras, el recurso humano que interviene en cada una de las actividades de proceso del Área de Transporte y Área de Bodega de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Se toma a consideración que el nuevo sistema utilizara una aplicación informática que permitirá centralizar la información, mejorar y agilizar los procesos actuales, esto reducirá considerablemente el tiempo que el empleado se dedicara a dicha actividad. Se considera además, la reestructuración de ciertos procesos que ya no serán necesarios.

Todo lo anterior se detalla en la siguiente tabla:



Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
ÁREA DE TRANSPORTE					
Atención y asignación de unidades de transporte	Coordinador Área de Transporte	2	480	0.069	66.24
	Encargado Combustible	2	480	0.042	40.32
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	2	480	0.042	40.32
	Técnico Área de Transporte	2	480	0.028	26.88
Control de unidades de transporte	Encargado Control y Legalización de Vehículos	30	1	0.042	1.26
Ingreso de unidades de transporte	Coordinador Área de Transporte	5	0.083	0.069	0.03
Egreso de unidades de transporte	Director OGA	10	0.042	0.208	0.09
	Coordinador Área de Transporte	60	0.042	0.069	0.17
	Encargado de Control de Costos de Reparación	5	0.042	0.042	0.01
Control de expedientes y costos de unidades de transporte	Encargado de Control de Costos de Reparación	30	1	0.042	1.26
Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte	Coordinador Área de Transporte	960	0.083	0.069	5.50
	Técnico OACI	960	0.083	0.028	2.23
Mantenimiento preventivo de vehículos	Coordinador Área de Transporte	10	0.25	0.069	0.17
Mantenimiento correctivo de vehículos	Coordinador Área de Transporte	20	0.17	0.069	0.23
Programación de necesidades de combustible	Coordinador Área de Transporte	50	0.083	0.069	0.29
Suministro y liquidación de combustible	Encargado de Combustible	10	480	0.042	201.60
Ingreso de cupones de combustible	Encargado de Control de Costos de Reparación	30	0.083	0.042	0.10
	Encargado de	10	0.083	0.042	0.03



	Bodega				
ÁREA DE BODEGA					
Ingreso de materiales	Encargado de Bodega	20	0.5	0.042	0.42
Egreso de materiales	Encargado de Bodega	10	480	0.042	201.60
OTROS (Los siguientes salarios están como apoyo a las actividades de transporte y bodega)					
	Digitador (2)				776.00
TOTAL SALARIO MENSUALES DE USUARIOS					1,364.76

Tabla 1.6-6 Proyección de costo promedio mensual del recurso humano involucrado en el nuevo sistema

Por tanto, se obtiene un costo proyectado del total de salarios mensual del nuevo sistema de \$ 1,364.76

Además de estos salarios, se hace necesario establecer otros salarios que constituyen los costos de operación y mantenimiento del nuevo sistema; dichos salarios se establecen a continuación:

RECURSO	COSTO UNITARIO MENSUAL(\$)	PORCENTAJE DE DEDICACIÓN AL NUEVO SISTEMA ¹³	COSTO TOTAL (\$)
1 Web máster	1,358.00	30 %	407.40
1 Administrador de sistema	1,649.00	15 %	247.35
1 Administrador de base de datos	1,649.00	30 %	494.70
TOTAL SALARIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			1,149.45

Tabla 1.6-7 Salarios de personal involucrado en el mantenimiento del nuevo sistema

Por lo que los costos en salarios para el nuevo sistema se detallan en la siguiente tabla que consolida tanto el total de salarios mensuales de los usuarios más el total de salarios de operación y mantenimiento:

TIPO SALARIO	TOTAL MENSUAL (\$)
Total salario de usuarios	1,364.76
Total salario de operación y mantenimiento	1,149.45
TOTAL SALARIO PRESUPUESTADO NUEVO SISTEMA	2,514.21

Tabla 1.6-8 Proyección de salarios promedio mensual para el nuevo sistema

Como se ve en la tabla anterior, el salario mensual proyectado para el nuevo sistema asciende a \$ 2,514.21, lo cual indica que el salario proyectado para un año de funcionamiento del nuevo sistema asciende a \$ 30,170.52

¹³ Este porcentaje representa el nivel de participación que el empleado mantendrá con el nuevo sistema, ya que en dicho cargo tendrá otras responsabilidades ajenas a las del sistema propuesto



1.6.2.3 Establecimiento de la Vida Útil

La determinación de la vida útil de cualquier sistema influye en la evaluación de la factibilidad económica, brindando un marco de referencia para el cálculo de los costos y beneficios que el sistema aporta con respecto al tiempo.

Según Kendall y Kendall¹⁴, la vida útil de un sistema suele extenderse de 5 a 10 años, también puede ser de 2 años, o incluso menos, dependiendo del tipo de sistema, la organización en que se utiliza y los cambios del medio.

Se indagó con los jefes de las unidades involucradas y éstos manifiestan que los procesos realizados en sus respectivas unidades no presentan variaciones importantes, por lo cual la vida útil del sistema nuevo se establece a un promedio de 5 años.

Por lo tanto, para efectos de la realización del análisis económico, se considera que el sistema tendrá una vida útil de 5 años.

1.6.2.4 Evaluación de la razón Beneficio/Costo

En este apartado se hace un análisis para determinar si los beneficios esperados del nuevo sistema constituyen un retorno aceptable sobre la inversión y los costos de operación estimados del nuevo sistema.

Además se establece una comparación de costos del actual sistema con el nuevo sistema. Para ello se hace una proyección de costos tanto del actual sistema como para el nuevo sistema, usando para ello la vida útil establecida de 5 años.

¹⁴ Análisis y Diseño de Sistema, Kendall y Kendall. Sexta Edición



Proyección de Costos del Sistema Actual

En la siguiente tabla se detallan los costos de operación que mantendría el actual sistema para un periodo de 5 años con un crecimiento del 5 % en las actividades que este atiende:

Año	No. Actividades atendidas al año	Crecimiento de Actividades Proyectado (5%) ¹⁵	Promedio Salario por actividad atendida (\$)	Incremento en salario por año (\$)	Salario por año (\$)	Total Costo Anual (\$)
0	5760	0	15.11	0.00	87,019.08	87,019.08
1	5760	288	15.11	4,351.68	87,019.08	91,370.03
2	6048	302	15.11	4,563.22	87,019.08	91,582.30
3	6350	318	15.11	4,804.98	87,019.08	91,824.06
4	6668	333	15.11	5,031.63	87,019.08	92,050.71
5	7001	350	15.11	5,288.50	87,019.08	92,307.58

Tabla 1.6-9 Proyección de costos del sistema actual durante la vida útil establecida

Proyección de Costos del Nuevo Sistema

En la siguiente tabla se detallan los costos de desarrollo y de operación anual proyectados para el nuevo sistema. Así también, dichos costos se proyectan para un periodo de 5 años (según la vida útil estimada del nuevo sistema), considerando además un crecimiento anual del 5 % en las actividades.

Año	No. Actividades atendidas al año	Crecimiento de Actividades Proyectado (5%) ¹⁶	Promedio Salario por actividad atendida (\$)	Incremento en salario por año (\$)	Salario por año (\$)	Total Costo Anual (\$)
COSTO DE DESARROLLO DEL SISTEMA NUEVO						28,451.15
	5760	0	5.23	0.00	30,170.52	30,170.52
0	TOTAL COSTO PARA AÑO 0					58,621.67
1	5760	288	5.23	1,506.24	30,170.52	31,676.76
2	6048	302	5.23	1,579.46	30,170.52	31,749.98
3	6350	318	5.23	1,663.14	30,170.52	31,833.66
4	6668	333	5.23	1,741.59	30,170.52	31,912.11
5	7001	350	5.23	1,830.50	30,170.52	32,001.02

Tabla 1.6-10 Proyección de costos del nuevo sistema durante la vida útil establecida

¹⁵ Según investigación preliminar, el número de servicios atendidos al año por el actual sistema de gestión de bodega y transporte asciende a 5760 (480 promedio de servicio atendido mensual). Para lo cual se establece que existirá un crecimiento anual del 5 % del total de servicios atendidos.

¹⁶ Según investigación preliminar, el número de servicios atendidos al año por el actual sistema de gestión de bodega y transporte asciende a 5760 (480 promedio de servicio atendido mensual). Para lo cual se establece que existirá un crecimiento anual del 5 % del total de servicios atendidos.



Comparación de Costos

Después de haber determinado una proyección de costos para el actual sistema y el nuevo sistema, se hace necesario comparar dichos costos durante el periodo de vida útil establecido. Se presenta en la siguiente tabla:

Año	Costo Actual Sistema (\$)	Costo Nuevo Sistema (\$)	Diferencia (Beneficio) (\$)
0	87,019.08	58,621.67	28,397.41
1	91,370.03	31,676.76	59,693.27
2	91,582.30	31,749.98	59,832.32
3	91,824.06	31,833.66	59,990.40
4	92,050.71	31,912.11	60,138.60
5	92,307.58	32,001.02	60,306.56

Tabla 1.6-11 Comparación de costos del actual sistema con el nuevo sistema

Como puede verse, la tabla anterior refleja beneficios positivos desde el año No 2 después de la implementación del nuevo sistema, con respecto a los costos del actual sistema. Lo antes mencionado se puede apreciar de mejor forma en la siguiente tabla:

Año	Costo Anual (\$)	Costo Acumulado (\$)	Beneficio (\$)	Beneficio Acumulado (\$)
0	58,621.67	58,621.67	28,397.41	28,397.41
1	31,676.76	90,298.43	59,693.27	88,090.68
2	31,749.98	122,048.41	59,832.32	147,923.00
3	31,833.66	153,882.07	59,990.40	207,913.40
4	31,912.11	185,794.18	60,138.60	268,052.00
5	32,001.02	217,795.20	60,306.56	328,358.56

Tabla 1.6-12 Proyección de costos y beneficios acumulados para el nuevo sistema

Esta tabla puede resumirse en la siguiente figura:

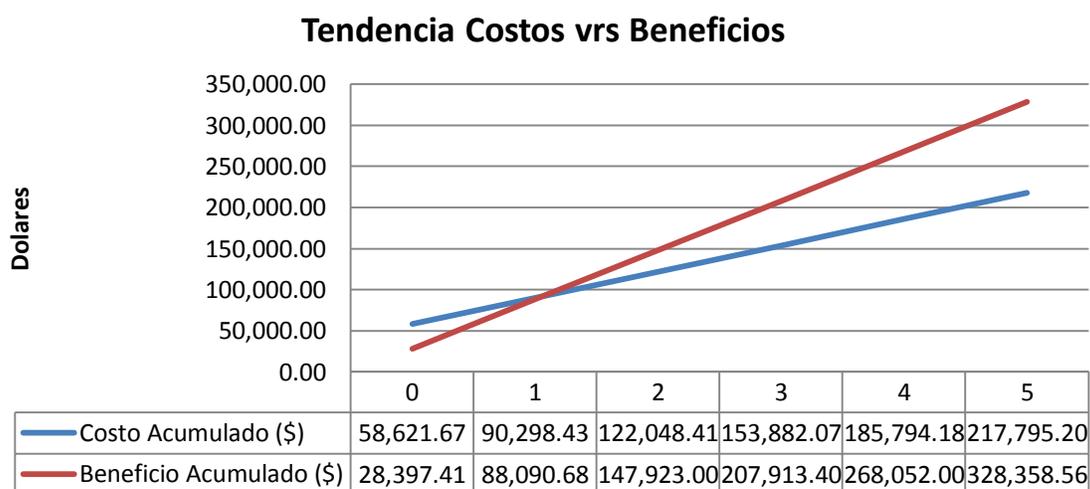


Ilustración 1.6-1: Grafica de la proyección de tendencia de costos vs beneficios para el nuevo sistema



Razón Beneficio/Costo

Tal como lo ilustra la [Tabla 1.6-13: Razón B/C para cada año de funcionamiento del nuevo sistema](#), el retorno de la inversión en el nuevo sistema se recupera en el 2^{do} año; para ello se establece el cálculo de la razón Beneficio/Costo (B/C) para cada uno de los años:

Año	Calculo Razón Beneficio/Costo (\$) $\frac{B}{C}$	Explicación
0	$\frac{28,397.41}{58,621.67} = 0.48$	La razón B/C para el año de implementación del nuevo sistema indica que son mayores los costos con respecto a los beneficios
1	$\frac{88,090.68}{90,298.43} = 0.97$	Al primer año de operación del nuevo sistema, la inversión todavía no se recupera
2	$\frac{147,923.00}{122,048.41} = 1.21$	El segundo año de estar operando el nuevo sistema refleja que la inversión se recupera a razón del 1.21
3	$\frac{207,913.40}{153,882.07} = 1.35$	A medida que pasan los años, la razón de crecimiento de los beneficios con respecto a los costos se hace evidente.
4	$\frac{268,052.00}{185,794.18} = 1.44$	
5	$\frac{328,358.56}{217,795.20} = 1.51$	

Tabla 1.6-13: Razón B/C para cada año de funcionamiento del nuevo sistema

1.6.2.5 Valor Presente para el Actual Sistema y el Nuevo Sistema

Una evaluación de la razón B/C se complementa con la técnica del cálculo del valor presente (VP) para ambos sistemas (actual y nuevo), para lo cual se hace uso de la siguiente fórmula:

$$VP = A \left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n} \right]$$

Donde:

- VP: Valor Presente
- A: Anualidad
- i: Tasa de interés anual
- n: Numero de periodos, considerados años

Supuestos a ser considerados:

- La tasa de interés *i* a utilizar es la publicada por el Banco Central de Reserva¹⁷, actualmente, la tasa para préstamos > 1 año es de **11.02%**
- El periodo bajo el cual se harán los cálculos corresponde al determinado en la vida útil, por lo que **n = 5 años**

¹⁷ Revisar www.bcr.gob.sv.htm.sv para verificar las tasas de interés vigentes.



VP para Sistema Actual

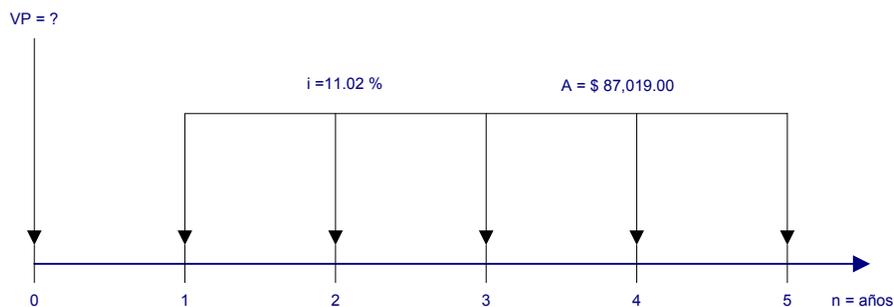


Ilustración 1.6-2: VP para el sistema actual

$$VP = 87,019 \left[\frac{(1 + 0.1102)^5 - 1}{0.1102(1 + 0.1102)^5} \right]$$

$$VP = 87,019 \left[\frac{0.686577}{0.185861} \right]$$

VP = \$ 321,451.52

VP para Sistema Nuevo

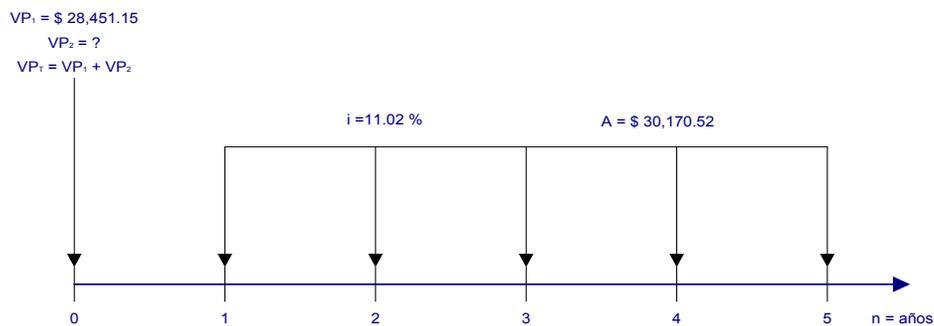


Ilustración 1.6-3: VP para el sistema nuevo

VP₁ = \$ 28,451.15

$$VP_2 = 30170.52 \left[\frac{(1 + 0.1102)^5 - 1}{0.1102(1 + 0.1102)^5} \right]$$

$$VP_2 = 30170.52 \left[\frac{0.686577}{0.185861} \right]$$

VP₂ = \$ 111,451.06

VP_T = \$ 139,902.21



1.6.2.6 Conclusión Factibilidad Económica

Tal como se establece en dicha factibilidad, el valor presente para el actual sistema asciende a una cantidad de \$ 321,451.52 y el valor presente proyectado para el nuevo sistema asciende a la cantidad de \$ 139,902.21; por lo que en base a dichos costos, se verifica la factibilidad económica de invertir en el nuevo sistema antes que mantener el actual sistema. Además, se hace una evaluación de la razón Beneficio/Costo, estableciendo que en el 2do año después de implementado el nuevo sistema se recupera la inversión hecha a razón de 1.21.

Por lo anterior, se establece que el desarrollo del *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería* es económicamente factible, según lo demuestra el VP en el cual se obtiene un ahorro que asciende a \$ 181,549.31 (VP sistema actual – VP sistema nuevo)

1.6.3 Factibilidad Operativa

El personal involucrado en los procesos de gestión de transporte y bodega han manifestado que están consientes de que es necesario implementar un sistema informático mecanizado, esto de acuerdo a encuestas y entrevistas realizadas con la mayoría del personal.

El director de La Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura cree factible la operación del sistema ya que actualmente no tienen un mecanismo eficiente para administrar los recursos de transporte y de bodega.

El sistema estará constituido por los siguientes componentes principales:

- Usuarios
- Gestor de Base de datos
- Aplicación web
- Sistema operativo
- Hardware
- Manuales de Usuario
- Reportes

1.6.3.1 Usuarios

Se ha agrupado en conjunto a toda persona que va a interactuar de forma directa con el sistema final ya sean estos administradores del sistema o usuarios finales.

REQUERIDO	DISPONIBLE
1 Web máster	1 Web máster
4 Operadores	7 Operadores
2 Digitadores	11 Digitadores y otras funciones
1 Administrador de sistema	1 Administrador de sistema
1 Administrador de base de datos	1 Administrador de base de datos

Tabla 1.6-14 Usuarios destinados a operar el sistema propuesto



1.6.3.2 Sistema Gestor de Base de Datos

Para el manejo claro, sencillo y ordenado de los datos se ha determinado que un sistema gestor de bases de datos es la herramienta adecuada para convertir los datos en información.

REQUERIDO	DISPONIBLE
Sistema de base de datos MySQL	Sistema de base de datos MySQL

Tabla 1.6-15 Gestor de Base de Datos para la operación del sistema propuesto

1.6.3.3 Aplicación Web

La facilidad para actualizar, insertar y procesar información, la posibilidad de acceder a través de Internet y la ventaja de no necesitar actualizar el software en cada computadora del cliente cuando se realice un cambio en la aplicación ha permitido decidir que la aplicación se desarrolle en ambiente web. Se especifica la tecnología del lado del servidor que tiene mayor importancia y además algunas tecnologías del lado del cliente.

REQUERIDO	DISPONIBLE
Lenguaje de programación interpretado PHP	Lenguaje de programación interpretado PHP
Lenguaje de programación interpretado JavaScript	Lenguaje de programación interpretado JavaScript
Apache 2.2.3	Apache 2.2.3

Tabla 1.6-16 Aplicaciones Web para la operación del sistema propuesto

1.6.3.4 Sistema Operativo

Para administrar los recursos del servidor, el servidor web y el gestor de la base de datos se debe utilizar un sistema operativo compatible con estas tecnologías. Para que los usuarios finales tengan acceso a la aplicación se debe disponer de un sistema operativo que sea familiar para la mayoría de usuarios.

REQUERIDO	DISPONIBLE
Red Hat Enterprise Linux v4.2	Red Hat Enterprise Linux v4.2
11 Microsoft Windows XP Professional Edition SP2 32 bits	11 Microsoft Windows XP Professional Edition SP2 32 bits

Tabla 1.6-17 Sistemas operativos para la implementación del sistema propuesto

1.6.3.5 Hardware

El soporte necesario para que el sistema mecanizado funcione correctamente se compone de los siguientes elementos.

REQUERIDO	DISPONIBLE
1 Servidor	1 Servidor
11 computadoras personales	11 computadoras personales
7 impresoras	7 impresoras

Tabla 1.6-18 Evaluación de hardware



1.6.3.6 Manuales de Usuario

Aprender cada parte del nuevo sistema es un punto muy importante para que el sistema final sea utilizado de la mejor forma. Durante el periodo de transición del sistema nuevo con el sistema antiguo se presentan muchas dudas y es necesario un manual que pueda ser útil tanto para usuarios principiantes como también para usuarios avanzados.

REQUERIDO	DISPONIBLE	POSIBILIDAD DE GESTIONAR
Ayuda integrada		Ayuda integrada
Manual Aplicación Bodega		Manual Aplicación Bodega
Manual Aplicación Transporte		Manual Aplicación Transporte

Tabla 1.6-19 Ayuda técnica del sistema propuesto para facilitar su operación

1.6.3.7 Reportes

La información proporcionada por un sistema informático es el producto final que cualquier nivel de la pirámide organizacional necesita para tomar decisiones.

REQUERIDO	DISPONIBLE	POSIBILIDAD DE GESTIONAR
Reportes detallados		Reportes detallados
Reportes consolidados		Reportes consolidados

Tabla 1.6-20 Productos esperados del sistema propuesto

1.6.3.8 Características del Hardware y Software de la OGA

La División de Informática de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería cuenta con el hardware y software descrito a continuación.

1. Hardware actual

ELEMENTO	SERVIDOR (1)	PC (4)	PC (7)
Memoria RAM	4 GB	256 MB	128 MB
Disco Duro	2 discos ATA de 70GB c/u	120 GB	80 GB
Procesador	2 procesadores Intel XEON de 3.2 GHz	Intel Pentium IV, 3.6 GHz	Intel Pentium IV, 1.5 GHz
Motherboard	Intel	Intel	Intel
Monitor	CRT 15"	Flat 15 " LCD	CRT 15"
Tipo Impresor	No	Inyección	Inyección
Velocidad impresor	No	20 páginas por min.	20 páginas por min.
Mouse, teclado	Si	Si	Si
CD-ROM	56x Max	No	48x Max
DVD-ROM	16x Max	16x (formatos +R / -R RW)	No
UPS	15 KVA	600 VA	600 VA
Tarjeta de red	4 tarjetas de 100/1000 Kbps	10/100 Kbps	10/100 Kbps
Acceso a Internet	AMNET de 1 Mbps	Si	Si
Topología de Red	Estrella	Estrella	Estrella



Velocidad de Red	1000 mbps	100 mbps	100 mbps
Cable de Red	UTP categoría 6	UTP categoría 5e	UTP categoría 5e

Tabla 1.6-21 Hardware disponible para la operación del sistema propuesto

2. Software actual

TIPO DE PROGRAMA	SERVIDOR (1)	PC (11)
Sistema Operativo	Red Hat Linux v4.2	Microsoft Windows XP Professional Edition SP2 32 bits, versión español
Lenguaje de Programación	PHP 5	N/A
SGBD ¹⁸	MySQL v5.1	N/A
Servidor Web	Apache 2.2.3	N/A

Tabla 1.6-22 Software disponible para la operación del sistema propuesto

1.6.3.9 Conclusión de Factibilidad Operativa

Se concluye que operativamente el desarrollo del proyecto es factible, ya que la Oficina General de Administración (OGA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería cuenta con la tecnología informática necesaria para la puesta en operación del sistema de información propuesto.

¹⁸ SGBD: Sistema Gestor de Base de Datos



1.7 Justificación

Los servicios que provee la Oficina General Administrativa deben ser eficientes, oportunos y exactos. Esto con tal de optimizar la utilización de recursos.

Actualmente existe un sistema de bodega, el cual no cubre los requerimientos reales del ministerio, por lo que surge la necesidad de desarrollar uno más eficiente donde se pueda controlar las existencias actuales de los artículos.

El sistema de administración actual de bodega no tiene la capacidad de regular las existencias de materiales, generándose así un 35% de desperdicios.

Con respecto a la administración de la flota vehicular, no existe un sistema mecanizado que facilite la atención de 480 solicitudes de permisos de salidas vehiculares por mes, requeridas por las diferentes unidades que conforman dicho ministerio. Para cada solicitud de salida, se asigna en promedio \$ 20.00 en concepto de cupones de gasolina.

Estos costos económicos en promedio ascienden a \$ 9,600.00 por mes. Otro costo significativo es el consumo de papelería, el cual asciende a 4000 páginas en consumo para la impresión de los permisos de salidas, produciendo un costo promedio de \$ 60.00 mensuales.

Después de haber realizado una investigación en internet acerca de sistemas informáticos que puedan satisfacer las necesidades de la Unidad de transporte del MAG, se encontraron sistemas que cumplían con ciertos requisitos pero carecían de muchos otros, por lo tanto se concluye que un sistema informático generalizado no cubre completamente las expectativas de una empresa específica, de esta forma la mejor solución es desarrollar un sistema a la medida que cumpla con todos los requerimientos establecidos por el cliente, con el objetivo de satisfacer de manera exitosa sus actividades.

Los beneficios al implementar el sistema propuesto son:

- Reducción en un 85% los desperdicios de materiales de inventario, aumentar en un 90% el control de las solicitudes de requisición de artículos que justifiquen la compra de materiales requeridos por cada unidad y direcciones del ministerio.
- Agilizar el procesamiento de permisos mediante la mecanización de dicha información reduciendo el tiempo de proceso de 16 horas hábiles a 2 horas aproximadamente.
- Aprovechamiento de los beneficios de los seguros a los automotores del MAG.
- Reducir el consumo de impresión, copia y papelería en un 80% ya que no será necesario que cada ente involucrado en el proceso guarde una copia de respaldo del permiso, quedando únicamente un respaldo en la división que solicita y la que aprueba.
- La administración del mantenimiento preventivo de la flota vehicular, permitirá ahorrar los costos económicos destinados a dicho rubro.
- Disminuir en la cantidad de errores ocasionada por ingreso múltiple de la misma información.
- Evitar la pérdida de información al tenerla almacenada en medios magnéticos.



1.8 Importancia

El Ministerio de Agricultura y Ganadería tiene como objetivo hacer de las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras, negocios rentables y sostenibles. Para cumplir dicho objetivo el ministerio cuenta con diferentes unidades que apoyan el desarrollo de sus operaciones y funciones.

Dichas funciones tienen que ver con mejorar el desarrollo del sector agropecuario del país, coordinar la ejecución de las políticas concernientes a dicho sector, así como también proponer nuevas políticas que beneficien a este.

Para hacer cumplir sus funciones y objetivos es necesario que todos los involucrados en echar a andar estos propósitos cuenten con los recursos para hacerlo. Dichos recursos son administrados por la Oficina General Administrativa, la cual es una de las principales unidades de apoyo con las que cuenta el ministerio y es la encargada de proveer los servicios necesarios que propicien el desarrollo de sus funciones.

Por ello es de vital importancia que esta oficina administre de la mejor manera posible todos los recursos con los que dispone, los cuales debe de asignarlos dependiendo de los requerimientos que presente cada unidad del ministerio.

Esta oficina cuenta con la unidad de Transporte, la cual se encarga de los préstamos de los vehículos para el personal del ministerio que deba realizar una actividad fuera de este, además de gestionar el mantenimiento de cada vehículo. También la OGA es la encargada de gestionar la bodega.

El sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y ganadería pretende reducir el tiempo de espera para procesar las solicitudes de préstamo de vehículos, a la vez permitirá controlar el mantenimiento preventivo y correctivo de cada vehículo, lo que resultara en disminución de costos ya que se podrán justificar gastos por lotes en vez de gastos por piezas individuales.

A la vez realizará una mejor asignación de los vales de gasolina para un vehículo solicitado dependiendo de su lugar de destino y el precio vigente.

Además, para proveer recursos materiales como granos, semillas y otros que se compran por unidades altas como quintales y se descargan de bodega por unidades menores, el sistema podrá reflejar la cantidad exacta que sale de bodega y reflejar lo que realmente queda como existencia.

Contribuirá a que las personas del sector agropecuario de El Salvador obtengan mayor acceso a los beneficios y herramientas que el MAG proporciona mediante su operatividad y cumplimiento de su objetivo, una forma de contribuir al cumplimiento de este es mediante la flota vehicular con la que cuenta el MAG para llegar a los lugares más distantes del país donde se pretende mejorar y favorecer el desarrollo agropecuario, forestal y pesquero del país, además del buen manejo de sus recursos los cuales son administrados por la OGA.

Con la automatización del sistema de transporte y bodega la Oficina General Administrativa (OGA), logrará cumplir con su objetivo principal, ya que será en verdad una unidad que apoye al Ministerio de Agricultura y Ganadería en la administración de sus recursos.



1.9 Alcances

- El desarrollo del sistema informático para la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería se realizará hasta la fase de la elaboración del plan de implementación.
- El plan de implementación incluirá manuales para el usuario y planes de capacitación al usuario.
- El sistema de información propuesto abarcará únicamente los procesos de bodega y transporte que se llevan a cabo en la Oficina General Administrativa del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

1.10 Limitaciones

- No existen limitantes para que el Sistema Informático para la Gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería opere, ya que se cuenta con el recurso tanto informático como humano para echarlo a andar.



1.11 Planificación de Recursos

Los recursos necesarios para el desarrollo del sistema, se dividen en cuatro categorías: humanos, para desarrollo, tecnológicos y materiales.

Los cálculos realizados se detallan en el **Error! Reference source not found.**

1.11.1 Recursos Humanos

Incluye el esfuerzo humano necesario para el desarrollo del proyecto y lo conforma el coordinador del proyecto y tres programadores analistas.

El costo del recurso humano durante los 8 meses del tiempo de desarrollo del sistema se estima de la siguiente manera:

CARGO	CANTIDAD	PERÍODO (MES)	SALARIO MENSUAL (\$)	TOTAL (\$)
Coordinador de proyecto	1	8	900.00	7,200.00
Programador Analista	3	8	605.00	14,520.00
Asesor de Proyecto	1	8	50.00	400.00
Observador de Proyecto	1			37.50
			TOTAL	22,157.50

Tabla 1.11-1 Costos de Recurso Humano

1.11.2 Recurso para Desarrollo

En la [Tabla 1.11-3 Costos por Recursos Tecnológicos](#) se presenta el promedio de los costos generados por los servicios necesarios para el desarrollo del sistema, como se detalla a continuación:

ELEMENTO	COSTO (\$)
Servicio Telefónico	302.00
Transporte	780.80
Servicio de Electricidad	63.84
Servicio de Acueducto y Alcantarillado	62.48
Alquiler de Oficina	480.00
Total	1,689.12

Tabla 1.11-2 Resumen de Costos para Desarrollo

1.11.3 Recursos Tecnológicos

Los recursos tecnológicos involucran los costos del recurso de tecnología informática tangible e intangible. Los cuales se detallan en la [Tabla 1.11-3 Costos por Recursos Tecnológicos](#):

ELEMENTO	PERÍODO DE USO (MES)	COSTO MENSUAL (\$)	SUBTOTAL (\$)
Uso de Internet	8	60.00	480.00
Depreciación de equipo	8	126.32	1010.56
Total			1,490.56

Tabla 1.11-3 Costos por Recursos Tecnológicos



1.11.4 Recursos Materiales

A continuación se muestra el costo de algunos recursos consumibles que serán utilizados a lo largo del desarrollo del proyecto, la lista elaborada se ha hecho en base a experiencia de otros proyectos y los precios de cotizaciones realizadas.

ARTÍCULOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	SUBTOTAL (\$)
Resma de Papel Bond Tamaño Carta	5	4.50	22.50
Cartucho de Tinta Negra	8	21.75	174.00
Cartucho de Tinta Color	3	23.50	70.50
Fotocopias	500	0.02	10.00
Gastos varios	-	-	100.00
Total			528.50

Tabla 1.11-4 Costos de Recursos Materiales

1.11.5 Resumen de Costos

La siguiente tabla presenta un aproximado del presupuesto necesario para desarrollar el proyecto.

RECURSOS	MONTO (\$)
Recursos Humanos	22,157.00
Recurso para Desarrollo	1,689.12
Recursos Tecnológicos	1,490.56
Recursos Materiales	528.00
TOTAL SIN IMPREVISTOS	25,864.68
Imprevistos (10%)	2,586.47
TOTAL	28,451.15

Tabla 1.11-5 Resumen de Costos Presupuestados

Valor presupuestado para desarrollo del sistema: \$ **28,451.15**

PARTE II:

**“ANÁLISIS DE
REQUERIMIENTOS Y
DISEÑO”**



2.1 Análisis de la Situación Actual

2.1.1 Identificación de Procesos de la Situación Actual

En esta sección se identifican los procesos involucrados en la situación actual. Primero se identifican los participantes involucrados y luego se presenta una lista de los procesos con su respectivo objetivo; tanto para el Área de Bodega (AB) como para el Área de Transporte (AT) de la Oficina General de Administración (OGA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

2.1.2 Procesos del Área de Bodega

Participantes:

- DOACI: Director de OACI
- EB: Encargado de Bodega
- DAS: Director de Área Solicitante
- JL: Jefe de Logística

DOGA: Director Oficina General de Administración

Nº	Nombre del Proceso	Objetivo del Proceso	Participantes
01	Ingreso de materiales	Recibir los bienes, materiales y suministros, comprobando que correspondan a las cantidades y calidades establecidas en la orden de compra y factura o guía de despacho del proveedor, y rechazar productos que estén deteriorados o no correspondan a la compra	DOACI y EB
02	Egreso de materiales	Despachar los bienes y materiales, según las cantidades y especificaciones establecidas en el documento "solicitud de requisición de material" u otro documento interno.	EB y DAS
03	Controlar existencias en bodega	Mantener actualizados los registros de control de existencias de los bienes bajo su custodia	EB
04	Almacenar materiales	Aprovechamiento adecuado del espacio físico. Mayor rapidez de operación. Control más expedito y eficiente en el manejo de los materiales almacenados.	EB
05	Informar los problemas en bodega	Mantener la bodega y los bienes y materiales en buen estado	EB, JL y DOGA

Tabla 2.1-1 Listado de procesos del Área de Bodega



2.1.3 Procesos del Área de Transporte

Participantes:

- JDA: Jefe de División o Área
- CAT: Coordinador Área de Transporte
- TMO: Técnico responsable de la misión oficial
- TAT: Técnico del Área de Transporte
- DOS: Director de Oficina solicitante
- DOGA: Director de la OGA
- JL: Jefe de Logística
- ECLV: Encargado de Control y Legalización de Vehículos
- ECCR: Encargado de Control de Costos de Reparaciones
- TOACI: Técnico enlace OACI-OGA
- DOACI: Director de OACI
- ET: Encargado de Transporte
- ETA: Empleado del Taller Automotriz (participante externo)
- UUT: Usuario de la Unidad de Transporte
- TUF: Técnico de la Unidad Financiera
- SC: Solicitante de Combustible
- RC: Responsable de Combustible
- ECC: Encargado del Control de Combustible
- EB: Encargado de Bodega
- TAF: Técnico del Área de Activo Fijo
- RUT: Responsable de la Unidad de Transporte
- CRV: Conductor o Responsable del Vehículo
- OAJ: Director o Técnico de la Oficina de Asistencia Jurídica
- MD: Ministro o Delegado

Nº	Nombre del Proceso	Objetivo del Proceso	Participantes
01	Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales	Proveer a las diferentes unidades del MAG, del servicio de transporte necesario para cumplir con sus respectivas misiones oficiales	JDA, CAT, TMO, EC y TAT
02	Asignación de unidades de transporte	Asignar las unidades de transporte de manera racional, ordenada y controlada de acuerdo a las necesidades de cada una de las unidades organizativas	DOS, DOGA, JL, CAT y ECLV
03	Control de unidades de transporte	Controlar la disponibilidad de unidades de transporte con sus características y condiciones para apoyar la toma de decisiones y rendición de cuentas sobre las mismas.	ECLV, CAT Y JL
04	Ingreso de unidades de transporte	Realizar un control eficiente de los recursos de transporte del MAG e incorporar de manera legal, ordenada y controlada las unidades vehiculares que se adquieran ya sea nuevo o	DOGA, JL, CAT Y ECLV



Nº	Nombre del Proceso	Objetivo del Proceso	Participantes
		usado y en calidad de compra, préstamo o donación	
05	Egreso de unidades de transporte	Realizar un control eficiente de los recursos de transporte del MAG y realizar el egreso o retiro de la disponibilidad de las unidades vehiculares por obsolescencia, robo o cualquier otra causa justificada	DOGA, CAT, ECCR, MD y ECLV
06	Control de expediente y costos de unidades de transporte	Obtener un control cuantitativo y cualitativo por cada vehículo con relación a los costos de mantenimiento correctivo y preventivo	CAT y ECCR
07	Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte	Planificar el mantenimiento preventivo de las unidades de transporte a fin de prolongar la vida útil y uso para la gestión del MAG	CAT, DOGA y TOACI
08	Mantenimiento preventivo de vehículos	Mantener en condiciones optimas de funcionamiento las unidades de transporte, prevenir fallas de las mismas y prolongar su aprovechamiento en beneficio de la gestión institucional	CAT, DOGA, DOACI, ECCV, ET o UUT y ETA
09	Mantenimiento correctivo de vehículos	Corregir las fallas mecánicas de las unidades de transporte a fin de mantener su buen funcionamiento	CAT, ECC, TUF, DOGA, TOACI y ETA
10	Programación de necesidades de combustible	Adquirir y suministrar el combustible de acuerdo a las necesidades de desplazamiento del personal de las distintas unidades de dirección y administración del MAG en su respectivo desempeño	CAT, DOGA y TOACI
11	Suministro y liquidación de cupones de combustible	Suministrar los cupones de combustible de manera racional acorde a las necesidades institucionales y mediante un control adecuado en la entrega y liquidación de éste	SC, RC y ECC
12	Control de cupones de combustible	Mantener un control sobre la adquisición, suministro, liquidación y existencia de cupones de combustible	DOACI, CAT y ECC

Tabla 2.1-2 Listado de procesos del Área de Transporte



2.1.4 Diagrama de Procesos

Los diagramas de procesos o diagramas de flujos, ayudan a comprender el trabajo como un proceso y a identificar en qué parte del proceso está el problema. Esta herramienta representa de forma específica los pasos que realiza un proceso cualquiera que éste sea para obtener resultados, los cuales pueden ser información, productos, servicios o una combinación de ellos¹⁹.

Cabe aclarar que cuando se inicia el análisis de un sistema sin antes poner en práctica la etapa de diseño, los procesos del sistema investigado se analizan haciendo uso de diagramas de procesos, por lo tanto no se ocupan los diagramas de actividad ya que son exclusivos de la notación UML y corresponde a la etapa de diseño que se explicará más adelante.

2.1.5 Descripción, Diagramas y Análisis de Procesos del Área de Bodega

En esta sección, se presenta primero la descripción del proceso, luego se presenta su respectivo diagrama de proceso y por último se presenta un análisis para cada uno de los procesos.

¹⁹ Consultar el Marco Teorico en el apartado Diagrama de Procesos.

**Proceso 01: Ingreso de materiales****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	01	
Nombre de Proceso	Gestión de materiales	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Encargado de Bodega	Consulta la existencia de materiales en bodega Si la existencia de ciertos materiales esta por agotarse, notifica al técnico de la OACI
2	Técnico OACI	Realiza el estudio y análisis sobre cantidades a solicitar de los diferentes materiales agotados
3		Consolida la información de los materiales que están por agotarse en bodega en un reporte y realiza la solicitud de requisición de materiales de bodega
4	Director de Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional	Recibe y evalúa la solicitud de requisición de materiales de bodega
5		Autoriza la compra de materiales
6	Técnico OACI	Gestiona compra de materiales
7	Encargado de Bodega	Recibe materiales y orden de adquisición de materiales
8		Ingresa material y verifica que corresponda a la orden de adquisición de material (cantidades, calidad, etc.) Llena formulario de ingreso de material y le da una copia al solicitante de recepción de material
9	Técnico OACI	Recibe copia de formulario de ingreso de material
10	Encargado de Bodega	Si no concuerda el material con lo señalado en la orden de adquisición de material, en el formulario de ingreso de material hace constar el tipo de recepción que ingreso: <ul style="list-style-type: none"> • Parcial por material incompleto • Parcial por rechazo de producto que no está en buen estado
11		Informa a superior sobre el ingreso de materiales o de irregularidades detectadas en el ingreso si las hay
Entradas		<ol style="list-style-type: none"> 1. Orden de adquisición de materiales 2. Productos y materiales
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> • Comprobante de ingreso de materiales a bodega

Tabla 2.1-3 Proceso 01 del Área de Bodega



DIAGRAMA DE PROCESO

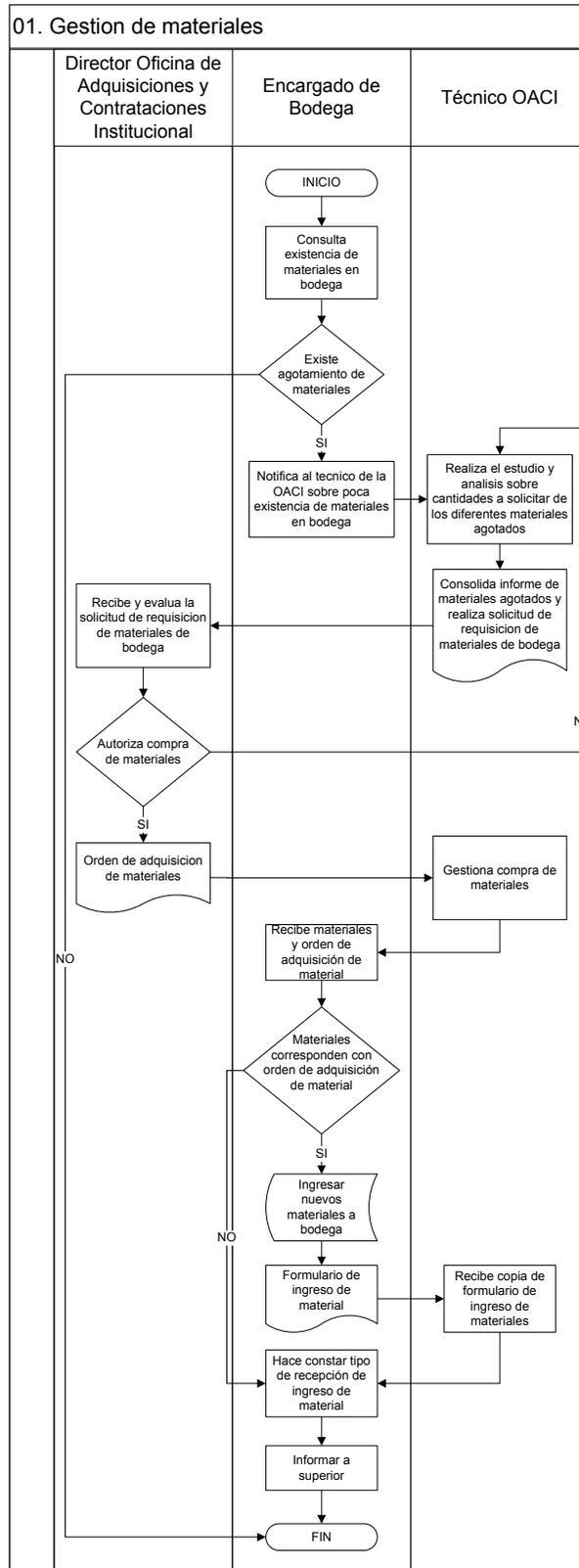


Ilustración 2.1-1 Proceso 01: Ingreso de materiales

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso consume en promedio 8 horas en realizarse, con una frecuencia de 2 veces a la semana. Es realizado directamente por tres empleados con un costo en salario mensual de \$ 366.88

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Horas)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/hora (\$)	Costo Total (\$)
Ingreso de materiales	Director OACI	1	8	12.50	100.00
	Técnico OACI	8	8	1.67	106.88
	Encargado de Bodega	8	8	2.50	160.00
TOTAL SALARIOS MENSUAL					366.88

Tabla 2.1-4 Análisis del proceso 01

Se identificó que el Director de la Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional está empleando 1 hora en realizar la solicitud de requisición de materiales, esto debido a que tiene que realizar la lista de diferentes materiales y cantidades de forma manual utilizando herramientas como Excel y Word, además de tener que ir obteniendo información de archivos en papel lo cual retrasa este proceso por la gran cantidad de documentación que debe revisar.

Además de pagar los salarios anteriores en dicho proceso, se ve involucrado el coste de registrar los materiales que ingresan a bodega, se hace uso de digitadores para dicho registro, lo que eleva el costo mensual en salarios.

Proceso 02: Egreso de materiales**DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	02	
Nombre de Proceso	Egreso de materiales	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Solicitante de Material de Bodega	Entrega al Encargado de Bodega solicitud de requisición de material de bodega
2	Encargado de Bodega	Recibe solicitud de requisición de material de bodega
3		Verifica si hay existencias de lo que se ha solicitado Si hay existencia, retira el material solicitado
4		Si no existen suficientes materiales en bodega, mantiene la solicitud de requisición de material como pendiente y solicita la reposición de material al Director de la OACI
5		Registra en bitácora los materiales despachados
6		Una copia del registro en bitácora queda en bodega. Entrega 2 copias del registro al solicitante
7	Solicitante de Material de Bodega	Recibe copias del registro en bitácora y entrega otra al Director del Área solicitante
8	Director del Área Solicitante	Recibe copia de registro de egreso de material
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de requisición de material de bodega
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> Productos y/o materiales de bodega Registro en bitácora de materiales despachados

Tabla 2.1-5 Proceso 02 del Área de Bodega



DIAGRAMA DE PROCESO

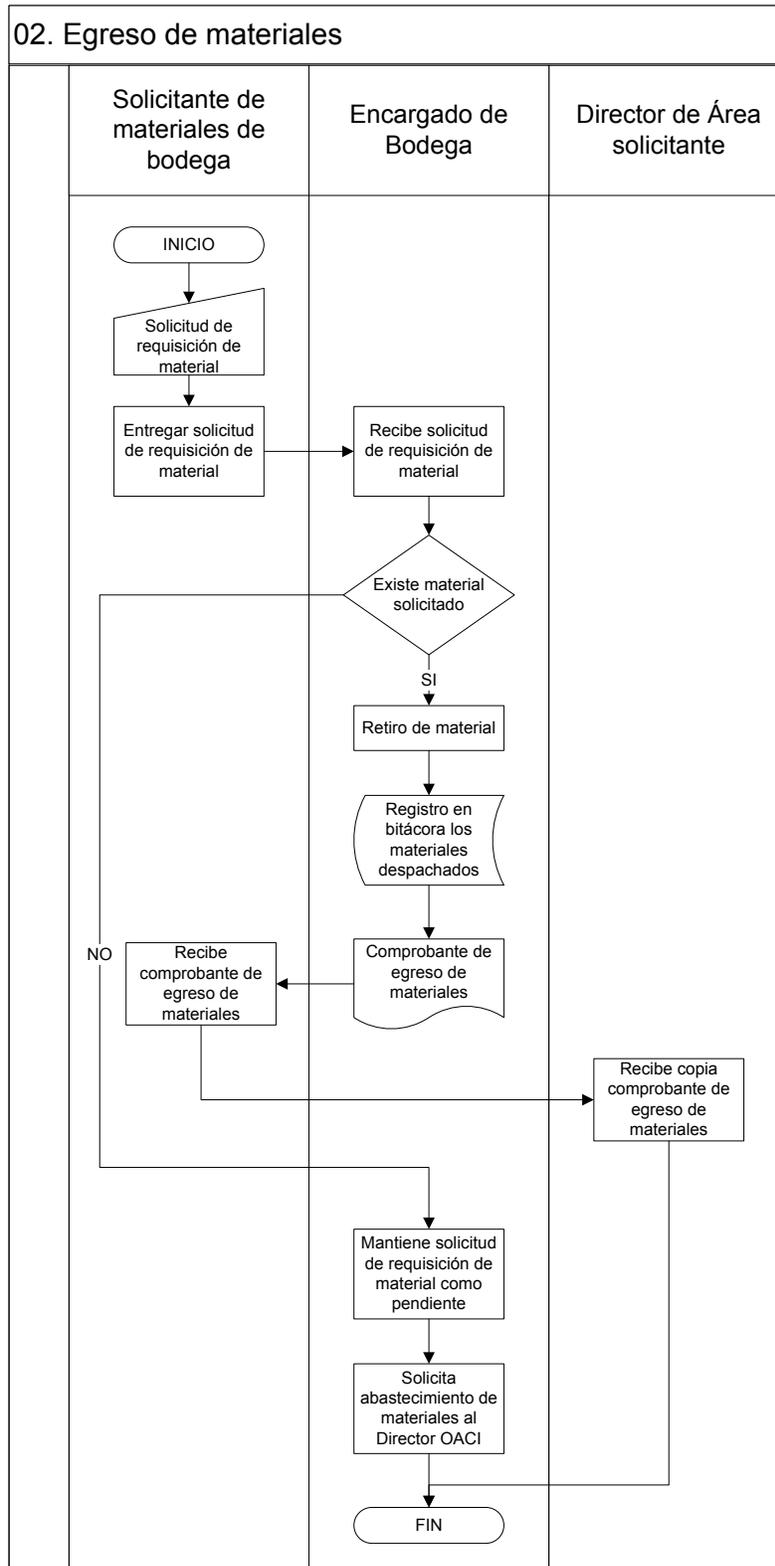


Ilustración 2.1-2 Proceso 02: Egreso de materiales

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso consume en promedio 25 minutos en realizarse, con una frecuencia de 480 veces al mes. Es realizado directamente por un solo empleado con costo en salario mensual de \$ 504.00

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Egreso de materiales	Encargado de Bodega	25	480	0.042	504.00
TOTAL SALARIOS MENSUAL					504.00

Tabla 2.1-6 Análisis del proceso 01

Además, de pagar los salarios anteriores en dicho proceso, se ve involucrado el coste de registrar los materiales despachados de bodega, se hace uso de 960 formularios en promedio para hacer efectivo dicho registro de despacho de material.

Actualmente no se puede conocer con exactitud la cantidad de materiales en bodega. Si se quiere conocer la existencia real de materiales en bodega, se puede hacer de dos formas: 1) Se hace un conteo manual de los materiales que físicamente se encuentran en bodega y 2) Haciendo un análisis de todas las solicitudes de requisición de materiales y todas las entradas de materiales realizadas en bodega.

Esta forma de conocer las existencias en bodega no es precisa en cuanto a las cantidades reales; más que todo en la segunda forma; ya que en la mayoría de casos existe pérdida de requisiciones de materiales y órdenes de compra de materiales, lo cual da lugar a que los datos calculados no concuerden con lo actualmente disponible físicamente en bodega

**Proceso 03: Controlar existencias en bodega****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	03	
Nombre de Proceso	Controlar existencias en bodega	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Encargado de Bodega	Revisa si hay materiales perecederos almacenados en bodega
2		Si no son perecederos, prepara los productos y/o materiales para ser despachados de la siguiente manera: primero en entrar, primero en salir
3		Si son perecederos, verifica periódicamente fechas de vencimientos de productos y/o materiales almacenados en bodega
4		Verifica si los productos y/o materiales están vencidos
5		Si el material esta vencido, realiza el respectivo procedimiento de desecho de los materiales y/o productos vencidos
6		Si los productos y/o materiales no están vencidos, los prepara para ser despachados de la siguiente manera: primero en entrar, primero en salir
Entradas		<ul style="list-style-type: none">• Productos y/o materiales almacenados en bodega
Salidas		<ul style="list-style-type: none">• Productos y/o materiales almacenados en bodega ordenados para ser despachados siguiendo: primero en entrar, primero en salir• Detección de productos vencidos

Tabla 2.1-7 Proceso 03 del Área de Bodega

DIAGRAMA DE PROCESO

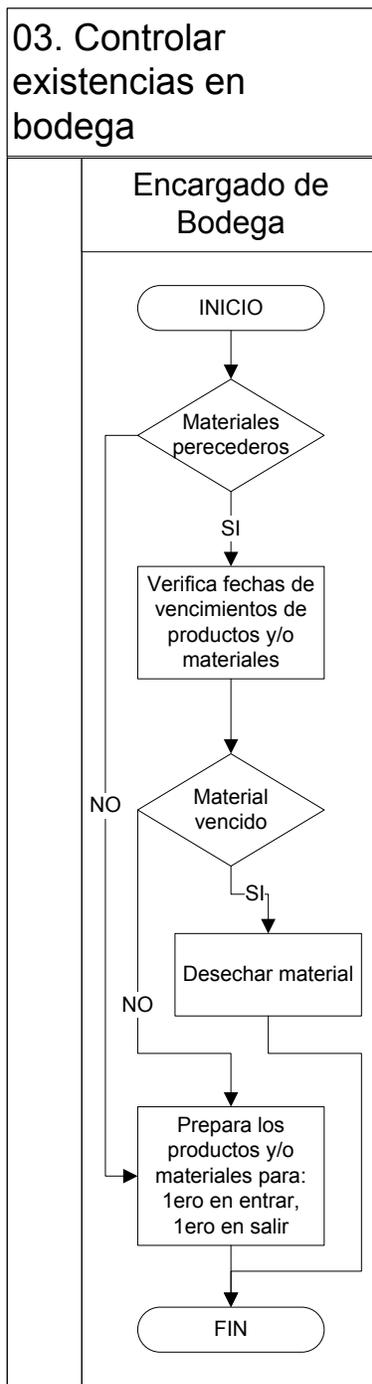


Ilustración 2.1-3 Proceso 03: Controlar existencias en bodega



ANÁLISIS DEL PROCESO

Debido a que no se tiene un control detallado de los materiales perecederos, actualmente se está dando mucho desperdicio de ellos; ya que se cumple la fecha de vencimiento y no son consumidos en el rango de tiempo establecido. Esto también se debe porque el encargado de bodega no dispone de un detalle de los materiales que están por vencer; por lo que se despachan materiales con tiempos de vencimiento mayor a otros con tiempo de vencimiento menor.

Además se ha identificado que para los materiales perecederos se utiliza el método *primero en entrar, primero en salir*, lo cual no aplica para todos los materiales; ya que cuando se ingresan materiales, las fechas de vencimientos de estos no necesariamente es mayor a la fecha de vencimiento de los materiales almacenados en bodega actualmente

**Proceso 04: Almacenar materiales****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	04	
Nombre de Proceso	Almacenar materiales	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Encargado de Bodega	Recepcionar nuevos productos y/o materiales en bodega
2		Revisa los materiales recepcionados, que concuerden con el comprobante de adquisición de nuevos productos y/o materiales
3		Almacenar los materiales y/o productos en los estantes apropiados
Entradas		<ul style="list-style-type: none">• Nuevos productos y/o materiales
Salidas		<ul style="list-style-type: none">• Productos y/o materiales almacenados en bodega

Tabla 2.1-8 Proceso 04 del Área de Bodega

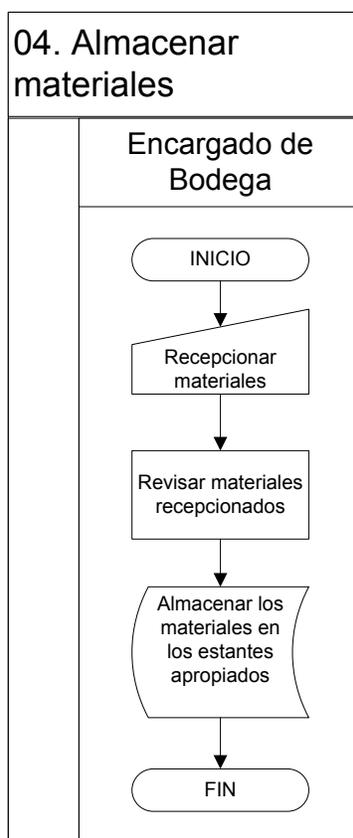
DIAGRAMA DE PROCESO

Ilustración 2.1-4 Proceso 04: Almacenar materiales

ANÁLISIS DEL PROCESO

Este proceso debería de referirse a la distribución de materiales por área y por estantes; ya que en la bodega se almacenan gran variedad de materiales, entre ellos existen materiales peligrosos y contaminantes. Si no se tienen en zonas aisladas o apropiadas pueden contaminar otros tipos de materiales, tales como granos básicos o abonos.

No se tiene un mapa de distribución en bodega

**Proceso 05: Informar los problemas en bodega****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	05	
Nombre de Proceso	Informar los problemas en bodega	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Encargado de Bodega	Detecta problemas en bodega
2		Informa del problema detectado en bodega al Jefe de Logística de la OGA
3	Jefe de Logística	Recibe el informe del problema en bodega
4		Analiza y determina la gravedad del problema detectado
5		Si el problema es grave, lo reporta al Director del OGA Si el problema no es grave y puede resolverlo, establece el apropiado mecanismo para llevar a cabo la solución
6	Director Oficina General de Administración	Recibe el informe del problema en bodega
7		Establece mecanismo apropiado para resolver el problema en bodega
Entradas		<ul style="list-style-type: none">• Productos y/o materiales almacenados en bodega
Salidas		<ul style="list-style-type: none">• Informe de problemas en bodega

Tabla 2.1-9 Proceso 05 del Área de Bodega



DIAGRAMA DE PROCESO

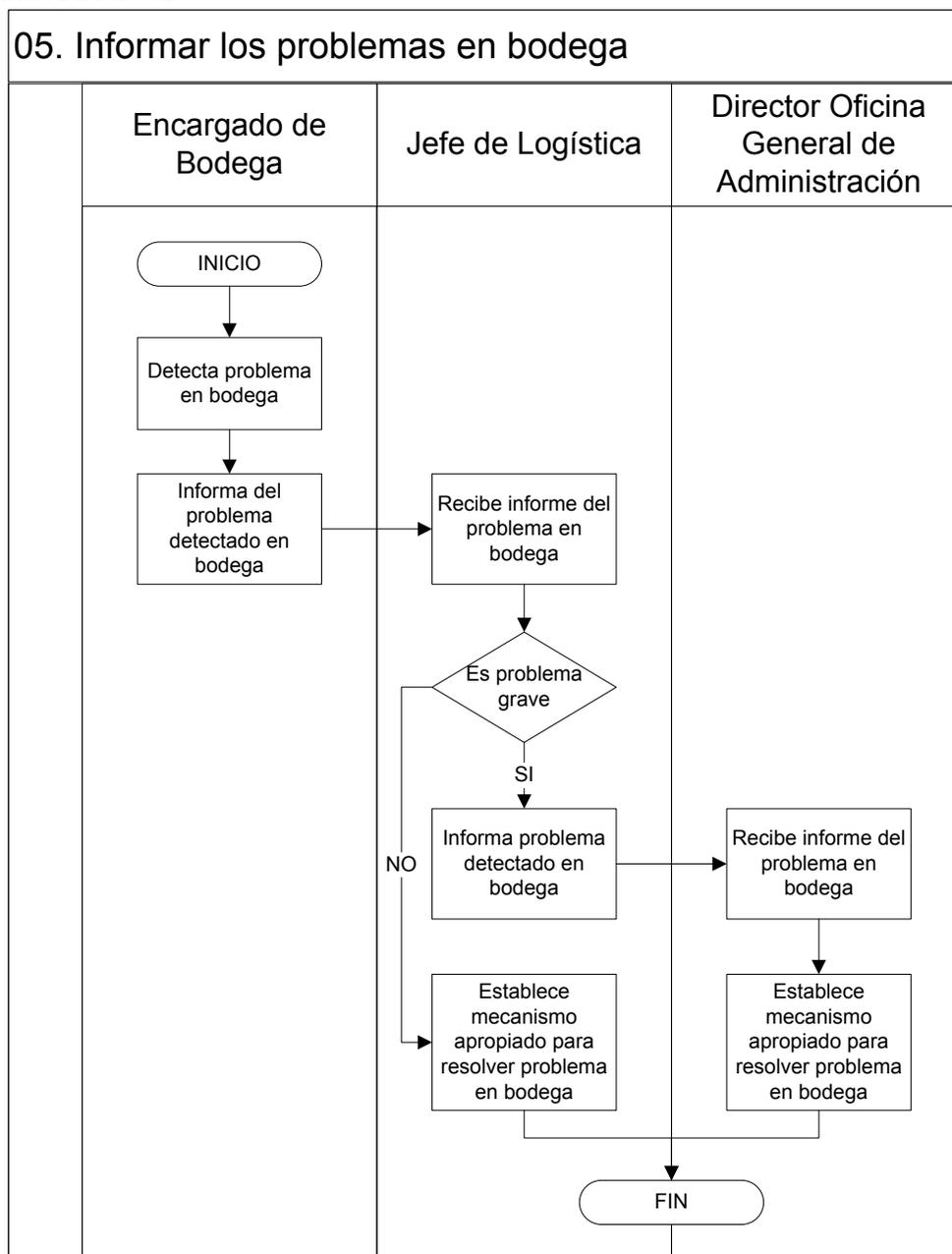


Ilustración 2.1-5 Proceso 05: Informar los problemas en bodega

ANÁLISIS DEL PROCESO

No se tiene una bitácora en donde se registren los diferentes problemas que suceden en bodega. Esto permite que el problema se repita periódicamente, pues nunca se sabe cómo se solucionó un problema pasado.

Además no existe la forma de detectar el nivel de urgencia de solucionar los problemas



2.1.6 Descripción, Diagramas y Análisis de Procesos del Área de Transporte

En esta sección, se presenta primero la descripción del proceso, luego se presenta su respectivo diagrama de proceso y por último se presenta un análisis para cada uno de los procesos.

Proceso 01: Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales

DESCRIPCIÓN

N° de Proceso	01	
Nombre de Proceso	Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Jefe de División o Área	Envía al Área de Transporte solicitud adjuntando la programación de la misión que se realizara. Solicitud firmada y sellada.
2	Coordinador Área de Transporte	Delega a técnico de transporte para atender la solicitud: <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica el tipo de misión que se realizará: si es para varios días o un día revisa la programación y entrega al técnico la solicitud de combustible, a la vez señala la cantidad de combustible que se entregara. 2. Si es para traslado de personal a misión oficial dentro del área metropolitana, se asigna vehículo y motorista.
3	Técnico responsable de la misión oficial	Se presenta al Área de Transporte con la solicitud de cupones combustible completamente llena y firmada por él y por su Jefe o Director.
4	Encargado Control de Combustible	Recibe solicitud de cupones de combustible y entrega al técnico solicitante, la bitácora en la cual tendrá que detallar la fecha, el lugar y la misión que se realizará.
5	Técnico del Área de Transporte	Entrega vehículo a técnico responsable de la misión oficial.
6	Encargado de Control de Combustible	Entrega cupones de combustible a técnico responsable de la Misión oficial
7	Técnico responsable de la misión oficial	Se presenta al Área de Transporte para hacer entrega del vehículo y a liquidar el combustible con sus respectivas facturas y bitácora firmada por el técnico y por el jefe de la División o área.
8	Técnico del Área de Transporte	Verifica a través del formulario que el vehículo este en buenas condiciones tal como se le entregó.
9	Encargado Control de Combustible	Recibe los cupones de combustible no utilizados y hace la liquidación del combustible.
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> • Datos de solicitud: fecha solicitud, hora salida, división solicitante, destino, misión a efectuar, nombre del conductor o nombre del solicitante • Datos liquidación de combustible de viaje anterior (N° de serie de cupones y factura de consumo)
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> • Permiso de salida de vehículo • Bitácora programación semanal de actividades por vehículo • Registro de recorrido y control de combustible

Tabla 2.1-10 Proceso 01 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

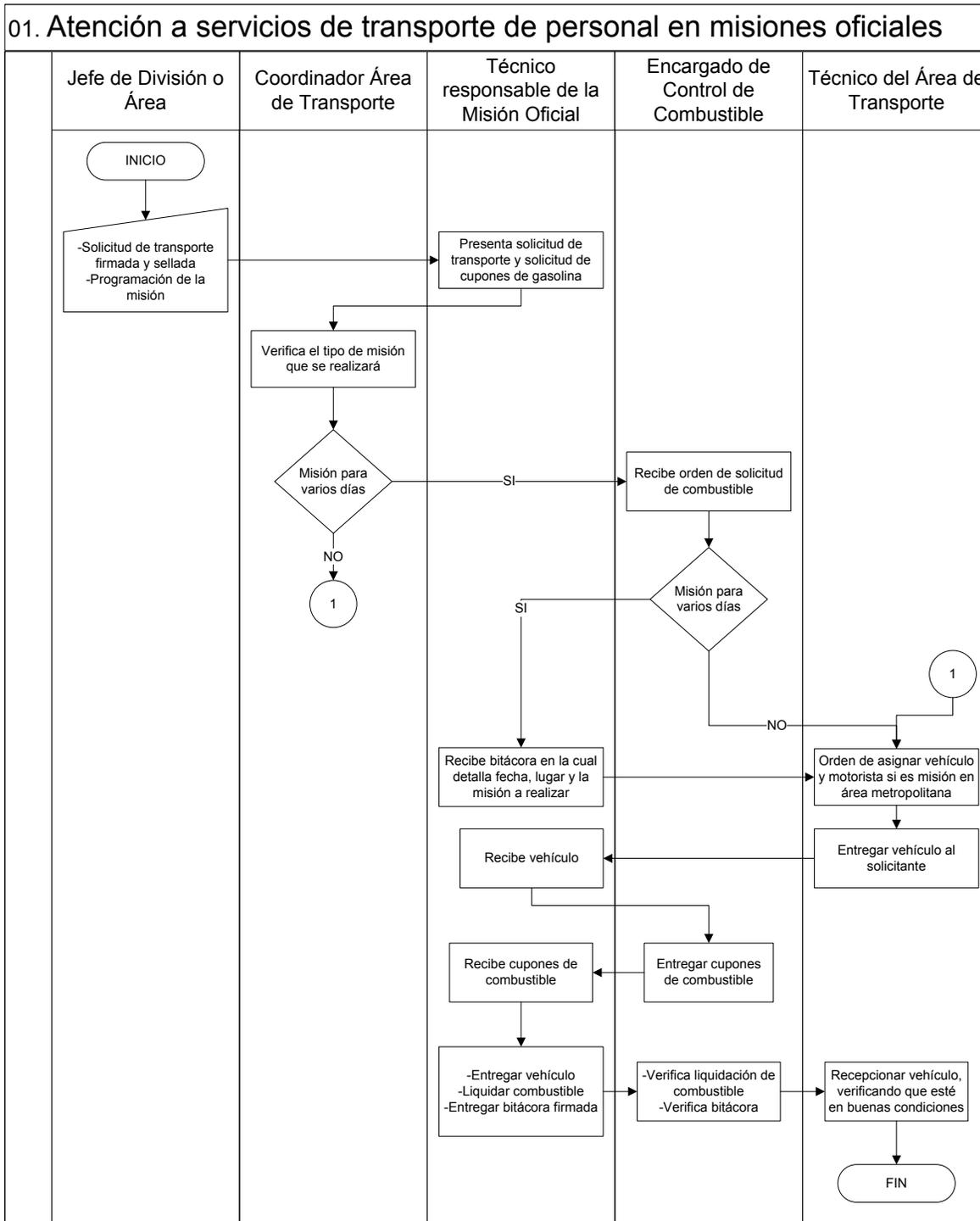


Ilustración 2.1-6 Proceso 01: Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales



ANÁLISIS DEL PROCESO

Este proceso consume en promedio 25 minutos para ser realizado, y para ser atendido se consume en promedio 16 horas; tiene una frecuencia mensual de realización de 480 veces. Dicho proceso es realizado por tres empleados y el costo mensual de dicho proceso asciende a \$ 600.00

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Atención a servicios de transporte de personal en misiones oficiales	Coordinador Área de Transporte	10	480	0.069	331.20
	Encargado Combustible	10	480	0.042	201.60
	Técnico Área de Transporte	5	480	0.028	67.20
TOTAL SALARIOS MENSUAL					600.00

Tabla 2.1-11 Análisis del proceso 01

Además, de pagar los salarios anteriores en dicho proceso, se ve involucrado el coste de materiales, directamente el de papelería en la emisión de formularios, que mensualmente tiene un promedio de 480 atenciones, cada una de ellas tiene 2 copias mas, por lo que en este proceso, el total de papelería utilizada al mes asciende a 1440 copias del formulario.

Conclusión

El tiempo total para realizarse este proceso por los empleados es relativamente pequeño (25 minutos), pero tiene la desventaja de consumir mucho tiempo para ser efectivo el servicio (16 horas) y de consumir muchos recursos.

Se ha determinado que en este proceso, por cada solicitud presentada se realiza un análisis de las cantidades de recurso a ser asignados; debido a que no se dispone de un mecanismo eficiente para buscar los datos de misiones similares y poder atender la solicitud en un tiempo más corto. Corrigiendo lo anterior, se evitaría el análisis completo de la asignación de recursos a una misión oficial, teniendo como base conocimiento previo de misiones anteriores.

**Proceso 02: Asignación de unidades de transporte****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	02	
Nombre de Proceso	Asignación de unidades de transporte.	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Jefe de División o Área	Solicita a Director de la Oficina General de Administración la asignación de un vehículo especificando el tipo y clase.
2	Director de la Oficina General de Administración	Recibe solicitud y la margina a la División de Logística, para verificar la disponibilidad de vehículos
3	Jefe de Logística	Instruye al Coordinador del Área de Transporte para verificar disponibilidad de vehículos.
4	Coordinador del Área de Transporte	Verifica la disponibilidad de vehículos e informa al Jefe de Logística.
5	Jefe de Logística	Informa a Director de Oficina General de Administración.
6	Director de la Oficina General de Administración	Decide e Informa Jefe de Logística.
7	Jefe de Logística	Revisa la solicitud, la margina al Jefe del Área de Transporte e informa a encargado de Control y Legalización de Vehículos.
8	Encargado de Control y Legalización de Vehículos	Solicita a la persona, que será responsable del vehículo copia de licencia de conducir la cual tiene que estar vigente.
9		Elaborara Acta de asignación del vehículo, en la cual se menciona el período de asignación, detalle del estado físico del vehículo con las responsabilidades que se asumen; dicha acta será firmada y sellada por el jefe que autoriza la asignación, por quien recibe y por quien entrega el vehículo
10		Entrega vehículo.
11		Entrega copia del acta de asignación del vehículo al solicitante y archiva el acta original en el expediente correspondiente del mismo.
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> Datos de solicitud: fecha solicitud, hora salida, división solicitante, destino, misión a efectuar, nombre del conductor o nombre del solicitante, N° licencia de conducir del solicitante Datos del vehículo asignado al permiso solicitado
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> Permiso de salida de vehículo

Tabla 2.1-12 Proceso 02 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

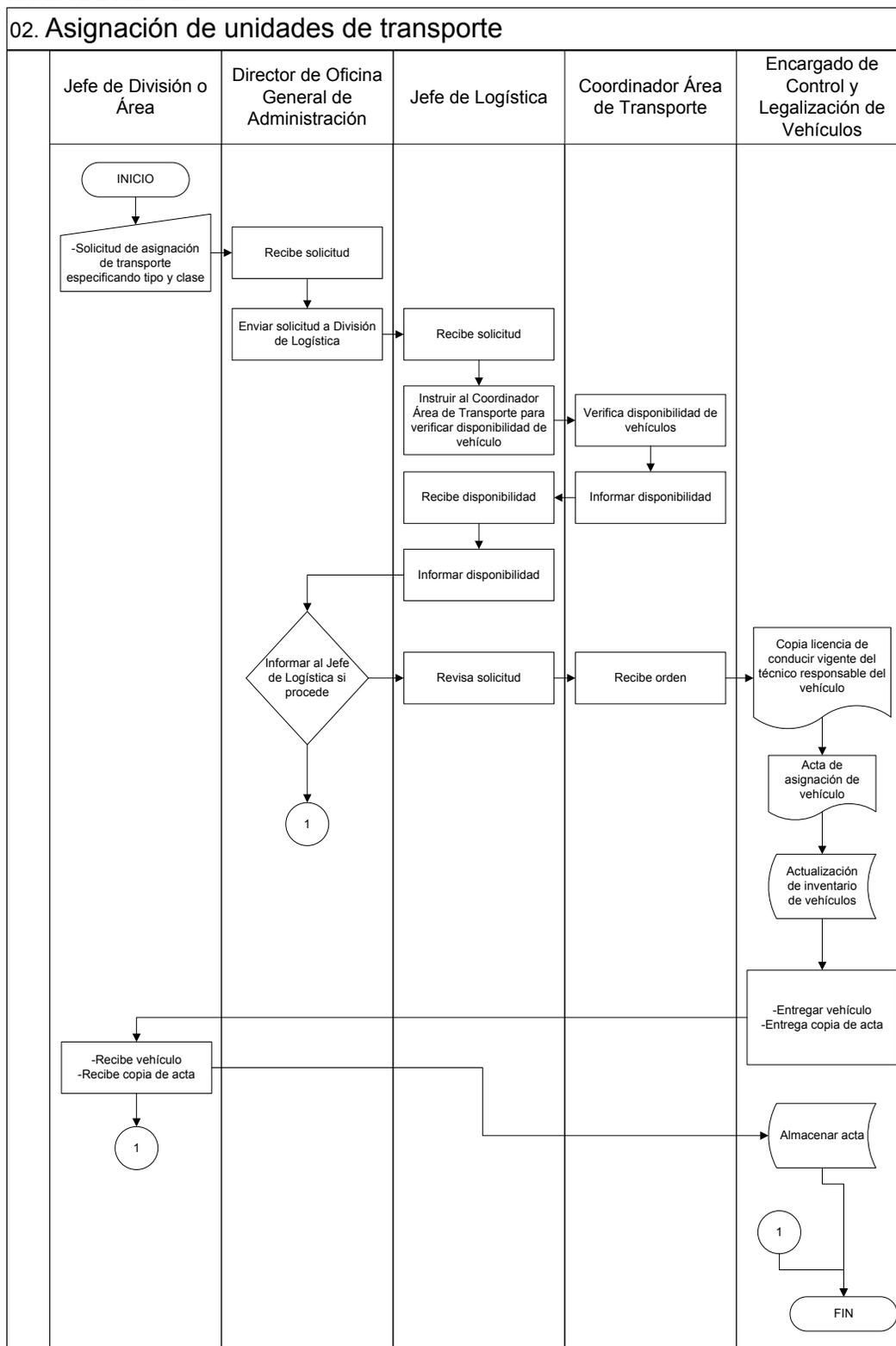


Ilustración 2.1-7 Proceso 02: Asignación de unidades de transporte

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso consume en promedio 27 minutos para ser realizado, y para ser atendido se consume en promedio 16 horas; tiene una frecuencia mensual de realización de 480 veces. Dicho proceso es realizado por cuatro empleados y el costo mensual de dicho proceso asciende a \$ 734.42

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Asignación de unidades de transporte	Director OGA	2	480	0.208	199.68
	Jefe de Logística	5	4	0.097	1.94
	Coordinador Área de Transporte	10	480	0.069	331.20
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	10	480	0.042	201.60
TOTAL SALARIOS MENSUAL					734.42

Tabla 2.1-13 Análisis del proceso 02

Además, de pagar los salarios anteriores en dicho proceso, se ve involucrado el coste de materiales, directamente el de papelería en la emisión de formularios, que mensualmente tiene un promedio de 480 atenciones, cada una de ellas tiene 2 copias mas, por lo que en este proceso, el total de papelería utilizada al mes asciende a 1440 copias del formulario.

Conclusión

No se dispone de un mecanismo que pueda reasignar un vehículo ya asignado, en base a misiones oficiales con mayor prioridad de urgencia. Esto genera deficiencias en los diferentes servicios que proporciona el MAG y no permite que exista un desarrollo equitativo de aquellos proyectos que hacen uso del recurso de transporte

**Proceso 03: Control de unidades de transporte****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	03	
Nombre de Proceso	Control de unidades de transporte	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Encargado de Control y Legalización de Vehículos	Registra las entregas y recepciones de vehículos a las diferentes oficinas y direcciones.
2		Al final del mes revisa todas las actas de los vehículos que han sido recibidos y entregados durante la fecha y conforme a ello actualiza el inventario de los vehículos y elabora informe de los movimientos realizados durante el mes, lo firma y lo presenta al Coordinador del Área de Transporte.
3	Coordinador del Área de Transporte	Entrega reporte de movimiento a Jefe de Logística.
4	Jefe de Logística	Revisa reporte, valida y presenta a Director de la OGA.
5	Encargado de Control y Legalización de Vehículos	Anexa copia de inventario en el archivo del Área de Transporte.
	Entradas	<ul style="list-style-type: none">• Datos de vehículos entregados después de haber realizado misión
	Salidas	<ul style="list-style-type: none">• Actualización del inventario de vehículos• Reporte mensual de movimientos de vehículos

Tabla 2.1-14 Proceso 03 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

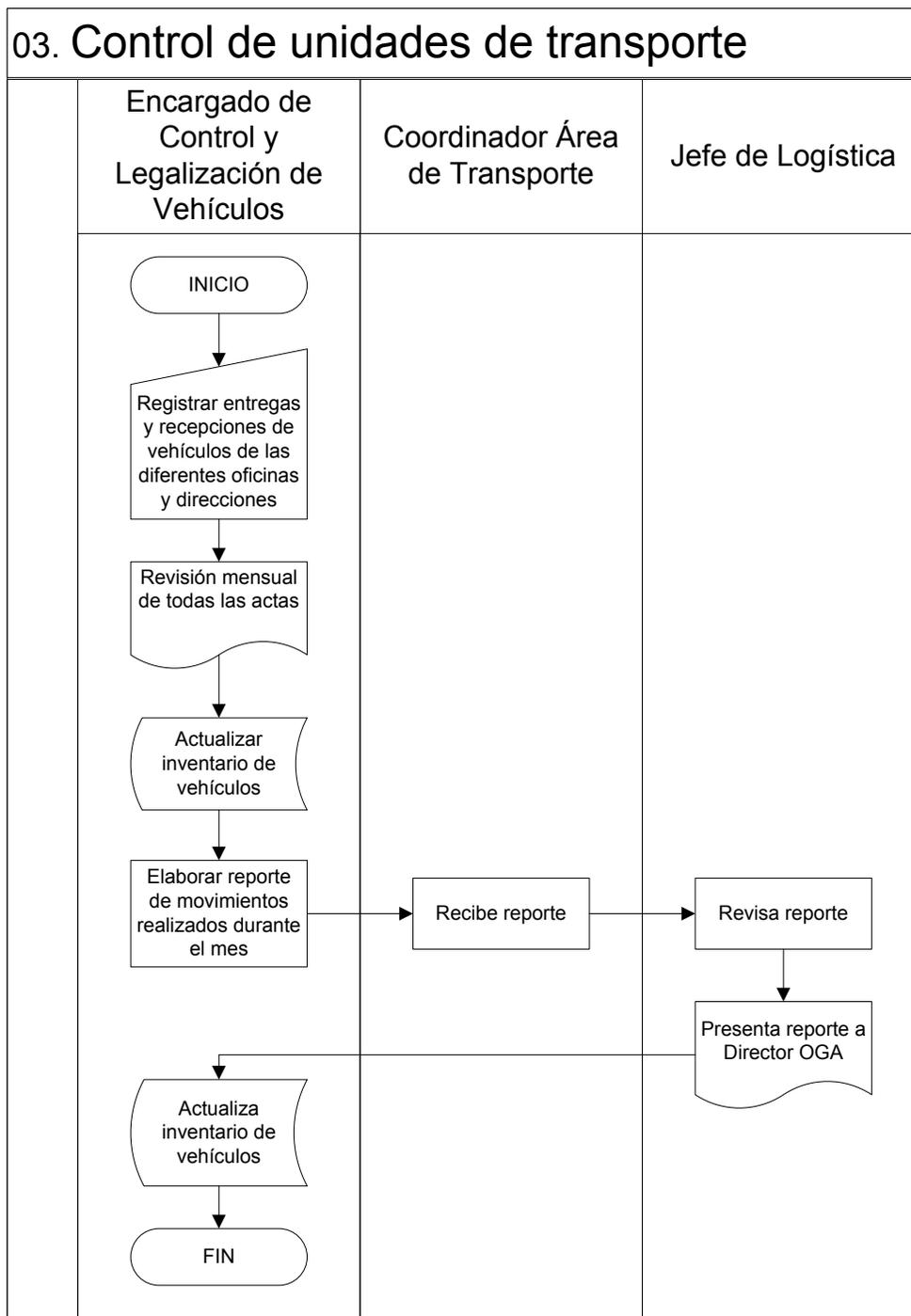


Ilustración 2.1-8 Proceso 03: Control de unidades de transporte



ANÁLISIS DE PROCESO

Este proceso consume en promedio 56.2 horas laborales (7 días laborales) para ser realizado, tiene una frecuencia mensual de realización de 1 vez. Dicho proceso es realizado por tres empleados y el costo mensual de dicho proceso asciende a \$ 142.23

Este proceso es parte del control existente en el actual sistema, producto de ello se genera un reporte mensual.

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Control de unidades de transporte	Encargado Control y Legalización de Vehículos	3360	1	0.042	141.12
	Coordinador Área de Transporte	2	1	0.069	0.14
	Jefe de Logística	10	1	0.097	0.97
TOTAL SALARIOS MENSUAL					142.23

Tabla 2.1-15 Análisis del proceso 03

Conclusión

El producto de este proceso es generar un reporte al mes que tarda en promedio 7 días. Para ser generado el reporte mensual, se debe de consultar todas las bitácoras de cada vehículo. En promedio son 72 bitácoras las que se necesitan para realizar dicho reporte mensual. Y cada mes se debe de llevar 72 bitácoras. Cada bitácora de vehículo gasta en promedio 10 páginas, un folder y un fastenes. Por lo que al mes se tiene en promedio el siguiente gasto de papelería: 720 páginas, 72 folders y 72 fastenes. Además se gasta en personal extra (11 digitadores) para transcribir los datos de las bitácoras.

Se ha identificado que en el segundo paso de dicho proceso, se está elaborando un informe de movimientos de vehículos realizados hasta que ha concluido un mes, lo cual es ineficiente ya que hasta final del mes los tomadores de decisiones tienen la información resultante del proceso; básicamente dicha información ya no tiene tanta importancia, pues no se genera en el momento justo en que se necesita.



Proceso 04: Ingreso de unidades de transporte

DESCRIPCIÓN

N° de Proceso		04	
Nombre de Proceso		Ingreso de unidades de transporte	
Paso N°	Responsable	Actividad	
1	Director de la Oficina General de Administración	<p>Recibe notificación de entrega de vehículo para flota del MAG e instruye Jefe de Logística.</p> <p>a) Si es por donación se recibe documentación sobre el vehículo con placas MI de cualquier proyecto liquidado u organismo.</p> <p>b) Si es nuevo recibe la documentación de compra de vehículos y remite al Área de Transporte y Área de Activo Fijo, para que sea incorporado al inventario.</p>	
2	Jefe de Logística	Da instrucciones a los Encargados del Área de Inventarios y Área Transportes, para que se coordinen la recepción de los vehículos	
3	Coordinador del Área de Transporte	Encomienda recepción y tramites a Encargado de Control y Legalización de Vehículos.	
4	Encargado de Control y Legalización de Vehículos	<p>Recibe documentación:</p> <p>a) Si, es usado de cual proyecto fue liquidado. Recibe documentación de traspaso del vehículo y revisa que las refrendas estén actualizadas y que tengan las placas originales. Además si es donación de organismo internacional sigue el paso 5</p> <p>b) Si es nuevo recibe copia de factura y documentación de compra (Testimonio de compra venta) y pasa al paso 7 literal "b".</p>	
5		Gestiona ante las oficinas de Aduana, el trámite de liberación de franquicia, para obtener la declaración de mercancía a favor del MAG.	
6		Prepara documentación para solicitar el traspaso y cambio de placas de MI a Nacional ante las oficinas de SERTRACEN.	
7		<p>a) Si es usado procede a tramitar el traspaso a favor del MAG, ante las oficinas de SERTRACEN.</p> <p>b) Si es nuevo se tramita ante la oficina de SERTRACEN la solicitud de matrícula inicial.</p>	
8		Remite hojas de Adeudo, para solicitud del pago ante las oficinas de SERTRACEN.	
9		De conformidad a la documentación, solicita pago ante la Unidad Financiera, previa verificación de Activo Fijo.	
10		Verifica y recibe la tarjeta de circulación y las placas del vehículo.	
11		Remite copias de actas, y tarjetas de circulación, al Área de Inventario, para que ésta las remita al Área Contable.	
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> Datos de vehículo adquirido por donación o por compra Datos de refrenda del vehículo adquirido 	
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> Actualización del inventario de vehículos 	

Tabla 2.1-16 Proceso 04 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

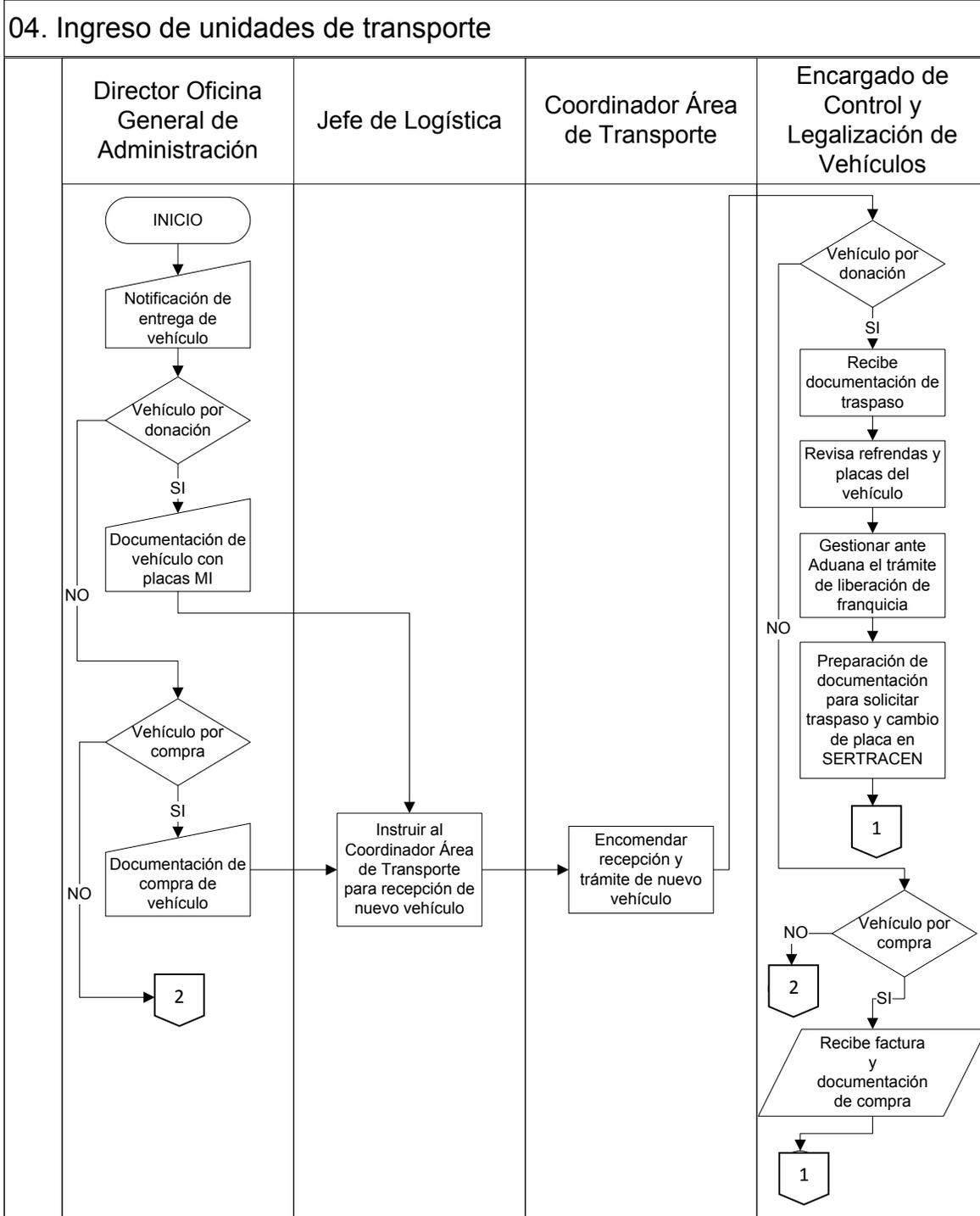


Ilustración 2.1-9 Proceso 04: Ingreso de unidades de transporte. Parte 1

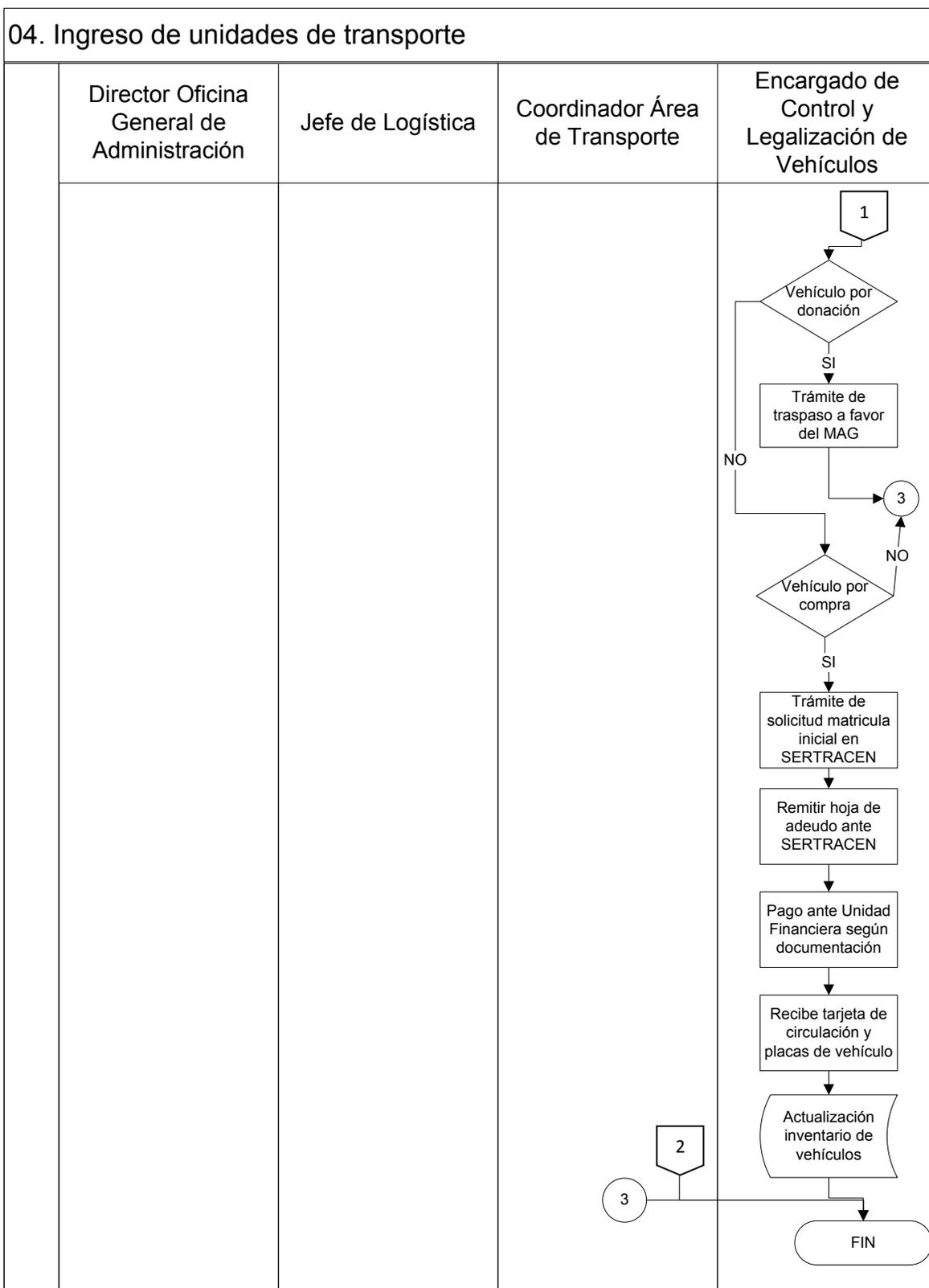


Ilustración 2.1-10 Proceso 04: Ingreso de unidades de transporte. Parte 2

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso no es muy regular, tiene una frecuencia de 1 vez anual, con duración de 4 días laborales. Ya que el ingreso de nuevas unidades de transporte a la flota vehicular del MAG depende de diferentes factores, tales como: donaciones de vehículos, compra de vehículos, presupuesto de esta cartera de Estado y por tal motivo, dicho proceso no es caro en cuanto a pago de salarios

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Ingreso de unidades de transporte	Director OGA	1920	0.083	0.208	33.15
	Jefe de Logística	1920	0.083	0.097	15.46
	Coordinador Área de Transporte	1920	0.083	0.069	11.00
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	1920	0.083	0.042	6.70
TOTAL SALARIOS MENSUAL					66.31

Tabla 2.1-17 Análisis del proceso 04

Conclusión

Este proceso no es frecuente en el actual sistema, por lo que el gasto de recursos es relativamente bajo.

Solo se tiene la documentación de cada vehículo que ingresa a la institución ya sea por donación o por compra. Es difícil saber en un determinado momento las adquisiciones por un cierto periodo de tiempo, los datos de los proveedores.

La información resultante de este proceso (por ejemplo: documentación de traspaso) no se está consolidando en un documento que permita un conocimiento de los vehículos que se adquieren.

**Proceso 05: Egreso de unidades de transporte****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	05	
Nombre de Proceso	Egreso de unidades de transporte	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Director de la Oficina General de Administración	Solicita al Coordinador del Área de Transporte el detalle de los vehículos propiedad del Ministerio que se encuentran fuera de servicio y que ya no son reparables
2	Coordinador del Área de Transporte	Solicita al Encargado de Control de Costos y a los encargados de Transporte o de Activo Fijo de las demás dependencias, el listado de los vehículos que se encuentran fuera de servicio, por ser demasiado costosos su reparación, los expedientes de los vehículos, y la cotización de la reparación no efectuada por ser demasiado costosa.
3	Encargado del Control de Costos de Reparación	Prepara el listado de los vehículos que se encuentran fuera de servicio cuya reparación es demasiado costosa, y lo remite con las cotizaciones y los expedientes de los vehículos al Coordinador del Área de Transporte.
4	Coordinador del Área de Transporte	Revisa la documentación recibida del Encargado del Control de Costos de Reparación y solicita al Encargado de Control y Legalización de Vehículos el estatus legal y de seguro de los vehículos identificados en la condición de no reparables.
5	Encargado de Control y Legalización de Vehículos	Establece el estatus legal y de seguros, contratados así como su vencimiento, de los vehículos y en coordinación con el Área de Activo Fijo, con base al valor en libros, antigüedad, y estado físico del vehículo califican la condición de éste y remiten dicha información al Coordinador del Área de Transporte.
6	Coordinador del Área de Transporte	Consolida y analiza la información recibida y propone al Director de la Oficina General de Administración, la autorización del listado de unidades de transporte a descargar y solicita instrucciones para iniciar proceso, conforme a la normativa vigente.
7	Director de la Oficina General de Administración	Propone al Ministro o Delegado sobre los bienes a descargar y solicita el visto bueno para realizar la permuta o subasta de los bienes.
8	Ministerio o Delegado	Autorizan el descargo de los bienes y definen el proceso a seguir con estos.
9	Director de la Oficina General de Administración	Instruye al Coordinador del Área de Transporte sobre el proceso a seguir, para que proceda a desagregarlos de la flota disponible.
10	Coordinador del Área de Transporte	Instruye al Encargado de Activo Fijo sobre el proceso a realizar, para que realice la ubicación, clasificación, las investigaciones de mercado pertinentes y la valuación de los bienes. Y finalmente trámite ante la Dirección General de Presupuesto, la ratificación de los precios de los bienes.
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> • Cotizaciones de vehículos que están fuera de servicio
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> • Listado de vehículos fuera de servicio • Actualización del inventario de vehículos

Tabla 2.1-18 Proceso 05 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

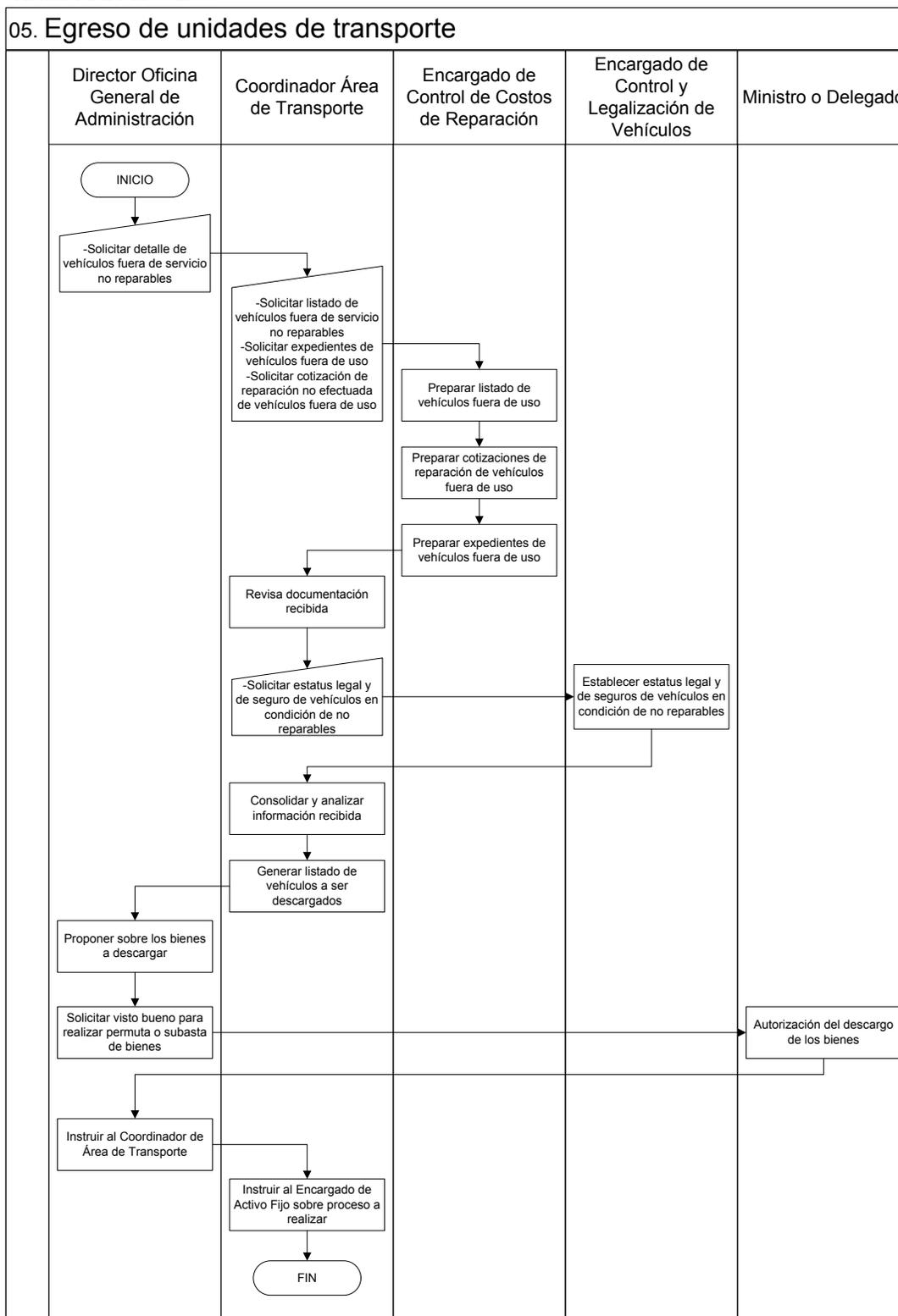


Ilustración 2.1-11 Proceso 05: Egreso de unidades de transporte

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso no es muy regular, tiene una frecuencia de 0.5 veces anual. Ya que el descargo de unidades de transporte es raro. Responde a factores como la vida útil de las unidades de transporte y el mantenimiento que se le proporciona a estos.

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Egreso de unidades de transporte	Director OGA	300	0.042	0.208	2.62
	Coordinador Área de Transporte	300	0.042	0.069	0.87
	Encargado de Control de Costos de Reparación	300	0.042	0.042	0.53
	Encargado Control y Legalización de Vehículos	480	0.042	0.042	0.85
TOTAL SALARIOS MENSUAL					4.87

Tabla 2.1-19 Análisis del proceso 05

Conclusión

Este proceso no es frecuente en el actual sistema, por lo que el gasto de recursos en dicho proceso es relativamente bajo.

Se ha identificado que no existe una bitácora que registre el motivo de egreso de las unidades de transporte ni la información si es subastado o desechado completamente sin valor de retorno.

**Proceso 06: Control de expediente y costos de unidades de transporte****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	06	
Nombre de Proceso	Control de expediente y costos de unidades de transporte.	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Coordinador del Área de Transporte	Entrega ha encargado de control de costos la documentación siguiente: presupuesto, requisiciones, orden de compra y fotocopia de factura.
2	Encargado de Control de Costos	Recibe la documentación y apertura el expediente por cada unidad de transporte.
3		Registra los costos unitarios y totales del servicio o compra de accesorios detallándolo según sea el caso.
4		Archiva la documentación en forma individual identificando cada expediente con el número de placa.
5		Elabora informe los primeros tres días de cada mes.
6		Envía original firmado y sellado al Coordinador del Área de Transporte y archiva copia.
7		Verifica que los repuestos y piezas sustituidas a los vehículos en el mantenimiento realizado por los talleres, sean entregados por estos, según las requisiciones respectivas, los cuales son trasladados a la bodega de repuestos usados.
8		Al final de cada mes, o máximo cada tres meses, según la cantidad de repuestos usados que se tengan acumulados, prepara un acta de descargo de dichos repuestos para su respectiva destrucción. Concluido el proceso manda a botar dichos repuestos y archiva el acta correspondiente.
Entradas		<ul style="list-style-type: none">• Datos de presupuesto, requisiciones, orden de compra y factura• Costos unitarios y totales de servicio o compra de accesorios para el mantenimiento de la unidad de transporte
Salidas		<ul style="list-style-type: none">• Expediente por cada unidad de transporte• Reporte (mensual o cada 3 meses) de repuestos usados

Tabla 2.1-20 Proceso 06 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

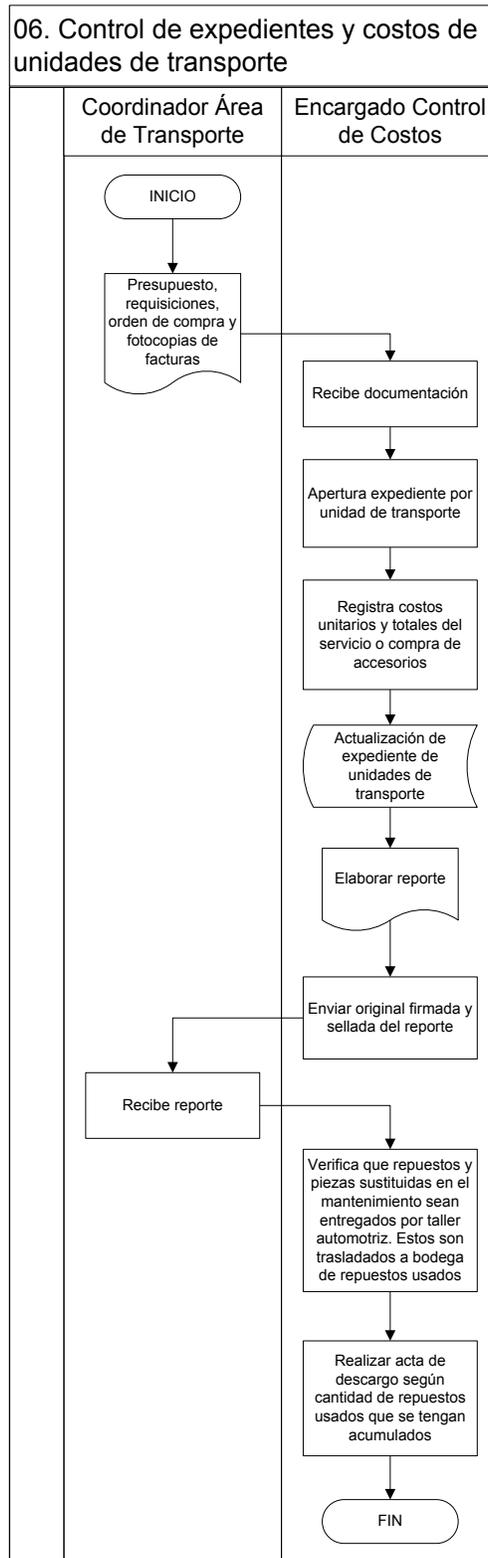


Ilustración 2.1-12 Proceso 06: Control de expedientes y costos de unidades de transporte



ANÁLISIS DEL PROCESO

Este proceso se realiza una vez por mes, se genera un reporte que tarda en promedio 3 días laborales, con un costo de \$ 62.64 solo en pagar el salario del personal involucrado directamente en dicho proceso

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Control de expedientes y costos de unidades de transporte	Coordinador Área de Transporte	10	1	0.069	0.69
	Encargado de Control de Costos de Reparación	1475	1	0.042	61.95
TOTAL SALARIOS MENSUAL					62.64

Tabla 2.1-21 Análisis del proceso 06

Conclusión

Ciertamente, este proceso tarda 3 días solo para generar un reporte mensual. Es mucho tiempo para tener un reporte con propósitos estratégicos. Aparte del costos directo involucrado, sin mencionar el costo indirecto para generar dicho reporte, se usan digitadores para transcribir los datos de cada expediente de la unidad de transporte.

No hay un registro inmediato del detalle de adquisiciones de repuestos y de los servicios realizados a los vehículos. Actualmente se realiza un reporte que consolida las compras de repuestos y servicios cada mes, es decir no se puede saber en un momento determinado los gastos en los que se ha incurrido.

**Proceso 07: Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	07	
Nombre de Proceso	Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte.	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Coordinador del Área de Transporte	Realiza la cuantificación de vehículos para su diagnóstico
2		Elabora la programación de los mantenimientos preventivos de las unidades de transporte para el año fiscal entrante.
3		Realiza el cuadro de estimación de costos por unidad y lo remite a al Director de la Oficina General de Administración.
4	Director de la Oficina General de Administración	Recibe programación, la analiza, la aprueba y la envía al Técnico enlace OACI - OGA.
5	Técnico enlace OACI - OGA	Recibe la programación y elabora el plan de Mantenimiento preventivo de las unidades de transporte, consolida el plan de compras de la Dirección y Administración Institucional y lo envía a la Oficina General de Administración.
6	Director de la Oficina General de Administración	Recibe el plan de mantenimiento de las unidades de transporte y lo envía a la Unidad Adquisiciones y Contrataciones con la finalidad que sea incorporado en el presupuesto del Plan de Compras Institucional.
Entradas		<ul style="list-style-type: none">• Datos de vehículos que necesitan mantenimiento preventivo
Salidas		<ul style="list-style-type: none">• Alertas de vehículos que necesitan mantenimiento preventivo• Programación de mantenimientos preventivos• Estimación de costos por unidad de transporte

Tabla 2.1-22 Proceso 07 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

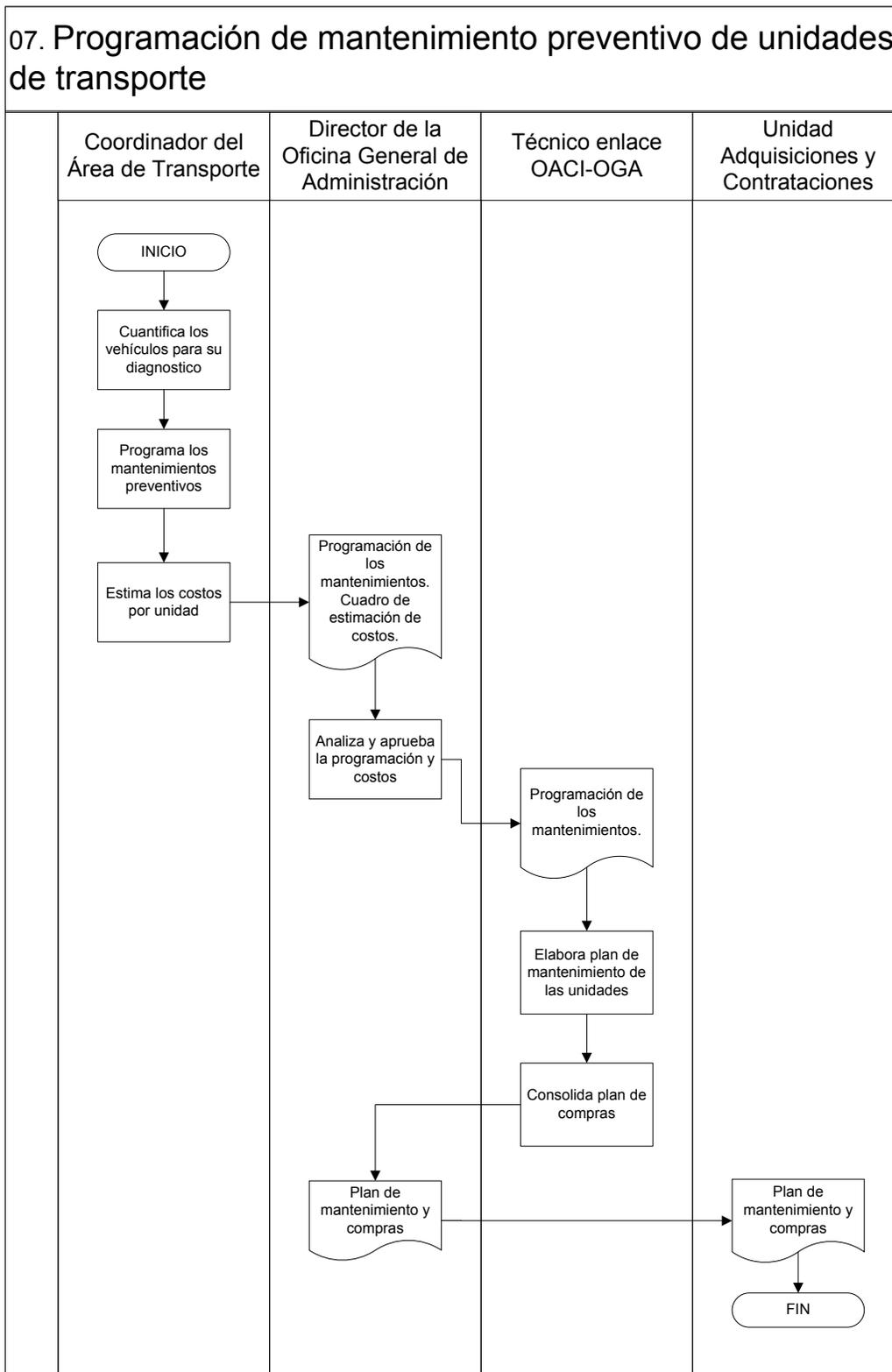


Ilustración 2.1-13 Proceso 07: Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte



ANÁLISIS DEL PROCESO

Este proceso se realiza al inicio de cada año, y tiene un costo en salarios de \$ 20.01. Se realiza en un tiempo de 10 días laborales. Considerando que es un proceso de programación de los mantenimientos preventivos que recibirán las unidades de transporte al cabo de un año, se considera que el tiempo invertido y el costo en dicho proceso están de acuerdo a lo que realiza.

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Programación de mantenimiento preventivo de unidades de transporte	Coordinador Área de Transporte	2400	0.083	0.069	13.74
	Director OGA	40	0.083	0.208	0.69
	Técnico OACI	2400	0.083	0.028	5.58
TOTAL SALARIOS MENSUAL					20.01

Tabla 2.1-23 Análisis del proceso 07

Conclusión

Se ha determinado que no se cuenta con la información de las características, condiciones y estados de los vehículos del MAG que permitan al tomador de decisiones que realiza la programación de mantenimientos preventivos a las unidades vehiculares tener todos los elementos de juicio para realizar una evaluación en concordancia con el estado real de los vehículos.

**Proceso 08: Mantenimiento preventivo de vehículos****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	08	
Nombre de Proceso	Mantenimiento preventivo de vehículos.	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Coordinador del Área de Transporte	Verifica la disponibilidad o asignación presupuestaria en este rubro, y verifica la programación de mantenimientos de vehículos para ver si está incluida la unidad de transporte a reparar.
2		Realiza las especificaciones y requerimientos para la contratación del servicio e informa al Director de la Oficina General de Administración.
3	Director de la Oficina General de Administración	Remite requerimientos con especificaciones a la OACI.
4	Director de la Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional	Realiza el proceso de contratación del taller de mecánica, a través de las gestiones legales según el monto a licitar
5		Informa al Área de Transporte el nombre del taller que gana la licitación para el mantenimiento de los vehículos
6	Encargado de Control de Costos de Vehículos	Informa al usuario del vehículo el día, lugar y hora, que tiene que enviar la unidad de transporte al taller automotriz
7	Usuario y Encargado de Transporte	Lleva el vehículo al taller o llama a taller para realizar entrega de vehículo.
8	Empleado del Taller Automotriz	Recibe, repara el vehículo y coloca viñeta de kilometraje y fecha de próximo mantenimiento.
9	Usuario y Coordinador del Área de Transporte	Recibe de conformidad, verifica mantenimiento y estado físico del vehículo, se revisan los accesorios y se reciben repuestos reemplazados, se levanta acta de recibido y se firma.
10	Coordinador del Área de Transporte	Entrega repuestos usados reemplazados al Encargado de Control de Costos.
11		Envía acta de reparación a la OACI
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> Datos del taller automotriz autorizado para brindar servicio de mantenimiento preventivo Datos de vehículos con requerimiento de mantenimiento preventivo Datos de vehículos después del mantenimiento preventivo
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> Listado de requerimientos de mantenimiento preventivo Cotización de costos por unidad de transporte Actualización del inventario de vehículos

Tabla 2.1-24 Proceso 08 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

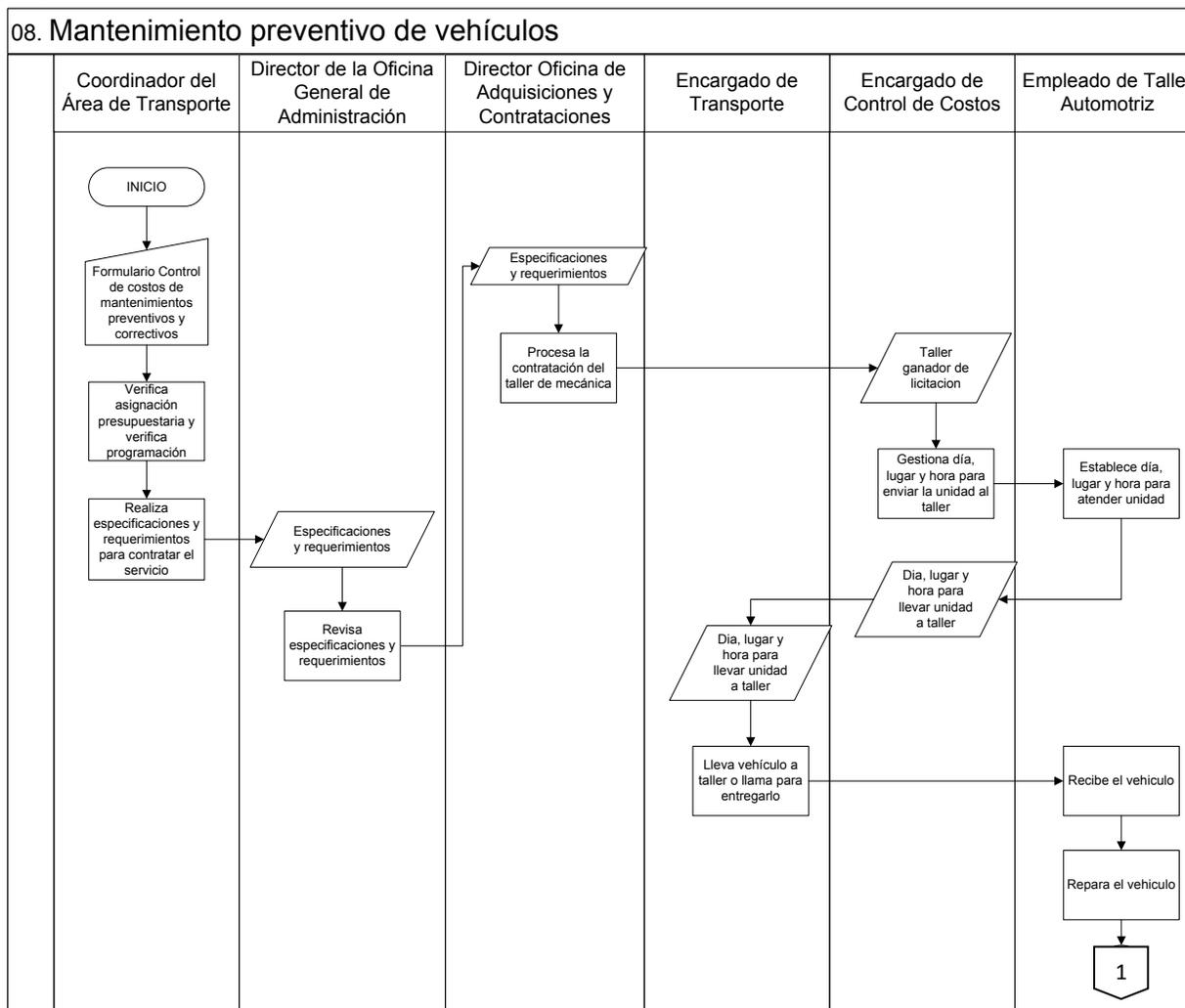


Ilustración 2.1-14 Proceso 08: Mantenimiento preventivo de vehículos. Parte 1

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso se realiza cuatro veces al año, y depende precisamente de la necesidad de mantenimiento que tengan las unidades de transporte. Este proceso hace uso del siguiente personal, con un costo relativamente económico. Dicho personal no lleva a cabo el mantenimiento preventivo de las unidades de transporte, lo que realiza es la gestión para que dicho mantenimiento se pueda brindar a las unidades de transporte que las necesitan.

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Mantenimiento preventivo de vehículos	Coordinador Área de Transporte	30	0.25	0.069	0.52
	Director OGA	10	0.25	0.208	0.52
	Director OACI	30	0.25	0.208	1.56
	Encargad de Control de Costos de Reparación	10	0.25	0.042	0.11
TOTAL SALARIOS MENSUAL					2.71

Tabla 2.1-25 Análisis del proceso 08

Conclusión

No tienen un registro de los diferentes mantenimientos que se le dan a los vehículos, esto dificulta la generación de reportes en cualquier momento que se requiere sobre este tipo de mantenimiento.



Proceso 09: Mantenimiento correctivo de vehículos

N° de Proceso	09	
Nombre de Proceso	Mantenimiento correctivo de vehículos.	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Usuario de la Unidad de Transporte	Reporta la falla del vehículo al Coordinador del Área de Transporte.
2	Coordinador del Área de Transporte	Recibe reporte en el cual se describe la falla del vehículo y verifica el banco de datos de talleres que han sido precalificados. Lo realiza a través de la ficha de taller de mecánica.
3		Verifica la unidad de transporte y la envía a taller para su diagnóstico. Si el vehículo que presenta falla esta fuera de la institución se manda a remolcar posteriormente se envía al taller.
4		Recibe presupuesto lo analiza y solicita el expediente del vehículo al Encargado de Control de Costos de Vehículos.
5	Encargado de Control de Costos de Vehículos	Entrega el expediente del vehículo.
6	Coordinador del Área de Transporte	Recibe expediente lo analiza y verifica que no exista otra reparación similar a la solicitada en el presupuesto.
7		Informa al solicitante que requiere el servicio.
8	Usuario de Unidad de Transporte	Elabora requisición del servicio de reparación de la unidad de transporte y la remite al Coordinador del Área de Transporte.
9	Coordinador del Área de Transporte	Firma y sella de acuerdo a la base de la requisición, y envía al que solicita certificación de fondos.
10	Técnico de la Unidad Financiera	Recibe la requisición, certifica disponibilidad a través de la firma y sello; la devuelve al Área de Transporte.
11	Coordinador del Área de Transporte	Remite requerimiento a Director de la Oficina General de Administración.
12	Director de la Oficina General de Administración	Autoriza requerimiento y remite a la OACI.
13	Técnico enlace OACI – OGA	Realiza el procedimiento de adquisiciones e informa a Coordinador del Área de Transporte.
14	Coordinador del Área de Transporte	Da visto bueno al presupuesto, consulta el historial de costos.
15		Envía el vehículo al taller de mecánica para que sea reparado.
16	Empleado del Taller Automotriz	Recibe la unidad de transporte con sus respectivos documentos y formularios, se corrigen todas las fallas y envía factura al Coordinador del Área de Transporte.
17	Coordinador del Área de Transporte	Firma y sella factura aceptando el servicio y luego la envía a la Unidad Financiera institucional para su cancelación.
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> • Datos del taller automotriz autorizado para brindar servicio de mantenimiento correctivo • Datos de vehículos con requerimiento de mantenimiento correctivo • Datos de falla del vehículo • Datos de persona responsable de la falla del vehículo • Factura de Taller Automotriz responsable de brindar servicio de mantenimiento correctivo • Datos de vehículos después del mantenimiento preventivo
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> • Listado de requerimientos de mantenimiento correctivo • Actualización de costos por unidad de transporte • Actualización de expediente de vehículo • Actualización del inventario de vehículos

Tabla 2.1-26 Proceso 09 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

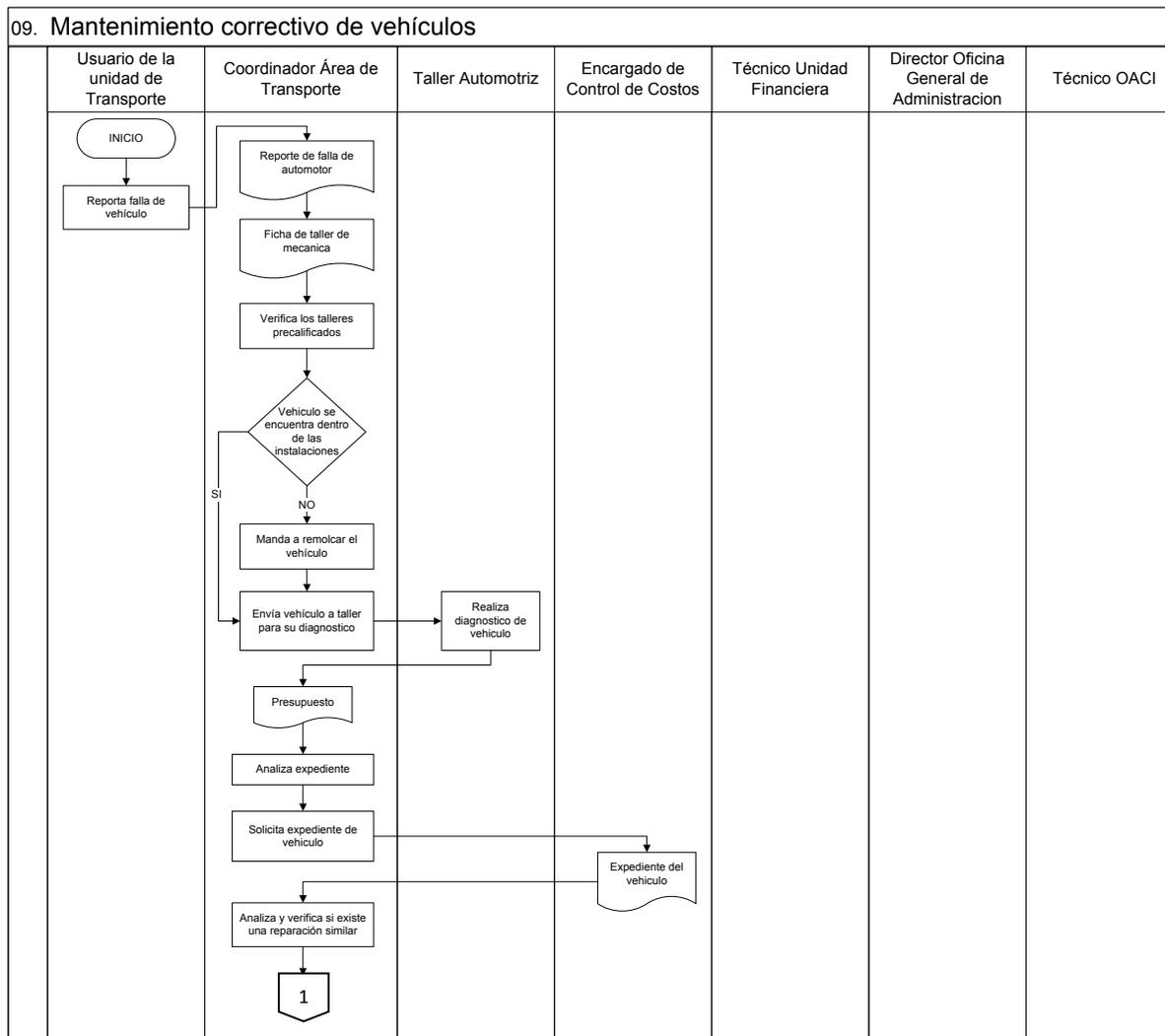


Ilustración 2.1-16 Proceso 09: Mantenimiento correctivo de vehículos. Parte 1

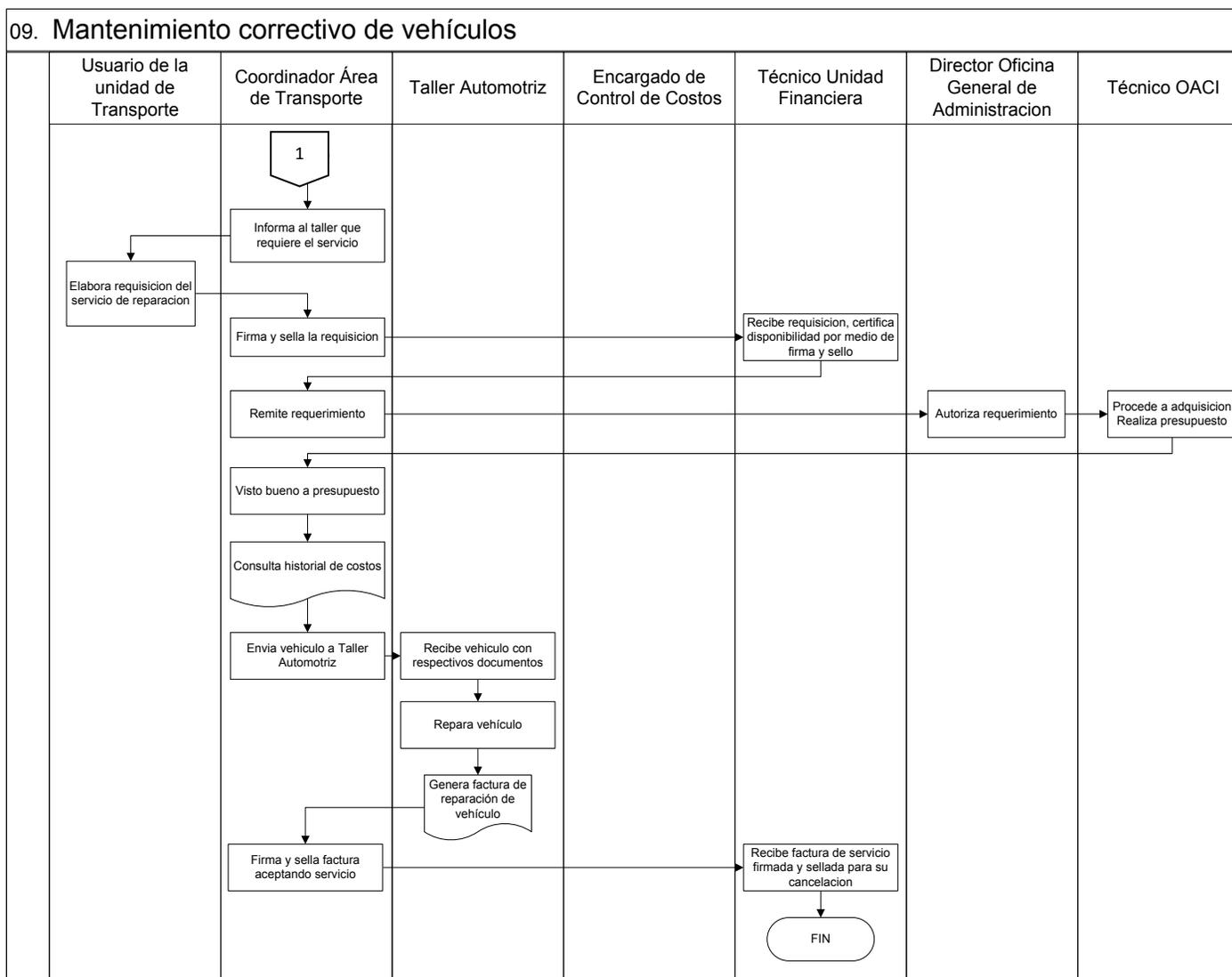


Ilustración 2.1-17 Proceso 09: Mantenimiento correctivo de vehículos. Parte 2



ANÁLISIS DEL PROCESO

Este proceso se realiza en el momento que un vehículo presenta alguna falla, por lo tanto no se puede determinar el número de veces que se realizara en un año, es por eso que no se puede determinar los costos del tiempo invertido por el personal involucrado en este proceso.

Conclusión

No se pueden generar reportes consolidados de vehículos por tipos de falla, tampoco se cuenta con un documento que presente el historial de las reparaciones que se han realizado a un vehículo en un determinado periodo. Todo esto se da debido a que no se lleva un registro de la información de cada mantenimiento que se realiza a cada vehículo.

**Proceso 10: Programación de necesidades de combustible****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	10	
Nombre de Proceso	Programación de necesidades de combustible	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Coordinador del Área de Transporte	Elabora la proyección de compra de combustible diesel y gasolina para el año fiscal entrante, para lo cual toma de base el consumo de combustible gasolina y diesel que ha tenido la flota de vehículos, durante el año en curso, y entrega copia al encargado de combustible y envía el original a la Oficina General de Administración para su aprobación.
2	Director de la Oficina General de Administración	Recibe proyección de combustible, la analiza y aprueba y entrega a técnico enlace OGA-OACI.
3	Técnico enlace OGA - OACI	Incorpora programación a Plan de Compra de Dirección y Administración Institucional: UP1, consolida plan y presenta a Director de la Oficina General de Administración.
4	Director de la Oficina General de Administración	Recibe plan consolidado aprueba y remite a OACI.
Entradas		<ul style="list-style-type: none">Datos de consumo de combustible (diesel y gasolina) del año anterior
Salidas		<ul style="list-style-type: none">Proyección de combustible (diesel y gasolina) para el siguiente año

Tabla 2.1-27 Proceso 10 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

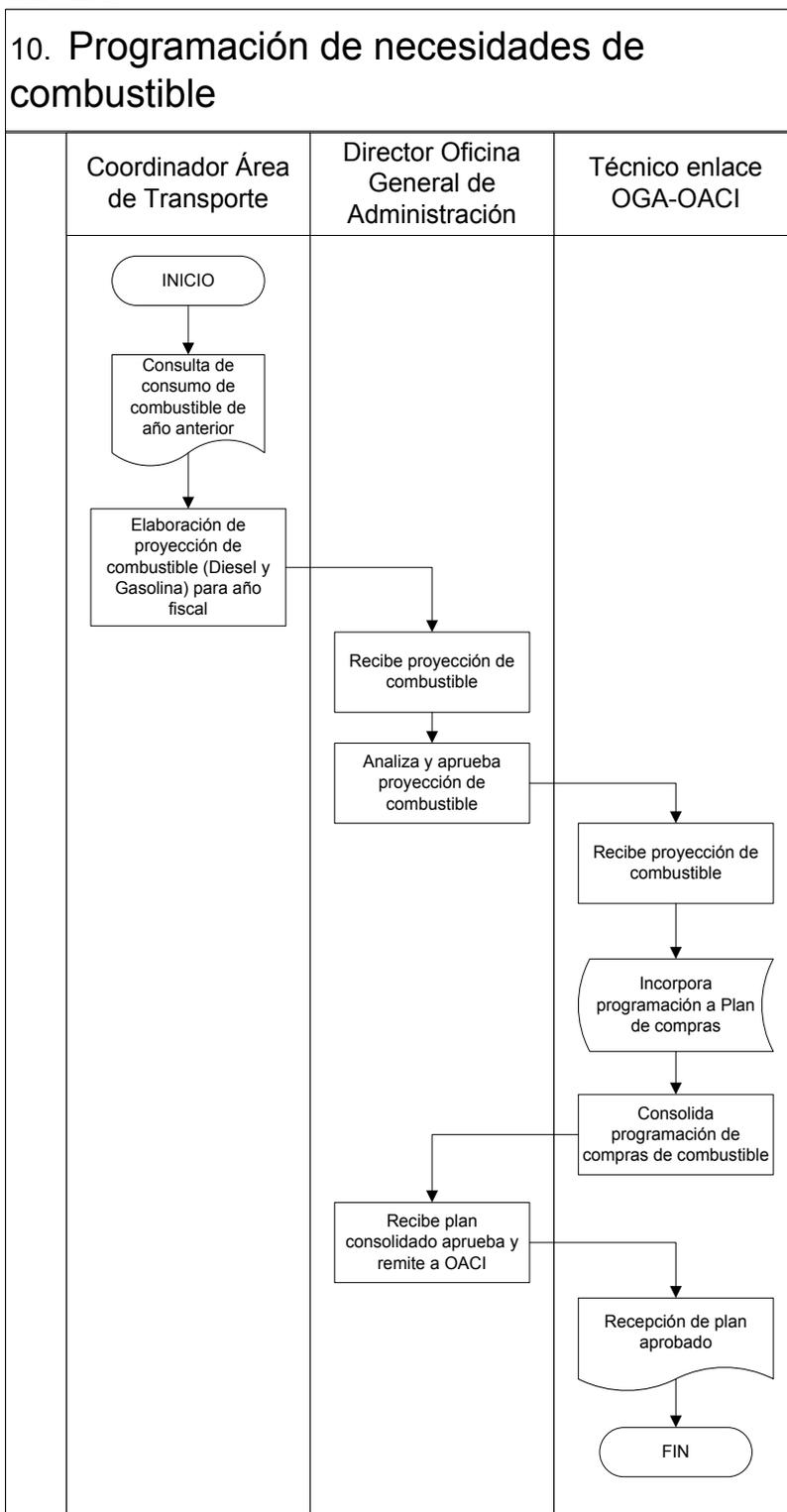


Ilustración 2.1-18 Proceso 10: Programación de necesidades de combustible

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso se realiza una vez al año, responde a la necesidad de combustible, los involucrados en el proceso gestionan la adquisición de cupones de combustible.

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Programación de necesidades de combustible	Coordinador Área de Transporte	480	0.083	0.069	2.75
	Director OGA	45	0.083	0.208	0.78
	Técnico OACI	20	0.083	0.028	0.05
TOTAL SALARIOS MENSUAL					3.58

Tabla 2.1-28 Análisis del proceso 10

Conclusión

Para elaborar la proyección de compra de combustible es necesario el procesamiento de todos los vales de combustibles consumidos en el año en curso, dando lugar a inconsistencias en las cantidades calculadas de gastos en combustibles. Además de que el proceso necesita demasiado tiempo para elaborarlo.

**Proceso 11: Suministro y liquidación de cupones de combustible****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	11	
Nombre de Proceso	Suministro y liquidación de cupones de combustible.	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Solicitante de Combustible	Retira requisición de combustible en el Área de Transporte.
2		Presenta requisición completamente llena y autorizada por el jefe de Área, anexando programación semanal de actividades.
3	Responsable de Combustible	Recibe requisición con su respectiva documentación, la cual no debe tener errores de escritura, borrones o tachaduras a la vez verifica los datos de la programación semanal y asigna cupones de combustible, pero antes de entregar el combustible verifica que no tenga ninguna liquidación pendiente, caso contrario no se entrega el combustible solicitado.
4		Prepara el número de cupones de combustible a entregar los cuales tienen que ir firmados y sellados por él y anota la numeración en formulario de requisición.
5		Anota en la requisición el número correlativo de egreso.
6		Entrega los cupones de combustible al solicitante.
7	Solicitante de Combustible	Recibe cupones de combustible, verifica que sea la misma información de la requisición y firma de recibido en el original y copia.
8	Responsable de Combustible	Recibe original de requisición firmada por el solicitante y le entrega la copia y luego procede a almacenarlo
9	Solicitante de Combustible	Registra kilometraje de salida en la bitácora del vehículo
10		Se presenta a la estación de servicio a solicitar el combustible de conformidad a los cupones recibidos.
11		Al finalizar la misión se presenta al Área de Transporte para realizar la liquidación del combustible y devuelve cupones si en caso le hubiesen sobrado.
12	Encargado del Control de Combustible	Recibe la liquidación de combustible verificando que la factura lleve el nombre de la institución, si es crédito fiscal o consumidor final, número de placa, número correlativo de cupones o vales de combustible, además presenta la bitácora donde muestra el kilometraje recorrido. Si devuelve cupones de combustible le da ingreso en el control de combustible.
13		Envía la documentación de facturas originales al Área contable y Archiva la copia al final de cada mes.
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> • Requisición de cupones de combustible • Programación semanal de actividades • Datos de liquidación de cupones de combustible
Salidas		<ul style="list-style-type: none"> • Cupones de combustible • Actualización de bitácora de consumo de combustible (suministrado y liquidado)

Tabla 2.1-29 Proceso 11 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

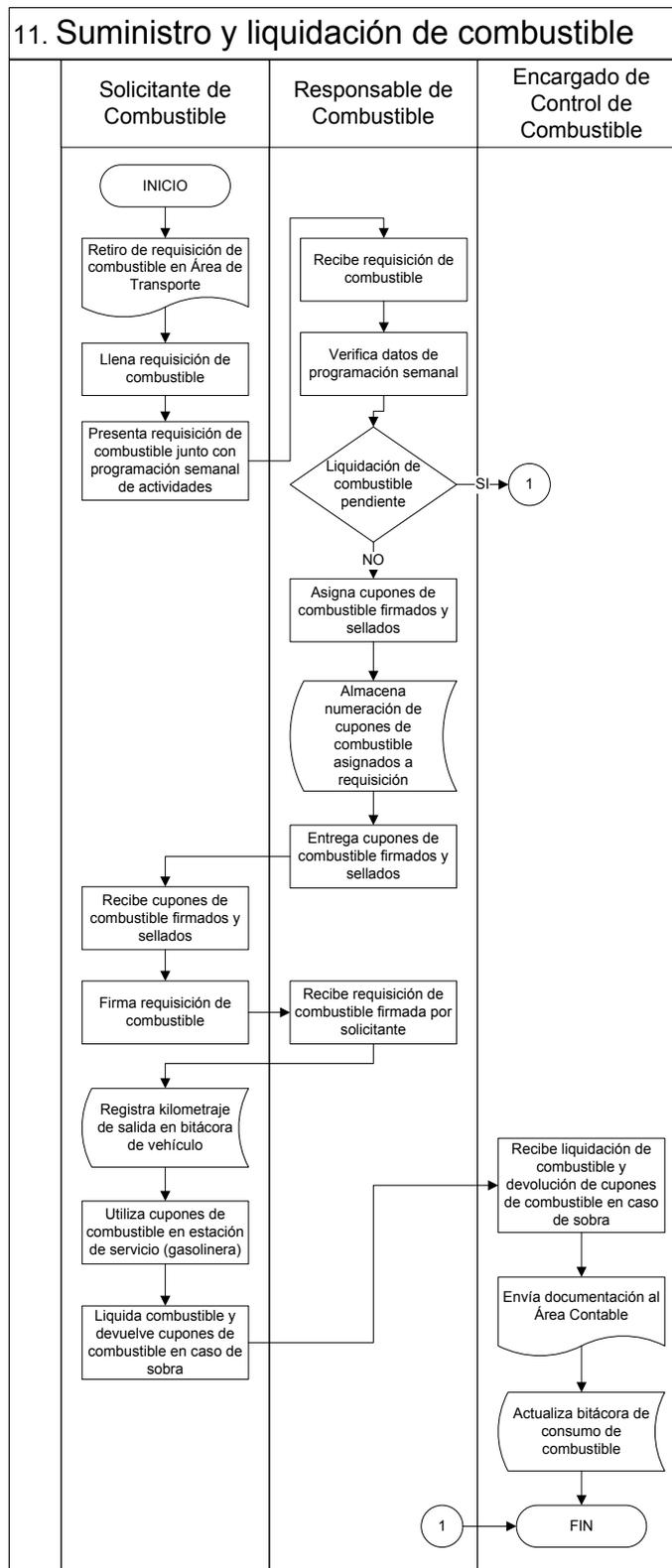


Ilustración 2.1-19 Proceso 11: Suministro y liquidación de combustible

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso consume en promedio 45 minutos para ser realizado, tiene una frecuencia mensual de realización de 480 veces. Dicho proceso es realizado por un solo empleado y el costo mensual de dicho proceso asciende a \$ 907.20

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Suministro y liquidación de combustible	Encargado de Combustible	45	480	0.042	907.20
TOTAL SALARIOS MENSUAL					907.20

Tabla 2.1-30 Análisis del proceso 11

Conclusión

Toda la información generada en este proceso (requisición de combustible, cantidad de cupones entregados, etc.), se tienen en documentos en papel, por lo tanto si se necesita totales consumidos en periodos específicos se tiene que consolidar a través de un conteo manual de los diferentes documentos generando información inexacta por la pérdida, mala digitación o duplicidad de la misma información.

**Proceso 12: Ingreso de cupones de combustible****DESCRIPCIÓN**

N° de Proceso	12	
Nombre de Proceso	Ingreso de cupones de combustible	
Paso N°	Responsable	Actividad
1	Director de la OACI	Le avisa al Coordinador del Área de Transporte para que se hagan presentes a la compañía que gana la licitación del combustible para que retiren los vales de combustible.
2	Coordinador del Área de Transporte	Delega al Encargado del Control y Suministro de Combustible para que retire los cupones del combustible en la compañía respectiva.
3	Encargado de Control de Combustible	Se hace presente a la empresa y recibe los cupones de combustible y los entrega a encargado de bodega.
4	Encargado de Bodega	Da ingreso al total de cupones de combustible a bodega.
5	Encargado de Control de Combustible	Realiza un requerimiento de salida de bodega de cierta cantidad de cupones de combustible.
6		Ordena los cupones de combustible recibido y los almacena en la caja fuerte.
7		Entrega cupones de combustible conforme a las solicitudes.
8		Registra la entrega de cupones de combustible.
9		Establece saldos de cupones de combustible y envían informes sobre movimientos mensuales al Jefe del Área de Transporte, Jefe de Logística y Director de la Oficina General de Administración
Entradas		<ul style="list-style-type: none">• Registro de entrada del total de cupones de combustible
Salidas		<ul style="list-style-type: none">• Saldos de cupones de combustibles• Reporte mensual de movimientos de cupones de combustible

Tabla 2.1-31 Proceso 12 del Área de Transporte



DIAGRAMA DE PROCESO

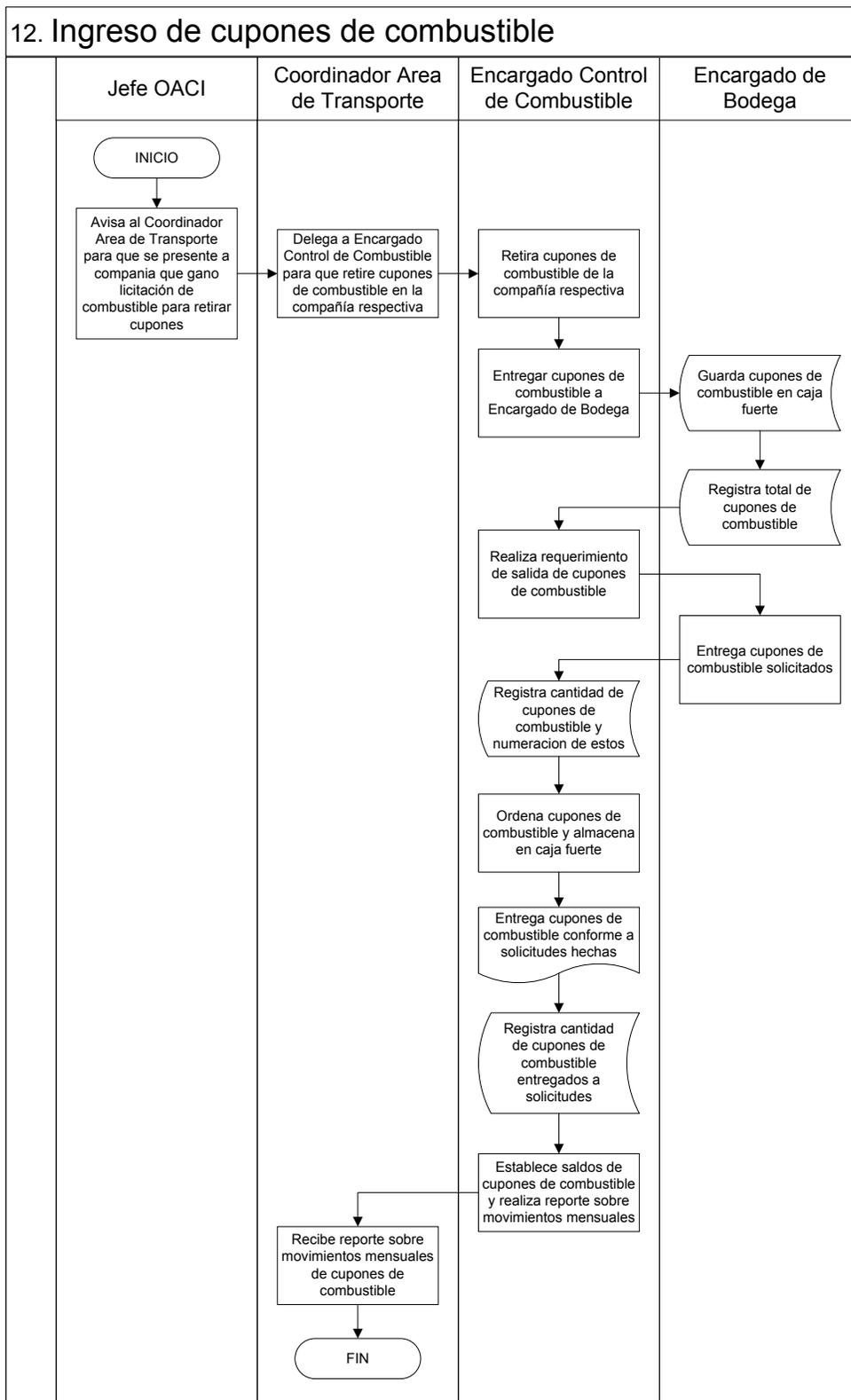


Ilustración 2.1-20 Proceso 12: Ingreso de cupones de combustible

**ANÁLISIS DEL PROCESO**

Este proceso consume en promedio 15 días laborales para ser realizado, se realiza una vez al año. Dicho proceso es gestionado por cuatro empleados y el costo mensual de dicho proceso asciende a \$ 215.73

Lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

Nombre de Actividad	Responsable	Tiempo Promedio (Minuto)	Prom. Repetición de actividad por mes	Salario/ minuto (\$)	Costo Total (\$)
Ingreso de cupones de combustible	Director OACI	7200	0.083	0.208	124.30
	Coordinador Área de Transporte	7200	0.083	0.069	41.23
	Encargad de Control de Costos de Reparación	7200	0.083	0.042	25.10
	Encargado de Bodega	7200	0.083	0.042	25.10
TOTAL SALARIOS MENSUAL					215.73

Tabla 2.1-32 Análisis del proceso 12

Conclusión

En bodega no se tiene un control de los cupones de combustible disponibles ya que no se maneja un control de cantidades ingresadas y egresadas, solo se puede conocer la disponibilidad de cupones haciendo un conteo físico de estos, dando lugar a que se sobrevalore la existencia en mayor o menor medida.



2.1.7 Conclusión del Análisis de la Situación Actual

La etapa de análisis de la situación actual tiene el propósito de analizar sistemáticamente los principales elementos de entrada y el flujo de los datos. Esta etapa consiste en la identificación de los principales procesos de la situación actual, involucrados en el dominio del negocio (bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería)

Estos elementos son el principal insumo para el conocimiento de la filosofía del negocio y entendimiento de este; resultando para el analista de sistemas, poseer el léxico necesario, facilitando así la comunicación entre el cliente/usuario-analista y viceversa.



2.2 Determinación de Requerimientos

La determinación de requerimientos se trata de los requerimientos esenciales expresados desde el punto de vista de los usuarios solicitantes del estudio, incluyendo así:

- Requerimientos informáticos
- Requerimientos operativos
- Requerimientos de desarrollo
- Requerimientos de implementación.

Esta sección presenta dichos requerimientos

2.2.1 Requerimientos Informáticos

Los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos que el cliente expresa sobre un producto. Esta sección corresponde a la identificación y documentación de los requerimientos informáticos que se necesitan en el *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*.

Los requerimientos informáticos se presentan haciendo uso de la siguiente estructura:

- **Presentación general:** presenta de forma breve cual es el objeto del proyecto
- **Clientes:** aquí se definen cuales son los principales clientes del proyecto
- **Metas:** se establece que es lo que se pretende cubrir con la realización del proyecto. Es decir, a grandes rasgos lo que el sistema propuesto tendrá que realizar
- **Requerimientos funcionales:** se declaran las funciones del sistema, que es lo que este habrá de hacer. Aquí se identificarán dichas funciones, se listarán siguiendo una estructura apropiada que más adelante se determinará
- **Requerimientos no funcionales:** conocidos como atributos del sistema. Son cualidades, características o dimensiones, que a menudo se confunden con las funciones de dicho sistema

Presentación General

Este proyecto tiene por objeto desarrollar un sistema informático para la gestión de bodega y transporte que será utilizado principalmente por el personal que labora en la Oficina General de Administración y otros departamentos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Clientes

El principal cliente está representado por la ***Oficina General de Administración (OGA)*** del Ministerio de Agricultura y Ganadería que es la entidad que establece y mantiene la gestión y los controles internos de bodega y de transporte.

Metas

En general, la meta es proporcionar un sistema informático que le facilite al cliente la realización de las principales actividades involucradas en la gestión de la flota vehicular del MAG y los principales procesos de bodega. Incluyéndose para ello lo siguiente:



- Establecer los mecanismos para el registro del ingreso y egreso de materiales almacenados en la bodega del MAG.
- Proporcionar una herramienta informática para agilizar el servicio de asignación de unidades vehiculares a misiones oficiales.
- Llevar registro de las misiones que realizan las unidades vehiculares.
- Permitir la programación de mantenimiento correctivo y preventivo de las unidades vehiculares.
- Realizar proyecciones anuales del consumo de combustible por parte de la flota vehicular.
- Establecer mecanismos idóneos que permitan realizar reportes que presenten información para facilitar la tarea de toma de decisiones para el nivel estratégico.

2.2.2 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*, de la manera en que este reaccionara a entradas particulares y de cómo se comportará en situaciones particulares²⁰

Para el establecimiento de los requerimientos funcionales se hará uso de la siguiente clasificación para categorizar las funciones resultantes, resumidas en la siguiente tabla:

Categoría de la función	Descripción
Evidente	Debe realizarse, y el usuario debería saber que se ha realizado
Oculto	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Se aplica a muchos servicios subyacentes, tales como <i>guardar información</i> en una base de datos
Superflua	Opcional, su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones

Tabla 2.2-1 Categorías de las funciones del sistema

²⁰ Ian Somerville. Ingeniería del Software. Sexta Edición. Pearson Educación. Pág. 100



2.2.2.1 Funciones Básicas

La [Tabla 2.2-2](#) describe las funciones básicas que tendrá el sistema; la estructura de dicha tabla muestra tres columnas, en la primera se presenta el número de referencia asignado a una función, la segunda columna detalla la función en sí y finalmente una tercera columna que muestra la categoría a la que pertenece dicha función.

Referencia	Función	Categoría
R1	Funciones Básicas.	Evidentes y ocultas
R1.1	Acceso y seguridad.	Evidente
R1.1.1	Acceso a información.	Evidente
R1.1.1.1	Presentar las pantallas según el tipo de usuario que ingresa al sistema.	Evidente
R1.1.1.2	Manejar los siguientes perfiles de usuarios: <ul style="list-style-type: none">• Administrador.• Coordinador del Área de Transporte• Técnico.<ul style="list-style-type: none">○ De Bodega.○ De Transporte.○ De OACI.• Usuario de Transporte.• Usuario de Bodega.• Posibilidad de agregar nuevos perfiles.	Evidente
R1.1.2	Iniciar Sesión.	Evidente
R1.1.2.1	Identificación de Usuarios (Log In).	Evidente
R1.1.2.1.1	Solo personal autorizado (usuario) podrá acceder a los módulos y a la información, según corresponda.	Evidente
R1.1.2.1.2	Los usuarios se identificarán haciendo uso de un nombre de usuario y una contraseña.	Evidente
R1.1.2.1.3	Buscar los datos ingresados por el usuario (nombre de usuario y contraseña) en la base de datos. Solo habrá tres oportunidades de ingresar nombre usuario y contraseña.	Oculto
R1.1.3	Cerrar Sesión.	Evidente
R1.1.3.1	Salida de Usuario (Log Out).	Evidente
R1.1.3.1.1	Cualquier usuario puede cerrar sesión en el sistema.	Evidente
R1.2	Gestionar Perfil de Usuarios.	Evidente
R1.2.1	Crear Nuevo Perfil de Usuario, se le asigna las diferentes opciones a las que tendrá acceso un usuario.	Evidente
R1.2.2	Crear Nuevo Usuario. Esta función solo la podrá ejercer el Administrador del Sistema.	Evidente



Referencia	Función	Categoría
R1.2.2.1	Asignar nombre de usuario y contraseña.	Evidente
R1.2.2.2	Asignar el tipo de usuario y privilegios que este tendrá en el sistema.	Evidente
R1.2.2.3	Registrar el nuevo usuario si este no existe en la base de datos.	Oculto
R1.2.3	Eliminar Usuario. Esta función solo la podrá ejercer el Administrador del Sistema.	Evidente
R1.2.3.1	Buscar los datos del usuario en la base de datos y borrarlo.	Oculto
R1.2.4	Modificar Usuario. Esta función solo la podrá ejercer el Administrador del Sistema.	
R1.2.4.1	Buscar el usuario a modificar.	Evidente
R1.2.4.2	Recuperar los datos del usuario desde la base de datos, para ser modificados.	Oculto
R1.2.5	Consultar Datos de Usuario. Esta función solo la podrá ejercer el Administrador del Sistema.	Evidente
R1.2.5.1	Buscar los datos del usuario consultado en la base de datos.	Oculto
R1.3	Presentar mensajes de error, alerta e informativos por eventos del usuario o de sistema que lo requieran.	Evidente
R1.4	Gestionar bitácora de actividades.	Evidente
R1.4.1	Registrar en la base de datos, las diferentes acciones que realiza un usuario dentro del sistema.	Oculto
R1.4.2	Consultar bitácora de actividades. Esta función solo podrá ser ejecutada por el Administrador del Sistema, que verificará las diferentes acciones que los usuarios realizan en el sistema; como un mecanismo de control y auditoría informática.	Evidente
R1.4.3	Recuperar la información de actividades desde la base de datos del sistema.	Oculto
R1.4.4	Presentar la información consultada, en base a filtros que el Administrador seleccione, con la opción de imprimirlo en un reporte.	Evidente

Tabla 2.2-2 Requerimientos Funcionales. Funciones Básicas



2.2.2.2 Funciones de Bodega

Al igual que en la sección anterior, la [Tabla 2.2-3](#) sigue la misma estructura que las Funciones Básicas para presentar las principales funciones que tendrá el sistema para el Área de Bodega.

Referencia	Función	Categoría
R2	Funciones de Bodega	Evidentes y Ocultas
R2.1	Capturar y almacenar datos	Evidente
R2.1.1	Capturar la información sobre los bienes, materiales e insumos que ingresan a bodega.	Evidente
R2.2	Almacenar la información sobre los bienes, materiales e insumos que ingresan a bodega en la base de datos del sistema	Ocultas
R2.3	Capturar información de proveedores	Evidente
R2.4	Almacenar información de proveedores en la base de datos del sistema	Ocultas
R2.5	Capturar datos de orden de compra y factura	Evidente
R2.6	Calcular el total de la orden de compra	Evidente
R2.7	Almacenar orden de compra y factura	Evidente
R2.8	Capturar datos de requisición de materiales	Evidente
R2.9	Calcular el total de la requisición de materiales	Evidente
R2.10	Almacenar datos de requisición de materiales en la base de datos del sistema	Ocultas
R2.11	Actualizar el inventario de materiales	Ocultas
R2.12	Reducir las cantidades del inventario de bodega cuando egresan materiales	Ocultas
R2.13	Imprimir comprobante de solicitud de requisición y egreso de materiales de bodega para el solicitante	Evidente
R2.14	Realizar reportes de los materiales, bienes e insumos almacenados en bodega, reflejando la principal información y existencias de los mismos	Evidente
R2.15	Gestionar estado técnico y estado de ocupación de los materiales.	Evidente
R2.16	Registrar ubicación física de materiales por tipo de producto.	Evidente
R2.17	Registrar volumen, peso y forma de los diferentes tipos de materiales que ingresen a bodega.	Evidente

Tabla 2.2-3 Requerimientos Funcionales. Funciones de Bodega



2.2.2.3 Funciones de Transporte

Aquí se presentan las principales funciones identificadas que tendrá el sistema para el Área de Transporte

Referencia	Función	Categoría
R3	Funciones de Transporte	Evidentes y Ocultas
R3.1	Gestionar Unidades de Transporte (vehículos)	
R3.1.1	Ingresar nuevas unidades de transporte (vehículo)	
R3.1.1.1	Capturar desde consola los datos de los nuevos vehículos que ingresan a la flota vehicular del MAG, tales como: número de placa, marca, clase, modelo, año, color, etc.	Evidente
R3.1.1.2	Registrar los datos del nuevo vehículo ingresado en la base de datos del sistema	Ocultas
R3.1.1.3	Aumentar el inventario de vehículos del MAG	Ocultas
R3.1.2	Modificar datos de unidades de transporte (vehículo)	
R3.1.2.1	Recuperar la información de la unidad de transporte a ser modificada	Ocultas
R3.1.3	Modificar estado de la unidad de transporte (vehículo): <ul style="list-style-type: none">• Activo: estado que corresponde a una unidad de transporte que se encuentra en perfectas condiciones para cumplir misiones oficiales• Histórico: estado para indicar que una unidad de transporte ya no es parte de la flota vehicular del MAG• Asignado a: estado de una unidad de transporte que ha sido asignada a una unidad organizativa del MAG en particular y solo puede ser utilizada por ésta• En servicio: estado de una unidad de transporte cuando se encuentra cumpliendo una misión oficial• Disponible: estado de una unidad de transporte cuando se encuentra desocupada• En reparación: estado de una unidad de transporte que se encuentra en reparación o en mantenimiento y no puede cumplir ninguna misión oficial• Fuera de uso: estado de una unidad de transporte que se encuentra averiada y por alguna razón no se repara y por lo cual no se encuentra disponible	Evidente
R3.1.4	Consultar datos de unidades de transporte	Evidente
R3.2	Gestionar datos de aseguradoras	Evidente
R3.2.1	Agregar nueva aseguradora	Evidente
R3.2.1.1	Capturar desde consola datos de la nueva aseguradora	Evidente



Referencia	Función	Categoría
R3.2.1.2	Registrar los datos de la nueva aseguradora en la base de datos del sistema	Ocultas
R3.2.2	Modificar datos de aseguradora	Evidente
R3.2.2.1	Recuperar datos de aseguradora para ser modificados	Evidente
R3.2.2.2	Registrar datos modificados de una aseguradora en la base de datos del sistema	Ocultas
R3.2.3	Consultar datos de aseguradoras	Evidente
R3.3	Gestionar Motoristas	Evidente
R3.3.1	Agregar nuevo motoristas del Área de Transporte	Evidente
R3.3.1.1	Capturar desde consola los datos del nuevo motorista del Área de Transporte	Evidente
R3.3.1.2	Incrementar el listado de motoristas del Área de Transporte	Ocultas
R3.3.2	Modificar datos de un motorista	
R3.3.2.1	Consultar datos de motorista a ser modificado	Evidente
R3.3.2.2	Recuperar datos de un motorista para ser modificado	Ocultas
R3.3.2.3	Capturar desde consola los datos modificados de un motorista	Evidente
R3.3.2.4	Registrar la modificación de los datos de un motorista en la base de datos del sistema	Ocultas
R3.4	Gestionar destinos de misiones oficiales	Evidente
R3.4.1	Agregar nuevo destino de misión oficial	Evidente
R3.4.1.1	Capturar desde consola la información del nuevo destino de misión oficial	Evidente
R3.4.1.2	Registrar en la base de datos el nuevo destino de misión oficial	Ocultas
R3.4.2	Modificar datos de destinos de misión oficial	Evidente
R3.4.2.1	Recuperar los datos del destino de misión oficial a ser modificada	Ocultas
R3.4.2.2	Capturar desde consola datos modificados del destino de misión oficial	Evidente
R3.4.2.3	Registrar la modificación hecha a los datos del destino de misión oficial	Ocultas
R3.5	Gestionar misión oficial	
R3.5.1	Agregar datos de una nueva misión oficial	Evidente
R3.5.2	Capturar desde consola datos de nuevas misiones oficiales	Evidente
R3.5.3	Seleccionar destino de misión oficial a cumplir. Si no existe destino de misión oficial, hacer uso de <i>Referencia R3.4</i>	Evidente
R3.5.4	Registrar en la base de datos del sistema la misión oficial a cumplirse	Evidente
R3.6	Gestionar cupones de combustible	Evidente



Referencia	Función	Categoría
R3.6.1	Agregar nuevos cupones de combustible	Evidente
R3.6.1.1	Capturar desde consola datos de nuevos cupones de combustible	Evidente
R3.6.1.2	Incrementar el inventario de cupones de combustible	Ocultas
R3.6.2	Consultar disponibilidad de cupones de combustible	Evidente
R3.7	Gestionar servicio de transporte a misiones oficiales	Evidente
R3.7.1	Asignación de unidades de transporte	Evidente
R3.7.2	Tipos de solicitudes de préstamo de vehículo: <ul style="list-style-type: none">• Solicitud para un día• Solicitud para dos días• Solicitud para varios días	Evidente
R3.7.3	Verificar disponibilidad de unidades de transporte en base a tipo de solicitud hecha y en base a programación que esta unidad cumple	Evidente
R3.7.4	Verificar disponibilidad de motoristas en base a tipo de solicitud hecha y en base a programación	Evidente
R3.7.5	Registrar la solicitud de préstamo de unidad de transporte	Evidente
R3.7.6	Registrar datos del solicitante y tipo de misión oficial que se realizará	Evidente
R3.7.7	Verificar las misiones oficiales en destino, número de personas a ser transportadas y hora de salida, para que cada salida de una unidad de transporte sea utilizada con eficiencia	Evidente
R3.7.8	Registrar e imprimir Acta de Asignación de Vehículo	Evidente
R3.7.9	Registrar la programación semanal de actividades que ejecutara el vehículo autorizado, según solicitud hecha	Evidente
R3.7.10	Registrar la solicitud de cupones de combustible	Evidente
R3.7.11	Reducir las cantidades de los cupones de combustible en existencia cuando se realice una asignación de unidad de transporte	Ocultas
R3.7.12	Registrar la asignación de motorista a misión oficial	Evidente
R3.7.13	Reducir la disponibilidad de motoristas, cuando se encuentre realizando misión oficial	Ocultas
R3.7.14	Registrar la entrega de la unidad de transporte al solicitante, especificando las condiciones físicas con que le fue entregado el vehículo	Evidente
R3.7.15	Reducir la disponibilidad de unidades de transporte cuando una de ellas se encuentre asignada a misión oficial	Ocultas
R3.7.16	Cambiar el estado de la unidad de transporte a "En servicio"	Ocultas
R3.7.17	Capturar desde consola datos de entrada de unidades de transporte, después que estas han finalizado una misión oficial, especificando las condiciones físicas con que se recibe el vehículo	Evidente



Referencia	Función	Categoría
R3.7.18	Registrar los datos de entrada de las unidades de transporte que finalizan misión oficial en la base de datos del sistema	Oculto
R3.7.19	Cambiar el estado de la unidad de transporte a "Disponible"	Oculto
R3.7.20	Aumentar el inventario de unidades de transporte disponibles	Oculto
R3.7.21	Capturar desde consola datos de cupones de combustible después de haber finalizado misión oficial (si hubiere)	Superflua
R3.7.22	Aumentar la cantidad de cupones de combustible	Superflua
R3.8	Gestionar expediente de costos de servicios o accesorios de unidades de transporte	Evidente
R3.8.1	Crear nuevo expediente de costos de servicios o accesorios por unidad de transporte	Evidente
R3.8.1.1	Ingresar costos unitarios de un servicio o compra de accesorio	Evidente
R3.8.1.2	Calcular los costos totales de los servicios o compras de accesorios	Evidente
R3.8.1.3	Registrar los costos unitarios y totales de los servicios o compras de accesorios en la base de datos del sistema	Oculto
R3.8.2	Consultar datos de expediente de costos hechos a unidades de transporte	Evidente
R3.8.2.1	Recuperar la información de los costos hechos a unidades de transporte desde la base de datos	Oculto
R3.8.2.2	Mostrar la información consultada	Evidente
R3.8.3	Modificar datos de expediente de costos de servicios o accesorios	Evidente
R3.8.4	Generar reporte sobre costos de servicios o compras de accesorios realizados por unidad de transporte	Evidente
R3.9	Gestión de programación de mantenimientos preventivos	Evidente
R3.9.1	Elaborar nueva programación de mantenimientos preventivos para las unidades de transporte	Evidente
R3.9.2	Realizar búsqueda de todas las unidades de transporte que se incluirán en el plan de mantenimiento	Evidente
R3.9.3	Registrar el tipo de mantenimiento preventivo que se realizará y la calendarización	Evidente
R3.10	Gestionar talleres de mecánica automotriz	Evidente
R3.10.1	Ingresar nuevo taller de mecánica automotriz	Evidente
R3.10.1.1	Capturar desde consola los datos del nuevo taller de mecánica automotriz	Evidente
R3.10.1.2	Registrar los datos del taller de mecánica automotriz en la base de datos del sistema	Oculto



Referencia	Función	Categoría
R3.10.2	Consultar talleres de mecánica automotriz	Evidente
R3.10.3	Recuperar datos de los talleres de mecánica automotriz desde la base de datos	Ocultas
R3.10.4	Modificar datos de talleres de mecánica automotriz	Evidente
R3.10.4.1	Capturar datos modificados de los talleres de mecánica automotriz	Evidente
R3.10.4.2	Registrar en la base de datos las modificaciones hechas a los talleres de mecánica automotriz	Ocultas
R3.11	Gestión de mantenimientos preventivos	Evidente
R3.11.1	Seleccionar el taller de mecánica automotriz donde se realizará el mantenimiento preventivo. Si no existen los datos de un taller de mecánica automotriz, hacer uso de la <i>Referencia R3.10</i>	Evidente
R3.11.2	Mostrar alertas que avisen cuales unidades de transporte han sido programadas para un mantenimiento preventivo	Evidente
R3.11.3	Cambiar el estado de las unidades de transporte a “En reparación” cuando el vehículo se mande a una reparación a un taller de mecánica automotriz	Ocultas
R3.11.4	Registrar cuando las unidades de transporte regresen reparadas y devueltas al MAG.	Evidente
R3.11.5	Cambiar el estado de las unidades de transporte a “Disponible”	Ocultas
R3.12	Gestión de mantenimientos correctivos	Evidente
R3.12.1	Registrar fallo de unidad de transporte y su descripción	Evidente
R3.12.2	Seleccionar taller de mecánica automotriz donde se reparará la unidad de transporte	Ocultas
R3.12.3	Cambiar el estado de las unidades de transporte a “En reparación”	Ocultas
R3.12.4	Registrar diagnóstico y presupuesto para la reparación de la unidad de transporte	Evidente
R3.12.5	Registrar cuando la unidad de transporte regrese reparada y devuelta al MAG	Evidente
R3.12.6	Cambiar el estado de las unidades de transporte a “Disponible”	Ocultas
R3.13	Gestión de bitácora de recorridos	Evidente
R3.13.1	Crear nuevo registro de recorridos	Evidente
R3.13.2	Ingresar detalle de recorrido de misión oficial	Evidente
R3.13.3	Registrar en la base de datos del sistema el detalle del recorrido	Ocultas



Referencia	Función	Categoría
R3.13.4	Modificar registro de recorridos	Evidente
R3.13.5	Recuperar registro de recorrido a modificar	Oculto
R3.13.6	Guardar modificaciones a registro de recorrido en la base de datos del sistema	Evidente
R3.13.6	Consultar registros de recorridos anteriores	Evidente
R3.14	Gestión actas de asignación de unidades de transporte	Evidente
R3.14.1	Ingresar detalle de acta de asignación de unidad de transporte	Evidente
R3.14.2	Registrar en la base de datos del sistema el detalle del acta	Oculto

Tabla 2.2-4 Requerimientos Funcionales. Funciones de Transporte

2.2.3 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas del sistema, sino a propiedades o atributos de este.

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Documentación del sistema	Material que explica las características técnicas y de operación del sistema, es decir proporciona entendimiento del sistema para los que lo vayan a utilizar y quienes le den mantenimiento.
Seguridad	Permitir que los recursos del sistema informático sean utilizados de la manera que se ha definido y que el acceso a la información administrada por este y su modificación sea únicamente a las personas acreditadas y dentro de los límites establecidos para cada tipo de usuario. El sistema deberá permitir el manejo centralizado de los usuarios, de tal manera que exista una jerarquía de usuarios para la administración de los mismos. Las actividades disponibles para ser ejecutadas y la capacidad del usuario para ejecutarlas determinarán el rol. El sistema permitirá a un usuario autenticarse. El sistema tomará el login y contraseña del usuario y verificará que el usuario es quien dice ser a través de los datos suministrados. Una vez se verifica que el usuario puede ingresar al sistema se le notifica del ingreso exitoso, en caso contrario se envía una notificación al punto de ingreso que indica la falla en la operación.
Interoperabilidad	Permite exportar los reportes generados a Excel y a documentos PDF ²¹

²¹ PDF: Portable Document File



ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Rendimiento	<p>Se proporcionara escenarios específicos a los que en teoría el sistema estará expuesto con sus tiempos estimados, requeridos y esperados para la ejecución en línea de los procesos. El sistema deberá estar en capacidad de prestar el servicio con unos niveles aceptables de desempeño, teniendo en cuenta la concurrencia de usuarios, deberá estar en capacidad de atender, sin que implique deterioro del servicio, a un número finito de usuarios realizando procesos en línea.</p> <p>El número de usuarios soportados estará determinado, en gran parte, por la calidad y cantidad de los recursos tecnológicos asignados para el despliegue de la aplicación y en menor medida deberá radicar en el desempeño de los componentes de la aplicación.</p>
Fiabilidad	<p>Esto permite que el usuario pueda confiar en las respuestas del sistema en la parte técnica, ya que el sistema mostrara mensajes cuando se de algún tipo de excepción además de proporcionar validaciones en la inserción de datos.</p>
Portabilidad del sistema	<p>Es la capacidad del sistema para migrar de una plataforma hardware o software a otras sin que esto represente mayores problemas para el cliente, teniendo en cuenta los requisitos técnicos presentados y las generalidades naturales de configuración del sistema, se debe garantizar también la compatibilidad con navegadores de uso común.</p> <p>El código fuente del sistema deberá cumplir con un estándar de codificación.</p> <p>El estándar especificado debe considerar puntos como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estándares de nombres utilizados en todos sus objetos: programas, formas, tablas, campos, índices, procedimientos, paquetes.• Codificación de los comentarios para la generación automática de la documentación.
Reusabilidad	<p>El sistema deberá proponer estándares en los procesos que no estén establecidos por las aplicaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería ya sea en la entrada o salida de información del sistema. La información que se espera de fuentes externas y la proporcionada a fuentes externas al sistema diseñado, será obtenida y proporcionada empleando formatos de tablas propuestos.</p> <p>El sistema permitirá que áreas menos desarrolladas o sin acceso a las tecnologías de información puedan emplear la información procesada.</p> <p>El sistema permitirá la impresión de resultados del procesamiento del sistema. Puntualmente los reportes que son empleados para análisis.</p>



ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
	<p>No todos los resultados del sistema serán susceptibles de ser impresos, solo los reportes que tengan como resultado un archivo de salida compatible con una herramienta de ofimática,</p> <p>En principio las salidas de información del sistema del tipo reportes, serán susceptibles de ser exportados a documentos electrónicos, el tipo de documento electrónico está determinado y depende de las características de la información resultado.</p> <p>Los documentos electrónicos serán compatibles para ser almacenados en medios físicos (CD'S, diskettes memorias USB).</p> <p>El sistema deberá considerar en su arquitectura un modelo tres capas, donde se definen tres componentes lógicos de manera independiente: servicios de presentación o interfaz de usuario, servicios de funcionalidad y servicios de datos.</p>
Capacidad	<p>El sistema deberá prever la capacidad de poseer conectividad necesaria para garantizar el acceso a múltiples usuarios de manera simultánea. El diseño del sistema presentará una propuesta que se podrá implementar en cualquier tipo de plataforma tecnológica, sin embargo, y dadas las características que fueron encontradas y además definidas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería se presentará una gran tendencia a que la implementación y puesta en marcha del sistema se adapte en gran medida a estas características de tal forma que se minimicen recursos de implantación y puesta en producción del sistema.</p>
Amigabilidad	<p>El sistema deberá permitir que los reportes de información se puedan mostrar en uno de los formatos de fecha definidos por la OGA.</p> <p>La información almacenada en la base de datos deberá estar en el formato especificado por el estándar de almacenamiento de datos proporcionado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Esto quiere decir que los múltiples formatos de fecha solo serán empleados para efectos de presentación de resultados sin embargo para efectos de almacenamiento se realizará en el formato estándar.</p> <p>El sistema deberá tener una interfaz gráfica uniforme a través del mismo incluyendo pantallas, menús y opciones. Los aspectos de: tamaño de las pantallas, color, tipo de letra y configuración de los campos de entrada.</p> <p>El diseño de la interfaz grafica deberá estar acorde con parámetros establecidos por la OGA, si estos existen, para el diseño de sus sitios en Internet, de lo contrario se harán propuestas y se establecerá una que la OGA apruebe.</p>



ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
	<p>El sistema deberá presentar grupos de botones, dicha agrupación determinada por la funcionalidad, de tal manera que permita al usuario una interacción consistente con el mismo. La consistencia de la interacción entre usuario y sistema estará determinada por el diseño de la interfaz de usuario que mantendrá los elementos como menús, banners y zona de trabajo, en posiciones fijas, además de la mayor uniformidad posible entre cuadros de texto y botones.</p> <p>El sistema deberá ser de uso intuitivo, de tal forma que se reduzca los tiempos de entrenamiento, soporte y prueba por parte del usuario.</p> <p>Tanto la interfaz, como los mensajes para interactuar con los usuarios, así como los mensajes de error, deberán ser en idioma castellano y tener una apariencia estándar. Los mensajes de error deberán ser lo suficientemente informativos para dar a conocer la severidad del error.</p> <p>El sistema deberá facilitar la entrada de datos a los usuarios, presentando listas de valores que permitan escoger valores descriptivos y no códigos aislados.</p> <p>El sistema deberá proporcionar ayudas en línea, según el contexto.</p>
Interfaces	<p>El sistema deberá proporcionar salidas en documentos electrónicos de tal manera que minimice el uso del papel, sin embargo la opción de impresión debe estar disponible.</p> <p>Los documentos generados estarán asociados a los reportes disponibles para los usuarios y los roles a los que estos usuarios estén asociados, de tal manera que los documentos electrónicos solo podrán ser generados por el usuario en rol con permiso para acceso al reporte asociado ha dicho documento.</p> <p>El uso posterior del documento electrónico esta fuera del alcance del sistema por lo que consideraciones de privacidad sobre el mismo no serán tenidas en cuenta y deberán ser manejadas por el usuario no a través del sistema</p>

Tabla 2.2-5 Requerimientos no Funcionales



2.2.4 Requerimientos Operativos

En esta sección, se establecen aquellos requerimientos necesarios para que el *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*, opere sin mayores problemas.

Los requerimientos operativos siguen la siguiente estructura: se establecen las condiciones medioambientales para el sistema, volúmenes de actividad actuales y proyectados, tiempos de respuesta, bases de datos, mecanismos de control, perfil de usuarios y aspectos de seguridad.

Condiciones Medioambientales del Sistema

Se establecen aquellas condiciones mínimas y necesarias para que el medioambiente sobre el cual operara el sistema sea el más adecuado. Se han considerado los siguientes:

- **Instalaciones Eléctricas:** el equipo informático que se utilizará debe de estar protegido, por lo que el sistema eléctrico al que estarán conectadas las computadoras debe estar completamente polarizado, evitando de esta manera daños en el equipo que afecten a la información almacenada cuando ocurra alguna descarga eléctrica. Se recomienda que la fuente de energía eléctrica sobre la cual operara el sistema sea de 110V.
- **Temperatura:** se debe de verificar que el equipo en el que se almacenará la información se encuentre en excelentes condiciones; es decir evitar que se eleve demasiado la temperatura. Por lo que se recomienda que se use un sistema de aire acondicionado, para controlar la temperatura ambiente en el entorno de operación, asegurando así el correcto funcionamiento de cualquier equipo. La temperatura no debe sobrepasar los 20°C para evitar el deterioro. Una desventaja de las instalaciones del aire acondicionado es que son fuente de incendios, por lo que se recomienda adquirir extinguidores de fuego y capacitar al personal a utilizarlos.
- **Protección con UPS:** todo el equipo informático a utilizar deberá estar conectado a un UPS que lo proteja de los cambios de voltaje. En caso de existir falla en el suministro eléctrico deberán proporcionar un tiempo mínimo de 10 minutos, dicho tiempo es suficiente para terminar las tareas que se están desarrollando y apagar adecuadamente el equipo.
- **Factores Climáticos:** el local donde se va a instalar el equipo deberá estar acondicionado de forma tal que proteja a este ante posibles desastres naturales y factores climáticos.

Interrelación con otros Sistemas

El Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería se interrelaciona con diferentes sistemas tanto internas como externas, las cuales son:

- **Activo fijo:** Área encargada de llevar el inventario de las unidades vehiculares del Ministerio. Cada vehículo que forma parte de la flota del MAG está registrada en esta área



- Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (OACI): Esta oficina se encarga de administrar y autorizar las compras de repuestos a los vehículos, insumos para el área de bodega así como realizar las contrataciones de talleres automotrices para que se lleven a cabo los mantenimientos preventivos y correctivos de los vehículos
- Direcciones del MAG: Las diferentes oficinas del ministerio solicitantes de un servicio ya sea de transporte o bodega
- Talleres Automotrices: Entidades externas al ministerio que prestan servicio de mantenimiento a las unidades vehiculares del MAG
- Aseguradoras: Instituciones que prestan servicio a los vehículos del MAG en caso de accidente o robo
- Proveedores: Entidades que abastecen la bodega del MAG

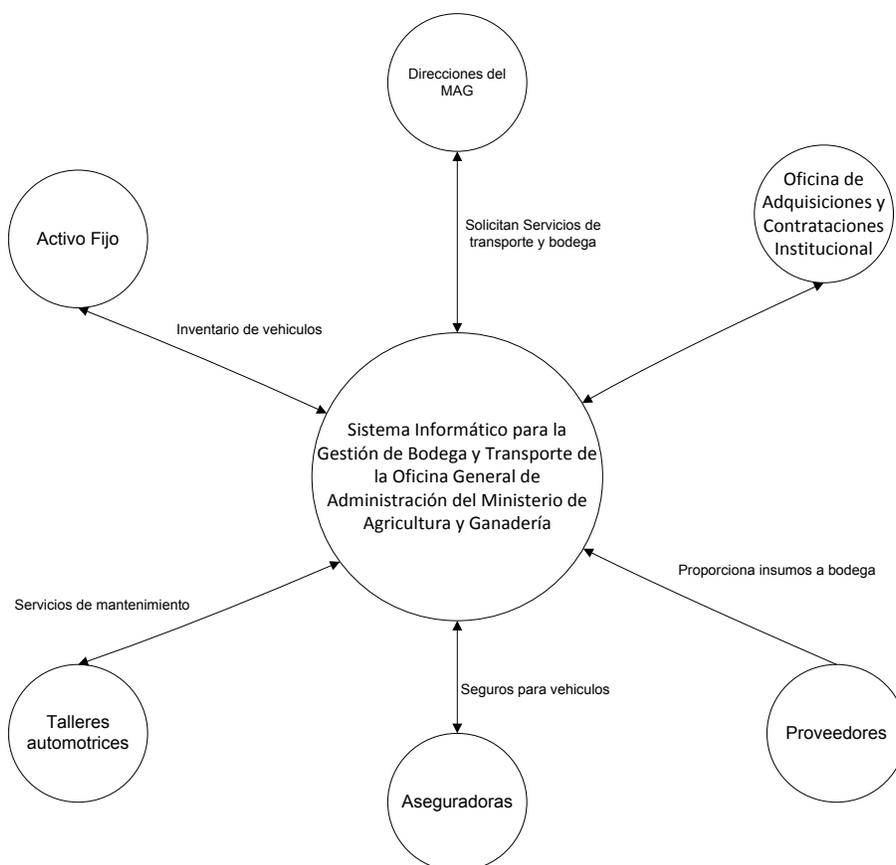


Ilustración 2.2-1 Interrelación con otros sistemas



2.2.4.1 Recursos Tecnológicos

Esta sección presenta las principales especificaciones tecnológicas mínimas y recomendables para la puesta en operación del *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*

2.2.4.2 Requerimientos Tecnológicos Mínimos

A continuación se muestran los requerimientos de hardware mínimos para la instalación del software necesario para proveer funcionalidad al Sistema.

Servidor

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
SERVIDOR	Memoria RAM	512 MB
	Disco Duro	40 GB
	Procesador	Pentium III 700 Mhz
	Mouse, Teclado	Sí
	CD ROM / DVD-ROM	Sí

Tabla 2.2-6 Requerimientos mínimos para servidor

Estaciones de trabajo

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
Estación de Trabajo	Memoria RAM	128 MB
	Disco Duro	20 GB
	Procesador	Pentium III 500 Mhz
	CD ROM / DVD-ROM	Sí

Tabla 2.2-7 Requerimientos mínimos para estaciones de trabajo

2.2.4.3 Requerimientos Tecnológicos Recomendados

A continuación se muestran los requerimientos de hardware recomendados para el mejor desempeño posible y mayor funcionalidad del software.

- Servidor

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
SERVIDOR	Memoria RAM	1 GB
	Disco Duro	80 GB
	Procesador	Core 2 Duo 2 Ghz
	Mouse, Teclado	Sí
	CD ROM / DVD-ROM	Sí

Tabla 2.2-8 Requerimientos recomendados para servidor



- Estaciones de trabajo

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
Estación de Trabajo	Memoria RAM	256 MB
	Disco Duro	40 GB
	Procesador	Pentium IV 1 Ghz
	CD ROM / DVD-ROM	Sí

Tabla 2.2-9 Requerimientos recomendados para estaciones de trabajo

2.2.4.4 Cantidad de Estaciones de trabajo necesarias

Con el objetivo que los empleados involucrados en los procesos de bodega y transporte ocupen el Sistema Informático se necesita el siguiente equipo informático:

Unidad	Cantidad de Estaciones de Trabajo
Bodega	4
UACI	2
Transporte	12
TOTAL	18

Tabla 2.2-10 Estaciones de trabajo requeridas

Además es necesario que exista por lo menos una computadora con acceso al sistema informático en cada Departamento para realizar la solicitud de transporte para misión oficial y consultar reportes.

2.2.4.5 Requerimientos de Software

Las herramientas de software necesarias para la operatividad y buen funcionamiento del sistema propuesto se han definido en los Requerimientos de Desarrollo, específicamente en la Evaluación de herramientas de Desarrollo, las cuales se detallan en la siguiente tabla:

Criterio	Elección
Sistema Operativo de servidor	Red Hat Linux 4.2
Sistema Operativo de cliente	Windows XP SP2
Base de datos	My SQL
Herramienta de Desarrollo	PHP

Tabla 2.2-11 Requerimientos de software



2.2.4.6 Perfiles de Usuarios

Se necesita de un personal adecuado e idóneo para administrar y dar el mantenimiento respectivo a dicho sistema.

A continuación se muestra el perfil que los usuarios deben tener para el correcto funcionamiento del sistema.

Nombre	Administrador del Sistema
Descripción	Se encargará de buen funcionamiento del sistema y se asegurará que opera en condiciones óptimas, logrando de ésta manera que los usuarios ocupen el sistema sin ningún obstáculo.
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Creación de usuarios para el acceso, además de otorgar los permisos y privilegios necesarios a dicho usuario.• Garantizar el buen funcionamiento del sistema.• Creación periódicas de copias de seguridad de la base de datos, pudiendo de ésta manera asegurar dicha información ante la pérdida de datos.• Monitorear constantemente el comportamiento del sistema y resolver cualquier anomalía.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniero de Sistemas Informáticos.• Análisis y experiencia en desarrollo de sistemas.• Capacidad para detectar errores de sistemas y bases de datos y resolverlos rápidamente.

Tabla 2.2-12 Perfil de puesto Administrador del Sistema

Nombre	Administrador de base de datos
Descripción	Garantizará el buen funcionamiento de las bases de datos, además de monitorear y dar un mantenimiento.
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Garantizar que la base de datos se encuentre funcionando en todo tiempo.• Optimizar la funcionalidad de las bases de datos con la creación de vistas, procedimientos y/o disparadores que ayude a ello.• Creación periódica de copias de seguridad para prevenir pérdidas de datos.• Monitoreo constante de la base de datos y actuar rápidamente ante cualquier anomalía.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniero de Sistemas Informáticos• Conocimientos avanzados de SQL Server.• Experiencia en manejo de bases de datos, creación de vistas, procedimientos almacenados y disparadores, además de mantenerla en óptimas condiciones.

Tabla 2.2-13 Perfil de puesto Administrador de Base de Datos



2.2.4.7 Aspectos de Seguridad

Para mantener seguro el hardware y software es necesario aplicar ciertas políticas o normas que disminuyan en lo posible las fallas parciales o totales de dispositivos físicos y lógicos, previniendo de ésta manera pérdidas económicas y de información, las cuales pueden ser irreversibles.

Aplicar medidas de seguridad a un sistema significa proteger el hardware, desde el Servidor físico hasta las instalaciones donde éste se encuentra, además de proteger el software que significa mantener el sistema íntegro, con el fin último que la información se encuentre disponible en todo momento.

Los riesgos que se pueden tener son los siguientes:

- Desastres naturales (Terremotos, inundaciones, etc.)
- Incendios
- Fallas en equipo informático
- Robo de hardware ó software
- Virus Informáticos
- Ingreso no autorizado a sistemas, bases de datos
- Errores humanos

Seguridad Física

La seguridad física significa implementar una protección física, además de acciones preventivas y correctivas ante algún suceso. Estas medidas de seguridad deberán asegurar que el servidor físico se encuentre en las instalaciones adecuadas y que sólo deberá dar acceso al personal autorizado. Además deberá prevenir ante toda amenaza del hombre ó de la naturaleza.

Las medidas preventivas y correctivas a tomar ante una amenaza son las siguientes:

- El servidor debe estar situado en un local con acceso restringido, con el objetivo que sólo las personas autorizadas tengan acceso
- El servidor debe estar en un local con una temperatura adecuada para que dicho equipo no se sobrecaliente
- Prohibir que el personal fume ó coma dentro de las instalaciones del servidor
- Se debe contar con extintores de fuego en caso de incendios
- Deben existir copias de seguridad en un lugar diferente al local donde se encuentra el servidor
- Debe existir un dispositivo de protección para evitar el acceso a personal no autorizado a la red interna

Seguridad Lógica

La seguridad lógica es una medida de protección a nivel de software para evitar que usuarios no autorizados accedan a ciertos recursos y para mantener en óptimas condiciones el sistema.



Las medidas a tomar son las siguientes:

- Evitar el acceso al sistema a personal que no tenga los permisos necesarios para ello
- Debe existir una bitácora de los usuarios que han tratado de acceder al sistema, además de conocer los que han logrado acceder y los que no
- Deben existir niveles de acceso al sistema, desde el administrador que tiene acceso total hasta los usuarios que sólo tiene permiso de lectura a uno o varios módulos del sistema
- Deben crearse periódicamente copias de respaldo para evitar la pérdida de información ante alguna amenaza, las cuales deben guardarse en algún dispositivo externo

Deben existir las suficientes validaciones en el sistema que ayuden a los usuarios a ingresar información de manera íntegra y evitar el mal uso de dicha información



2.2.5 Requerimientos de Desarrollo

Los requerimientos para el desarrollo del *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería* tendrá la siguiente estructura:

- Recursos tecnológicos (hardware y software)
- Evaluación de herramientas de desarrollo
- Tiempo de desarrollo
- Perfil del personal técnico

2.2.5.1 Recursos Tecnológicos

Los recursos tecnológicos aquí considerados son los que deben de estar disponibles para desarrollar el *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*.

A continuación se describe el hardware disponible:

HARDWARE

Las características de equipo informático con que cuenta el equipo de desarrollo son las siguientes:

- **Servidor:** el equipo servidor que se utilizará para el desarrollo del proyecto tiene las siguientes características especificadas en la [Tabla 2.2-14](#).

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
SERVIDOR	Memoria RAM	2 GB
	Disco Duro	250 GB
	Procesador	Intel(R) Core(TM) 2 Duo de 2.66GHz
	Tarjeta de red	Fast Ethernet 100/1000
	Mouse, Teclado	Sí
	CD ROM / DVD-ROM	Sí

Tabla 2.2-14 Características de Hardware del Servidor

- **Estaciones de trabajo:** en total se utilizaran 4 estaciones de trabajo para el desarrollo del proyecto, en la cual se detallan sus principales características en la [Tabla 2.2-15](#)

EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
Laptop1	Memoria RAM	2 GB
	Disco Duro	160 GB
	Procesador	AMD Athlon 64 X2
	Tarjeta de red	N-Vidia Nforce networking Controller W-LAN Broadcom 802.11b/g
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Laptop2	Memoria RAM	1.18 GB



EQUIPO	ELEMENTO	CAPACIDAD
	Disco Duro	30 GB
	Procesador	Intel Pentium 4, 1.6 GHz
	Tarjeta de red	Realtek RTL8139/810x y W-LAN Broadcom 802.11b/g
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Laptop3	Memoria RAM	2 GB
	Disco Duro	160 GB
	Procesador	Intel(R) Core(TM) 2 Duo CPU T7500 @ 2.20GHz
	Tarjeta de red	Intel(R) Wireless WiFi Link 4965AGN
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Laptop4	Memoria RAM	1 GB
	Disco Duro	160 GB
	Procesador	Intel(R) Pentium(R) Dual CPU T2310 @ 1.46GHz
	Tarjeta de red	Marvell Yukon 88E8039 PCI-E Fast Ethernet y WLAN Broadcom 802.11b/g
	CD ROM / DVD-ROM	Sí
Dispositivo de red	1 Router D-Link	8 puertos RJ45 100/1000

Tabla 2.2-15 Características de Hardware de las Estaciones de Trabajo

- Impresores

Característica	Impresor 1	Impresor 2
Modelo	Lexmark Z600 Series	HP Deskjet 5650
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta
Velocidad	3 páginas/minuto	6 páginas /minuto

Tabla 2.2-16 Características de Impresoras

SOFTWARE

En la [Tabla 2.2-17](#) Listado de los principales software a utilizar en el desarrollo del proyecto se detalla la lista de los principales software que se utilizaran para el desarrollo del proyecto

ELEMENTO	DESCRIPCION	FABRICANTE
Sistema Operativo para Estaciones de Trabajo	Windows XP SP2	Microsoft
Sistema Operativo para Servidor	Red Hat Linux v4.2	Red Hat
Sistema Gestor de Base de Datos	MySQL v5	Sun Microsystems
Herramienta de desarrollo	PHP v5	PHP
Planificador de Proyectos	Microsoft Project	Microsoft



ELEMENTO	DESCRIPCION	FABRICANTE
Herramientas de Ofimática	Paquete de Microsoft Office 2007	Microsoft
Generador de diagramas	Microsoft Visio 2007	Microsoft
Diagramador UML	Poseidon for UML Professional Edition 6.0.1-0	Gentleware
Modelado de Base de Datos	Sybase PowerDesigner 15.0	Sybase

Tabla 2.2-17 Listado de los principales software a utilizar en el desarrollo del proyecto

2.2.5.2 Evaluación de Herramientas de Desarrollo

Sistemas Operativos

A continuación se muestran las alternativas de sistemas operativos que podrán ser utilizados en el desarrollo de la aplicación.

Las alternativas a evaluar son las siguientes:

Sistema Operativo	Descripción
Microsoft Windows Server 2003	Es un sistema operativo muy utilizado y fácil de administrar; además se tiene en el MAG las licencias correspondientes a este.
Red Hat Linux 4.2	Sistema operativo de software libre, es decir, que se puede ver y modificar su código fuente.

Tabla 2.2-18 Alternativas de sistemas operativos para el desarrollo del proyecto

Los criterios que se utilizaran para evaluar el Sistema Operativo se muestran a continuación:

- a) Costo
Mediante este criterio se determina si el sistema operativo lo posee el MAG o podría conseguirse de manera gratuita, con soporte técnico accesible para el grupo de desarrollo, ya que la plataforma puede ser gratis pero el soporte técnico puede llegar a tener costos elevados.
- b) Estabilidad
Es decir un sistema operativo que brinde servicios ininterrumpidos a toda hora sin presentar errores de integridad, además que proteja las bases de datos y asegure tolerancia de errores.
- c) Flexible
Son sistemas operativos flexibles aquellos que se adaptan a los diferentes requerimientos de software como autenticación de usuarios de diferentes sistemas operativos, instalación de bases de datos, lenguajes de programación y servidores web de diferentes proveedores, entre otros.
- d) Experiencia de Desarrolladores
Considera la experiencia del equipo de desarrollo en el uso del sistema operativo, debido a que el soporte técnico puede resultar inaccesible o demasiado costoso, se considera que la



experiencia del grupo debe de ser un factor importante resolviendo el problema de que existan retrasos de desarrollo por el desconocimiento de las características de S.O.

e) Seguridad

Este atributo controla el acceso al sistema como un todo y a los recursos específicos del sistema. Los niveles de seguridad se pueden dividir en: seguridad física, de usuarios, archivos y contra intrusos

A continuación se evalúan las alternativas para los sistemas operativos que cumplen con los criterios detallados anteriormente, en donde se les asigna los puntos correspondientes de acuerdo a los criterios:

Porcentaje de valores

Criterio	Porcentaje
Costo	25%
Estabilidad	20%
Flexible	20%
Experiencia de Desarrolladores	15%
Seguridad	20%
Total	100%

Tabla 2.2-19 Asignación de porcentajes por criterio de evaluación para sistemas operativos

Tabla de Resultados

Evaluación de Sistema Operativo					
Criterio	Porcentaje	Windows Server 2003		Red Hat Linux 4.2	
		Puntos	Total	Puntos	Total
Costo	25%	5	1.25	10	2.50
Estabilidad	20%	10	2.00	10	2.00
Flexible	20%	10	2.00	10	2.00
Experiencia de Desarrolladores	15%	8	1.20	9	1.35
Seguridad	20%	8	1.60	9	1.80
Puntuación Total	100%		8.05		9.65

Tabla 2.2-20 Evaluación de sistemas operativos

Conclusión

La [Tabla 2.2-20](#) presenta la evaluación correspondiente al sistema operativo que se utilizará como servidor del sistema a ser desarrollado, resultando Red Hat Linux v4.2 el seleccionado con una puntuación total de 9.65



Gestores de Bases de Datos

A continuación se muestran los Sistemas Gestores de Base de Datos que se han tomado en cuenta para poder evaluar sus criterios. Las alternativas a evaluar son:

Sistema Gestores de Bases de Datos	Descripción
MS SQL Server 2005	Microsoft SQL Server es un Sistema Gestor de Base de Datos relacional producido por Microsoft
Oracle 9i	Sistema Gestor de Base de Datos relacional de alto rendimiento creado por la compañía Oracle
MySQL	Sistema gestor de base de datos muy popular para desarrollo de aplicaciones orientadas a la Web, con abundantes características de desempeño, capacidad de almacenamiento e integridad referencia

Tabla 2.2-21 Sistemas gestores de bases de datos a ser evaluados

Los criterios que se evaluarán para cada sistema gestor de base de datos son los que a continuación se presentan:

- a) Costo:
Este criterio se ha considerado, ya que se evalúa la posibilidad que el MAG tiene de incurrir en costos para adquirir el sistema gestor de base de datos de los antes expuestos
- b) Portabilidad:
Este criterio se refiere a la compatibilidad de la base de datos con los diferentes sistemas operativos para funcionar correctamente.
- c) Escalabilidad:
Es la capacidad que tienen las bases de datos de soportar y manejar grandes cantidades de información.
- d) Backup:
Este criterio es un mecanismo que deben poseer los Sistemas Gestores de Bases de Datos para poder respaldar y recuperar los procesos, Permitiendo la reconstrucción de la base de datos a partir de respaldo y archivos de bitácoras recuperando transacciones.
- e) Seguridad:
Este criterio debe poseerlo la base de datos para poder ser manejada por los sistemas, La base de datos debe de tener seguridad para el manejo de la misma fuera del sistema, no debe de permitir ser consultada por una persona no autorizada para garantizar la confidencialidad de la información.

A continuación se evalúan las alternativas para los Sistemas Gestores de Bases de Datos que cumplen con los criterios mencionados, en donde se les asigna los puntos correspondientes de acuerdo a los criterios a evaluar.



Porcentaje de valores

Criterio	Porcentaje
Costo	20%
Portabilidad	20%
Escalabilidad	20%
Backup	20%
Seguridad	20%
Total	100%

Tabla 2.2-22 Asignación de porcentajes por criterio de evaluación para sistemas gestores de bases de datos

Tabla de Resultados

Evaluación de Sistema Gestores de Bases de Datos							
Criterio	Porcentaje	MS SQL Server 2005		Oracle 9i		MySQL	
		Puntos	Total	Puntos	Total	Puntos	Total
Costo	20%	3	0.60	0	0.00	10	2.00
Portabilidad	20%	4	0.80	10	2.00	10	2.00
Escalabilidad	20%	10	2.00	10	2.00	10	2.00
Backup	20%	10	2.00	10	2.00	10	2.00
Seguridad	20%	9	2.00	10	2.00	10	2.00
Puntuación total	100%		7.40		8.00		10.00

Tabla 2.2-23 Evaluación de sistemas gestores de bases de datos

Conclusión

La [Tabla 2.2-23](#) presenta la evaluación hecha a las alternativas de sistemas gestores de bases de datos. Se han utilizado los criterios que a consideración se estiman como los principales; dando como resultado la selección de MySQL como el sistema gestor de base de datos a ser utilizado con una puntuación total de 10.00, por adecuarse de mejor manera a los criterios (establecidos en la [Tabla 2-14](#)) y propósitos del desarrollo del presente proyecto.

Tecnologías de Servidor

Estas tecnologías se refieren a los lenguajes encargados de realizar los procesos del lado del servidor para enviar dichos resultados posteriormente al cliente. A continuación se muestran las Tecnologías de Servidor que se han tomado en cuenta para poder evaluar los criterios. Las alternativas a evaluar son:

Tecnologías de Servidor	Descripción
PHP	Es un lenguaje de programación con tecnología de servidor que se utiliza principalmente para la programación de páginas Web que se ejecuta en el servidor.
JSP	Lenguaje de programación orientado a objetos con tecnología de servidor, el cual ha sido desarrollado de tal manera que los programas desarrollados para ella puedan ejecutarse de la misma forma en diferentes tipos de arquitecturas y dispositivos computacionales.



Tecnologías de Servidor	Descripción
ASP	(Active Server Pages) Páginas de Servidor Activas.- Tecnología creada por Microsoft, con el fin de que el usuario de Internet pueda recibir páginas generadas dinámicamente en el "Servidor".

Tabla 2.2-24 Alternativas de tecnologías de servidor

Los criterios a evaluar son los siguientes:

- a) Disponibilidad:
Este criterio es importante, ya que se refiere a la posibilidad de desarrollar el sistema propuesto con la Tecnología de Servidor que tiene el MAG.
- c) Conectividad:
Este criterio se refiere a la facilidad y funcionalidad que poseen las tecnologías de servidor para establecer la conexión con la base de datos seleccionada y así realizar las operaciones con la mayor agilidad.
- d) Compatibilidad con la plataforma de trabajo:
Este criterio servirá para garantizar la compatibilidad con la plataforma de trabajo de desarrollo, a fin de obtener una buena funcionalidad.
- e) Compatibilidad con el Sistema Gestor de Base de Datos:
Este criterio servirá para garantizar la compatibilidad con el Sistema Gestor de Base de Datos a ser utilizada en el desarrollo.
- f) Experiencia en el desarrollo de aplicaciones en ambiente web:
Este criterio involucra el grado de experiencia del equipo de Desarrollo para crear aplicaciones web, además se considera si los programadores del MAG conocen dicho lenguaje para realizar mantenimientos posteriores en el sistema informático.

A continuación se evalúan las alternativas para las Tecnologías de Servidor que cumplen con los criterios mencionados, en donde se les asigna los puntos correspondientes de acuerdo a los criterios a evaluar:

Porcentajes de valores

Criterio	Porcentaje
Disponibilidad	15%
Conectividad	15%
Compatibilidad con la plataforma de trabajo	25%
Compatibilidad con el sistema gestor de base de datos	25%
Experiencia en el desarrollo de aplicaciones en ambiente Web	20%
Total	100%

Tabla 2.2-25 Asignación de porcentajes por criterio de evaluación para tecnologías de servidor

**Tabla de Resultados**

Evaluación de Tecnologías de Servidor							
Criterio	Porcentaje	PHP		JSP		ASP	
		Puntos	Total	Puntos	Total	Puntos	Total
Disponibilidad	15%	10	1.50	10	1.50	5	0.75
Conectividad	15%	10	1.50	10	1.50	5	0.75
Compatibilidad con la plataforma de trabajo	25%	10	2.50	10	2.50	0	0.00
Compatibilidad con el sistema gestor de base de datos	25%	10	2.50	10	2.50	7	1.75
Experiencia en el desarrollo de aplicaciones en ambiente Web	20%	9	1.80	3	0.60	4	0.80
Puntuación Total	100%		9.8		8.6		3.8

Tabla 2.2-26 Evaluación de tecnologías de servidor

Conclusión

Después de la evaluación hecha en la [Tabla 2.2-26](#), la tecnología de servidor que se utilizará para el desarrollo del proyecto es PHP por haber obtenido la puntuación más alta según los criterios anteriormente determinados.

2.2.5.3 Tiempo de Desarrollo

El tiempo que se ha presupuestado para el desarrollo del proyecto tiene una duración de 6 meses en total; con jornadas laborales de 4 horas por día y 5 días laborales por semana.

Las macro actividades se detallan en la siguiente tabla:

Actividad	Fecha inicio	Fecha fin	Duración (días)
Análisis, determinación de requerimientos y diseño del sistema	12/05/09	12/08/09	67
Programación y plan de implementación	17/08/09	20/11/09	70
Total días para el desarrollo del proyecto			137

Tabla 2.2-27 Macro actividades y tiempo de desarrollo asignado



2.2.5.4 Perfil del Personal Técnico

El personal técnico es el que participará en el desarrollo del proyecto, como el principal factor de éxito del mismo, los perfiles necesarios para dicho personal es el siguiente:

- a) Asesor y observador del proyecto.
- b) Analista Programador.

Se describe a continuación el perfil del puesto del personal requerido para el desarrollo de este proyecto, exponiendo los conocimientos y habilidades técnicas necesarias.

Nombre del Puesto o Cargo	Objetivo	Funciones Específicas	Requisitos Mínimos	Otras Habilidades
Asesor, Observador del proyecto	Coordina y supervisa el desarrollo de las diferentes actividades que desempeña el equipo de desarrollo del proyecto, estableciendo mecanismos de control y evaluación adecuados	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir, coordinar y motivar al equipo de desarrollo. • Priorizar necesidades y proponer mejoras continuas a los avances del proyecto. • Asesorar al equipo de desarrollo buscando orientar el desarrollo del proyecto hacia el camino correcto • Brindar observaciones objetivas y oportunas para cada actividad del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. de Sistemas Informáticos o de carreras afines, con 3 años de experiencia en el cargo • Fuertes conocimientos en administración de proyectos de desarrollo de software • Sólidos conocimientos de metodologías orientadas a objetos • Experiencia en bases de datos relacionales • Motivador, excelente líder, solucionador de conflictos, negociador y moderador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poseer amplio criterio • Creativo • Capacidad de análisis • Orientado a la enseñanza • Buen comunicador • Buen observador
Analista programador (4 personas)	Analizar requerimientos necesarios para el sistema a desarrollar Diseñar y programar la solución para los requerimientos planteados Establecer el correspondiente plan de implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y diseñar utilizando la metodología orientada a objetos • Establecer requerimientos informáticos, operativos, de desarrollo y de implementación para el sistema a desarrollar • Capacidad para diseñar e implementar sistemas de información • Experiencia en codificación de módulos, de acuerdo a 	<ul style="list-style-type: none"> • Egresado de Ingeniería de Sistemas Informáticos o carreras afines • Experiencia en desarrollo de sistemas orientados a la Web • Dominio de inglés técnico • Lógica de programación • Experiencia en análisis y programación orientada a objetos • Experiencia en bases de datos relacionales • Experiencia en sistemas operativos • Experiencia en infraestructura de red 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Habilidad para comunicarse con el usuario • Proactivo • Trabajo bajo presión • Creativo • Orientado a resultado (metas) • Ordenado y con capacidad de comunicar sus ideas de forma oral y escrita



Nombre del Puesto o Cargo	Objetivo	Funciones Específicas	Requisitos Mínimos	Otras Habilidades
		<p>especificaciones de diseño y estándares de desarrollo de software</p> <ul style="list-style-type: none">• Emplear técnicas de análisis adecuadas para la información recopilada• Habilidades para documentar requerimientos y otras especificaciones de diseño de software• Habilidades para documentar manuales de programación• Habilidades para realizar pruebas de funcionamiento de sistemas informáticos• Capacidad para validar sistemas informáticos• Conocimiento y manejo de herramientas CASE para desarrollo de sistemas informáticos orientados a la Web		

Tabla 2.2-28 Perfil del personal técnico para el desarrollo del proyecto



2.3 Análisis del Sistema

La etapa de análisis y diseño del sistema, tiene el propósito de analizar sistemáticamente la entrada o el flujo de datos, procesar o transformar datos, el almacenamiento de datos y la salida de la información en el contexto de la gestión de bodega y transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Para desarrollar la etapa de análisis del sistema se hará uso del **análisis orientado a objetos**, que comprende el desarrollo de un modelo orientado a objetos del dominio de aplicación. Los objetos identificados reflejan las entidades y operaciones que se asocian con el problema a resolver.

En el análisis orientado a objetos se hace uso del lenguaje unificado de modelación (UML, por sus siglas en inglés). El conjunto de herramientas UML incluye diagramas que permiten visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos.

El UML es notación y representa una poderosa herramienta que puede mejorar enormemente la calidad del análisis y diseño del sistema. Por tal motivo, dicha etapa de análisis del sistema basará su esfuerzo en la construcción de diagramas UML.

Los diagramas UML que serán utilizados para el **Análisis y Diseño Orientado a Objetos** del *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*, son los siguientes:

- Diagramas de casos de uso
- Modelo conceptual
- Diagramas de clases
- Diagramas de actividades
- Diagramas de interacción
- Diagramas de estados
- Diagramas de implementación

Se presenta un breve marco teórico para explicar la simbología utilizada por cada diagrama UML, explicando además la utilidad y propósito de los mismos.

2.3.1 Notación y Diagramas UML

El análisis orientado a objetos hace uso del lenguaje unificado de modelado (UML).

UML proporciona un conjunto estandarizado de artefactos²² y herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software.

²² Un artefacto es un término general que se utiliza para describir cualquier pieza de información usada o producida al desarrollar sistemas. Podría ser un diagrama, texto descriptivo, instrucciones de usuario, métodos del código, programas o cualquier otro componente del sistema.



2.3.1.1 Principales Conceptos Orientados a Objetos

En esta sección se presentan primeramente descripciones generales de los principales conceptos orientados a objetos de las clases, la herencia y los objetos.

Objetos²³

Los objetos son personas, lugares o cosas que son relevantes para el sistema bajo análisis. Los objetos podrían ser clientes, artículos, pedidos, etc. Los objetos también podrían ser pantallas GUI o áreas de texto en la pantalla.

Clases

Los objetos se representan y agrupan en clases que son óptimas para reutilizarse y darles mantenimiento. Una clase define el conjunto de atributos y comportamientos compartidos por cada objeto de la clase. El termino *instanciar* se usa cuando un objeto se crea a partir de una clase. Cada clase debe tener un nombre que la distinga de todas las demás. En el UML, una clase se representa como un rectángulo, este contiene dos características importantes: una lista de atributos y una serie de métodos. Estos elementos describen una clase, la unidad de análisis que es una parte principal del análisis y diseño orientado a objetos.

Un atributo describe alguna propiedad de todos los objetos de la clase.

Un método es una acción que se puede solicitar a cualquier objeto de la clase. Los métodos son los procesos que una clase sabe cómo realizar. Los métodos también se llaman operaciones.

Herencia

Otro concepto importante de los sistemas orientados a objetos es la herencia. Las clases pueden tener hijos; es decir, una clase se puede crear a partir de otra clase. En el UML, la clase original (o padre) se conoce como clase base. La clase hijo se denomina clase derivada. Ésta se puede crear de tal manera que herede todos los atributos y comportamientos de la clase base. Sin embargo, una clase derivada podría tener atributos y comportamientos adicionales.

Diagramas del Lenguaje Unificado de Modelación (UML)

El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema orientado a objetos. La documentación que se crea con UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el usuario.

UML consiste de cosas, relaciones y diagramas, los cuales se resumen en la [Tabla 2.3-1](#)

Los diagramas de UML a ser utilizados son los siguientes:

- Diagrama de caso de uso, que describe cómo se usa el sistema
- Casos expandidos de uso (aunque técnicamente no es un diagrama), es una descripción y muestra un conocimiento más detallado de los procesos y de los requerimientos y de las excepciones para el comportamiento principal del caso de uso
- Diagramas de actividades, ilustran el flujo general de actividades. Cada caso de uso podría crear un diagrama de actividades.
- Diagramas de secuencia, muestran la secuencia de actividades y las relaciones de las clases. Cada caso de uso podría crear uno o más diagramas de secuencias. Una alternativa

²³ Análisis y Diseño de Sistemas. Kenneth E. Kendall y Julie E. Kendall. Sexta Edición. Pearson Educación



para un diagrama de secuencias es un diagrama de colaboración, el cual contiene la misma información en formato diferente

Categoría UML	Elementos de UML	Detalles específicos de UML
Cosas	Cosas estructurales	Clases
		Interfaces
		Casos de uso
		Componentes
		Nodos
	Cosas de comportamiento	Interacciones
	Cosas de agrupamiento	Paquetes
	Cosas de anotación	Notas
Relaciones	Relaciones estructurales	Dependencias
		Agregaciones
		Asociaciones
		Generalizaciones
	Relaciones de comportamiento	Comunica
		Incluye (include)
		Extiende (extend)
	Generaliza	
Diagramas	Diagramas estructurales	Diagramas de clases
		Diagramas de implementación
	Diagramas de comportamiento	Diagramas de caso de uso
		Diagramas de interacción
		Diagramas de actividades
		Diagramas de estado

Tabla 2.3-1 Visión general del UML

- Diagramas de clases, muestran las clases y las relaciones. Los diagramas de secuencias se usan para determinar las clases
- Diagramas de estado, muestra las transiciones de estado. Cada clase podría crear un diagrama de estado, el cual es útil para determinar los métodos de la clase

La forma en que se relacionan entre sí los diagramas UML se muestra en la **Error! Reference source not found.**

2.3.1.1.1 Diagrama de Caso de Uso

El diagrama de caso de uso contiene el actor y símbolo de caso de uso, junto con líneas de conexión. Los diagramas de caso de uso proporcionan una visión de lo que quieren los usuarios. No contiene detalles técnicos o de implementación.

Un caso de uso siempre describe tres cosas: un actor que inicia un evento; el evento que activa un caso de uso, y el caso de uso que desempeña las acciones activadas por el evento.

Los casos de uso se utilizan para documentar una sola transacción o evento.

Símbolos del caso de uso:

Elemento UML	Símbolo	Significado
Caso de uso		El caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos entre el actor y el sistema. Al caso de uso se le asigna un nombre que comience con un verbo para subrayar que se trata de un proceso
Actor	 Cliente	Los actores son parecidos a las entidades externas; existen fuera del sistema. El término <i>actor</i> se refiere a un papel particular de un usuario del sistema. Un actor puede ser un humano, otro sistema o un dispositivo. Los actores pueden iniciar una instancia de un caso de uso. Un actor podría interactuar con uno o más casos de uso y viceversa
Relación comunica		Un actor se conecta a un caso de uso usando una línea sin puntas de flechas
Relación incluye		Un caso de uso contiene un comportamiento que es más común que otro caso de uso. La flecha apunta al caso de uso común (B)
Relación extiende		Un caso de uso diferente maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta desde el caso de uso extendido (B) hacia el básico (A)
Relación generaliza		Una "cosa" de UML es más general que otra "cosa". La flecha apunta a la "cosa" general
Frontera		La frontera es el límite que sirve para identificar lo que es interno o externo al sistema, así como las responsabilidades del sistema. El ambiente externo está representado únicamente por actores. Se representa con un rectángulo con el nombre del sistema que representa en su interior.

Tabla 2.3-2 Símbolos UML del caso de uso



2.3.1.1.2 Diagrama de Colaboración

Los diagramas de colaboración son un tipo de diagramas de interacción, constituyen uno de los artefactos más importantes que se generan en el análisis y en el diseño orientado a objetos.

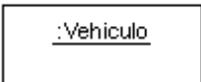
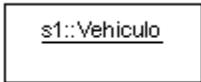
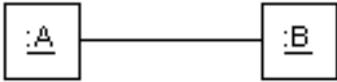
El tiempo y esfuerzo dedicados a su preparación absorben un porcentaje considerable de la actividad total destinada al proyecto.

Para la realización de diagramas de colaboración de calidad, se hace uso de patrones. Revisar la sección [2.4.3 Patrones para Asignar Responsabilidades](#) para una mejor exposición al respecto

Los diagramas de colaboración son diagramas de interacción que explican gráficamente cómo los objetos interactúan a través de mensajes para realizar las tareas. Describen las interacciones entre los objetos en un formato de grafo o red.

Tienen capacidad excepcional de expresividad, de comunicar más información contextual y su economía de espacio.

Símbolos del diagrama de colaboración

Elemento UML	Símbolo	Significado
Clase		Con cada tipo de elemento UML (clase, actor,...), una instancia utiliza el mismo símbolo gráfico usado para representar el tipo, pero se subraya el texto. Por tanto, para incluir la instancia de una clase en un diagrama de interacción, se recurre al símbolo gráfico usual de la casilla de la clase, sólo que el nombre se subraya. Además, en un diagrama de colaboración, al nombre de la clase siempre se le anteponen dos puntos
Instancia		
Instancia con nombre		
Vínculo (o enlace)		Es una trayectoria de conexión entre dos instancias; indica alguna forma de navegación y visibilidad que es posible entre las instancias. El vínculo es una instancia de una asociación, a lo largo del cual pueden fluir los mensajes



Elemento UML	Símbolo	Significado
Mensaje	<p>The diagram shows three objects: :Actor, :A, and :B. A vertical line connects :Actor and :A. A horizontal line connects :A and :B. A message arrow points from :Actor to :A, labeled ': msj1()'. Two message arrows point from :A to :B, labeled '1: mensaje1()' and '2: mensaje2()'.</p>	Los mensajes entre objetos pueden representarse por medio de una flecha con un nombre y situada sobre una línea del vínculo. A través de éste puede fluir un número indefinido de mensajes. Se agrega un número de secuencia que indique el orden consecutivo de los mensajes en la serie actual de control
Parámetro	<p>The diagram shows three objects: :Actor, :A, and :B. A vertical line connects :Actor and :A. A horizontal line connects :A and :B. A message arrow points from :Actor to :A, labeled ': msj1()'. A message arrow points from :A to :B, labeled '1: mensaje1(monto:Dinero)'.</p>	Los parámetros de un mensaje pueden anotarse dentro de paréntesis después del nombre del mensaje. Es opcional incluir o no el tipo de parámetro en cuestión

Tabla 2.3-3 Símbolos UML del diagrama de colaboración

Los símbolos mostrados en la [Tabla 2.3-3](#), son utilizados en la sección [2.4.4 Diagramas de Colaboración](#)

Diagrama de Clases del Diseño

El diagrama de clases del diseño describe gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces en una aplicación. Normalmente contiene la siguiente información:

- Clases, asociaciones y atributos
- Interfaces, con sus operaciones y constantes
- Métodos
- Información sobre los tipos de los atributos
- Navegabilidad
- Dependencias

A diferencia del modelo conceptual, un diagrama de este tipo contiene las definiciones de las entidades del software en vez de conceptos del mundo real.

Símbolos del diagrama de clases

Elemento UML	Símbolo	Significado
Clase		Se representan mediante rectángulos, incluye el nombre de la clase, sus atributos y métodos. Los atributos son lo que la clase sabe sobre las características de los objetos, y los métodos constituyen lo que la clase sabe sobre cómo hacer las cosas.
Asociación		Se Muestran como una línea simple. Son conexiones entre las clases. Los puntos finales de la línea indican la multiplicidad. La flecha indica la navegabilidad desde el objeto fuente hasta la clase destino.

Tabla 2.3-4 Símbolos UML del diagrama de clases de diseño

Los símbolos mostrados en la [Tabla 2.3-4](#), son utilizados en la sección [2.4.5 Diagrama de Clases del Diseño](#).



2.3.2 Casos de Uso Esenciales

En esta sección se presenta en primer lugar, los principales actores, luego se muestra el listado de casos de uso, su respectiva descripción en formato de alto nivel y al final se muestran los diagramas de casos de uso identificados para el *Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería*

2.3.2.1 Descripción de Actores

Los principales actores identificados son los siguientes:

- Administrador: persona encargada de gestionar las funciones básicas del sistema; tales como mantenimientos y actualizaciones
- Director OGA: persona que desempeña el rol de Director de la Oficina General de Administración del MAG
- Director OACI: persona que desempeña el rol de Director de la Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional, involucrado tanto en las actividades de bodega como en las actividades de transporte
- Jefe de Logística: persona que pertenece a la OGA y coordina las funciones del Área de Transporte y el Área de Bodega
- Coordinador de Área de Transporte: es el jefe del Área de Transporte, sus rol en el sistema es la de brindar mantenimientos, actualizaciones y servicios específicos del área de transporte
- Técnico:
 - Bodeguero: realiza operaciones de ingreso y egreso de materiales e insumos de bodega
 - Transporte: realiza operaciones referentes a la asignación de unidades de transporte a misiones oficiales, entrega y liquidación de cupones de combustible a misiones oficiales. El Técnico de Transporte puede a su vez desempeñar otro rol como actor, los cuales son:
 - Encargado de Control y Legalización de Vehículos
 - Encargado de Control de Combustible
 - Encargado de Control de Costo de Reparación
- Técnico OACI: enlace que existen entre la bodega y la OACI
- Taller de mecánica automotriz: prestan servicio de mantenimiento y reparación a las unidades de transporte del MAG, cuando es requerido
- Aseguradora: agente externo que representa la compañía aseguradora que presta el servicio de seguros para las unidades de transporte del MAG.



- Proveedores: agente externo que representa a los proveedores que suministran diferentes tipos de materiales a la bodega
- Motorista: personal encargado de desempeñar el rol de motorista que asisten (cuando es requerido) en misiones oficiales cuando es asignado una unidad de transporte
- Usuario: son aquellas personas del MAG que solicitan cualquier servicio que brinda el Área de Transporte de la OGA-MAG
- Cliente de Bodega: son aquellas personas del MAG que solicitan cualquier servicio que brinda el Área de Bodega de la OGA-MAG

Los principales actores son los siguientes:

- Administrador
- Coordinador Área de Transporte
- Técnico de Bodega (Bodeguero)
- Técnico de Transporte
- Técnico OACI
- Usuario



2.3.2.2 Resumen de Casos de Uso Esenciales

En esta tabla se resumen los casos de uso esenciales y los actores involucrados en ellos:

Nº	Caso de uso	Administrador	Coordinador Área de Transporte	Técnico de Bodega	Técnico OACI	Técnico de Transporte	Usuario
1	Identificación de usuario	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Gestionar bitácora de actividades	✓					
3	Gestionar perfiles de usuario	✓					
4	Gestionar aseguradora		✓				
5	Gestionar destinos de misiones oficiales		✓				
6	Gestionar misión oficial		✓			✓	
7	Gestionar motorista		✓				
8	Gestionar servicio de transporte		✓			✓	
9	Gestionar taller de mecánica automotriz		✓				
10	Programar mantenimiento de unidades de transporte		✓				
11	Ingresar materiales a bodega			✓			
12	Egresar materiales de bodega			✓			
13	Verificar existencias de bodega			✓	✓		
14	Gestionar cupones de combustible			✓			
15	Gestión de adquisición de materiales				✓		



Nº	Caso de uso	Administrador	Coordinador Área de Transporte	Técnico de Bodega	Técnico OACI	Técnico de Transporte	Usuario
16	Consolidar solicitud de adquisición de materiales				✓		
17	Gestionar acta de asignación de unidad de transporte					✓	
18	Gestionar costos de mantenimiento de unidad de transporte					✓	
19	Gestionar unidad de transporte (vehículo)					✓	
20	Gestionar bitácora de recorridos						✓
21	Programación de actividades de transporte						✓
22	Solicitar asignación de unidades de transporte						✓
23	Solicitar cupones de combustible						✓
24	Solicitar unidad de transporte						✓

Tabla 2.3-5 Resumen de Casos de Uso Esenciales

2.3.2.3 Diagramas de Casos de Uso

En esta sección se presentan los diagramas de casos de uso para cada uno de los principales actores

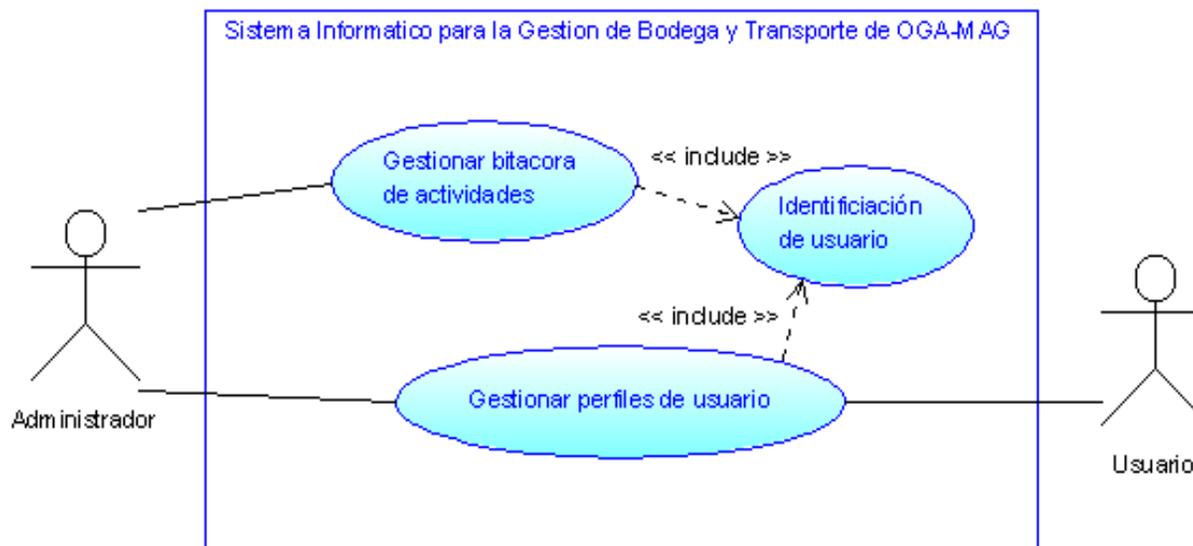


Ilustración 2.3-1 Diagrama de caso de uso para Administrador

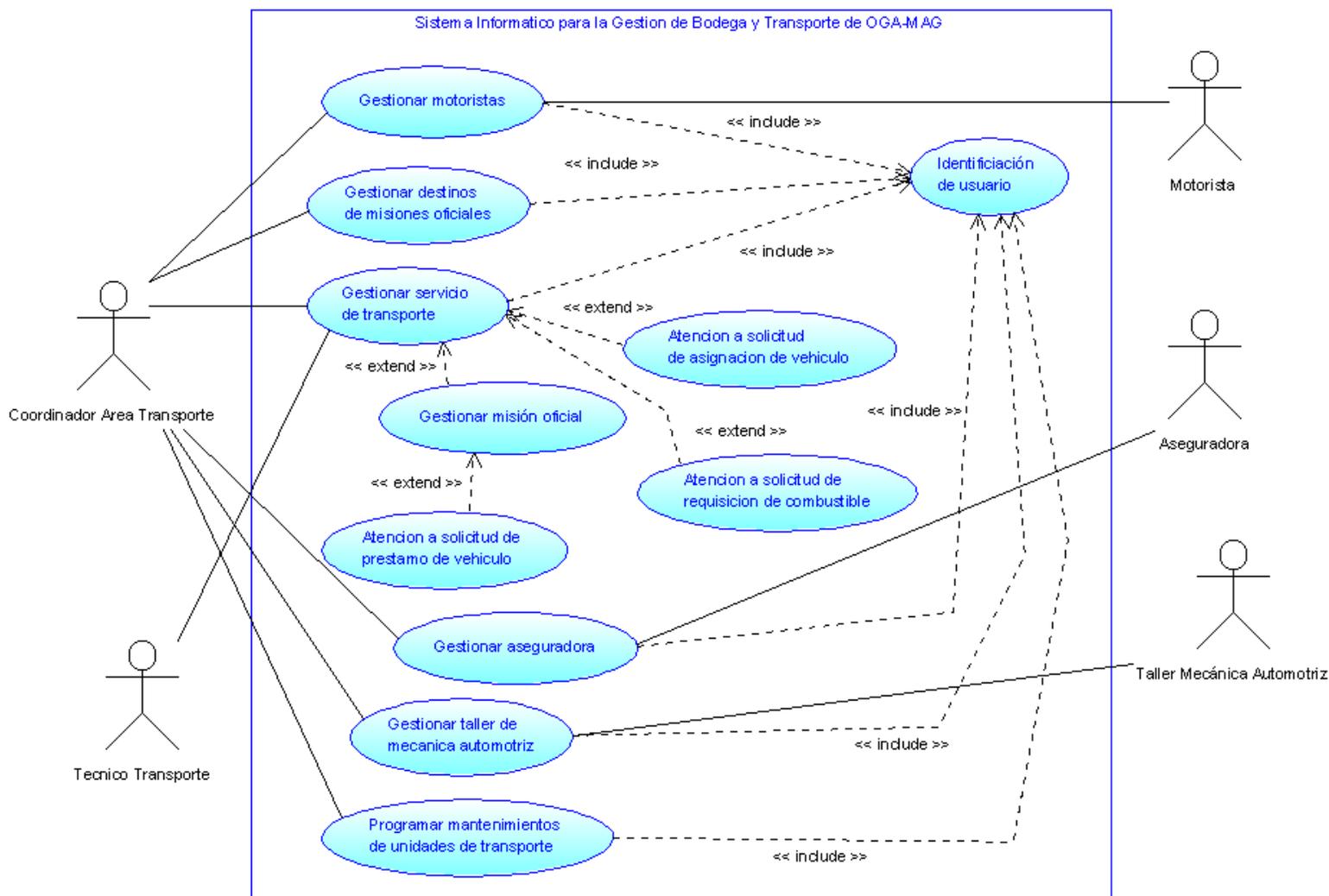


Ilustración 2.3-2 Diagrama de caso de uso para Coordinador del Área de Transporte

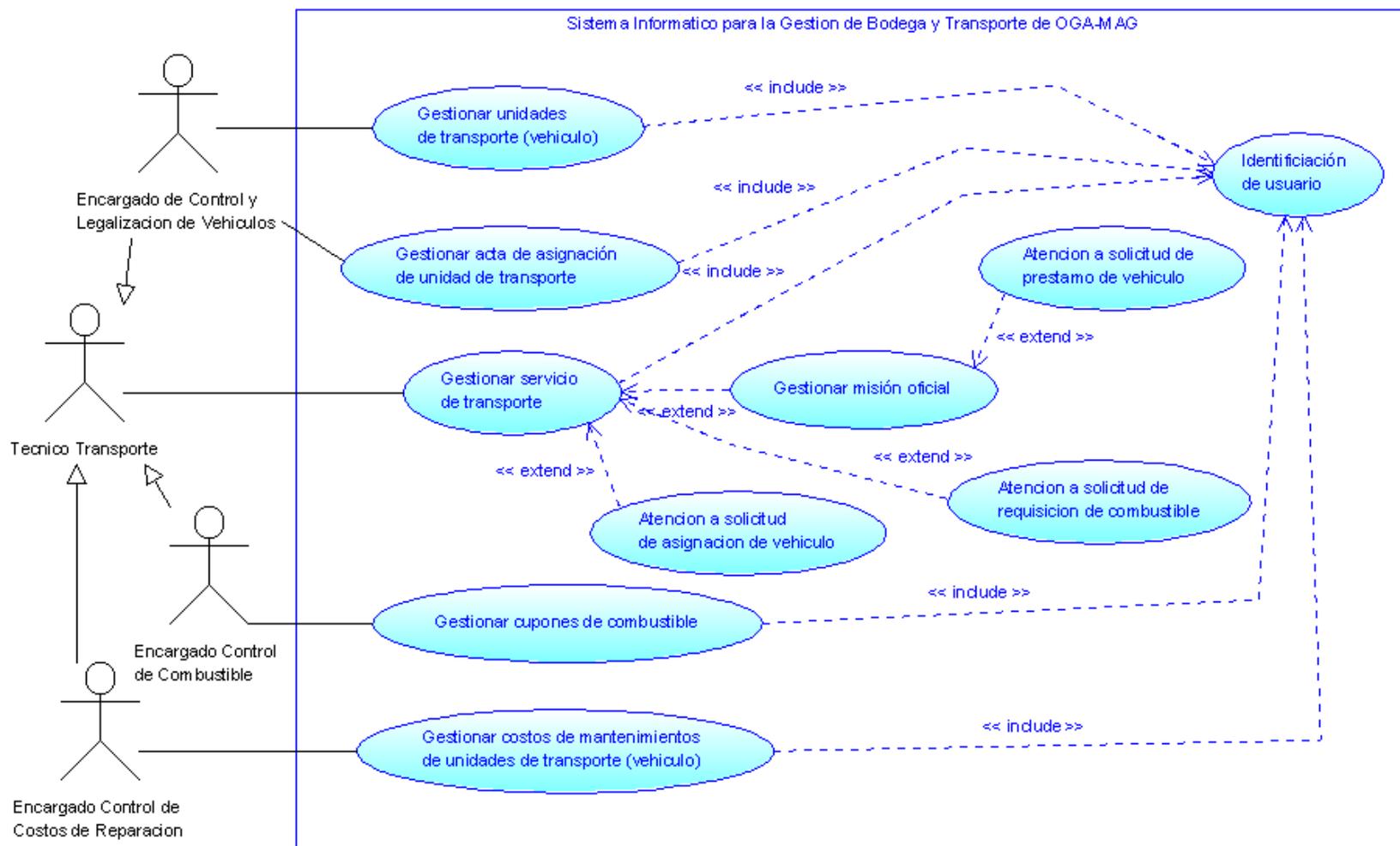


Ilustración 2.3-3 Diagrama de caso de uso para Técnico de Transporte

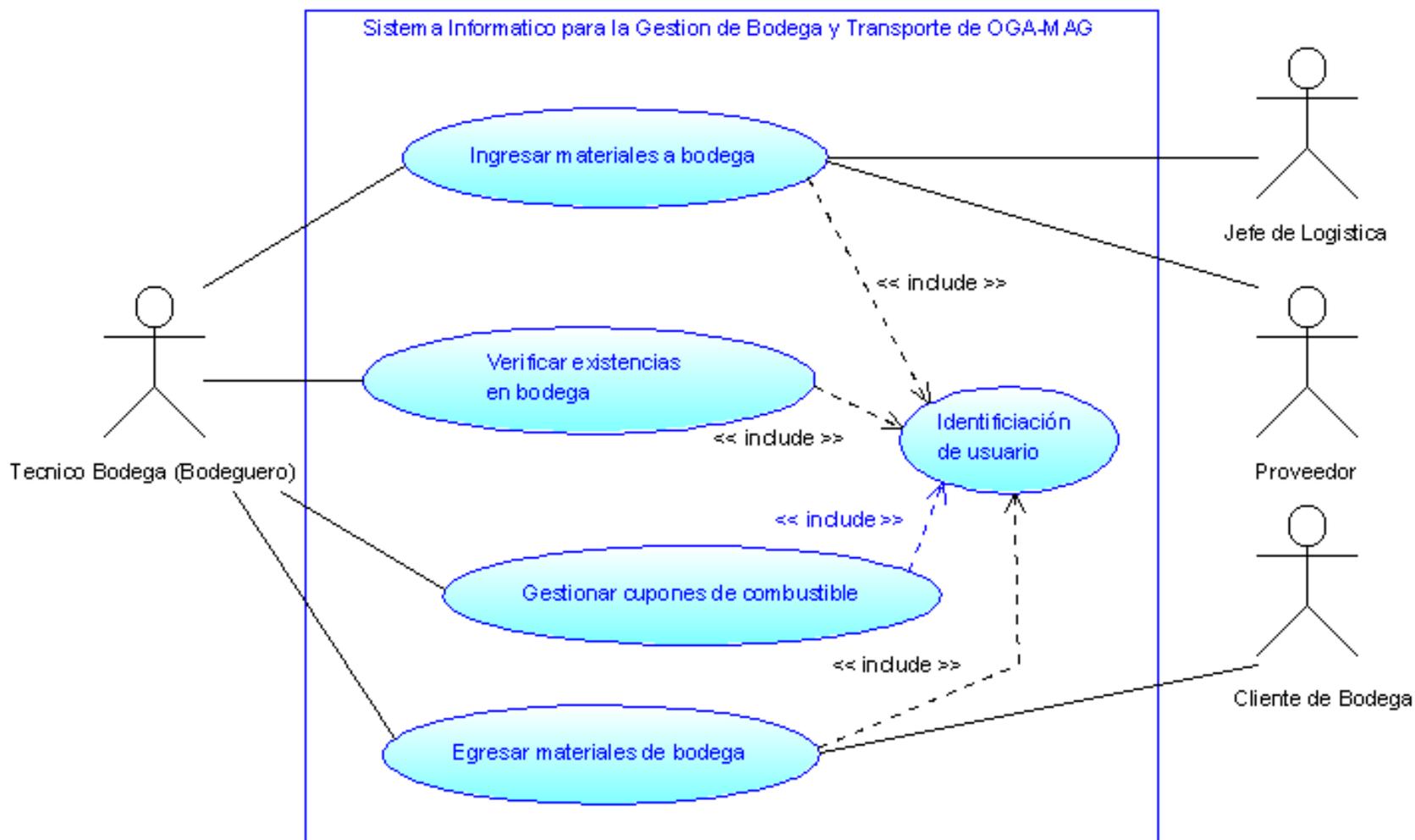


Ilustración 2.3-4 Diagrama de caso de uso para Técnico de Bodega (Bodeguero)

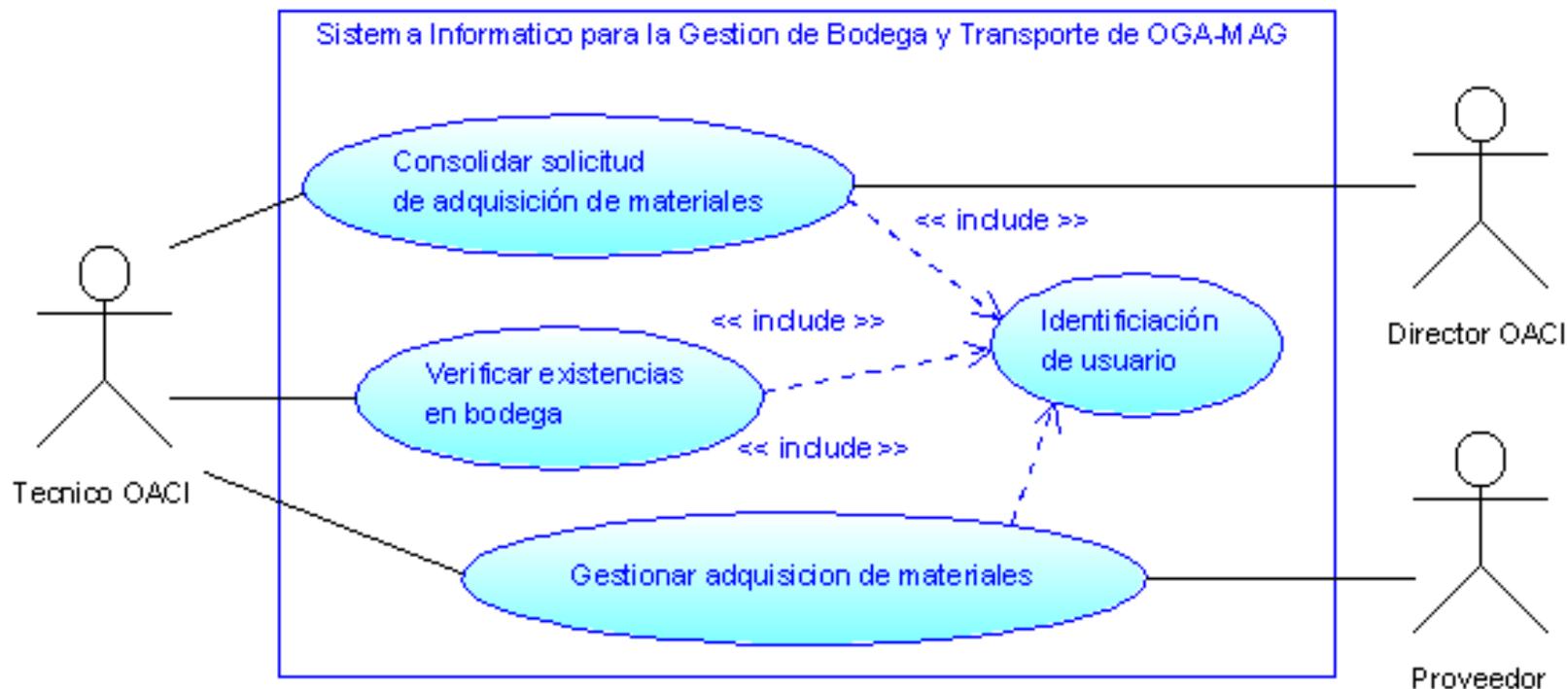


Ilustración 2.3-5 Diagrama de caso de uso para Técnico OACI

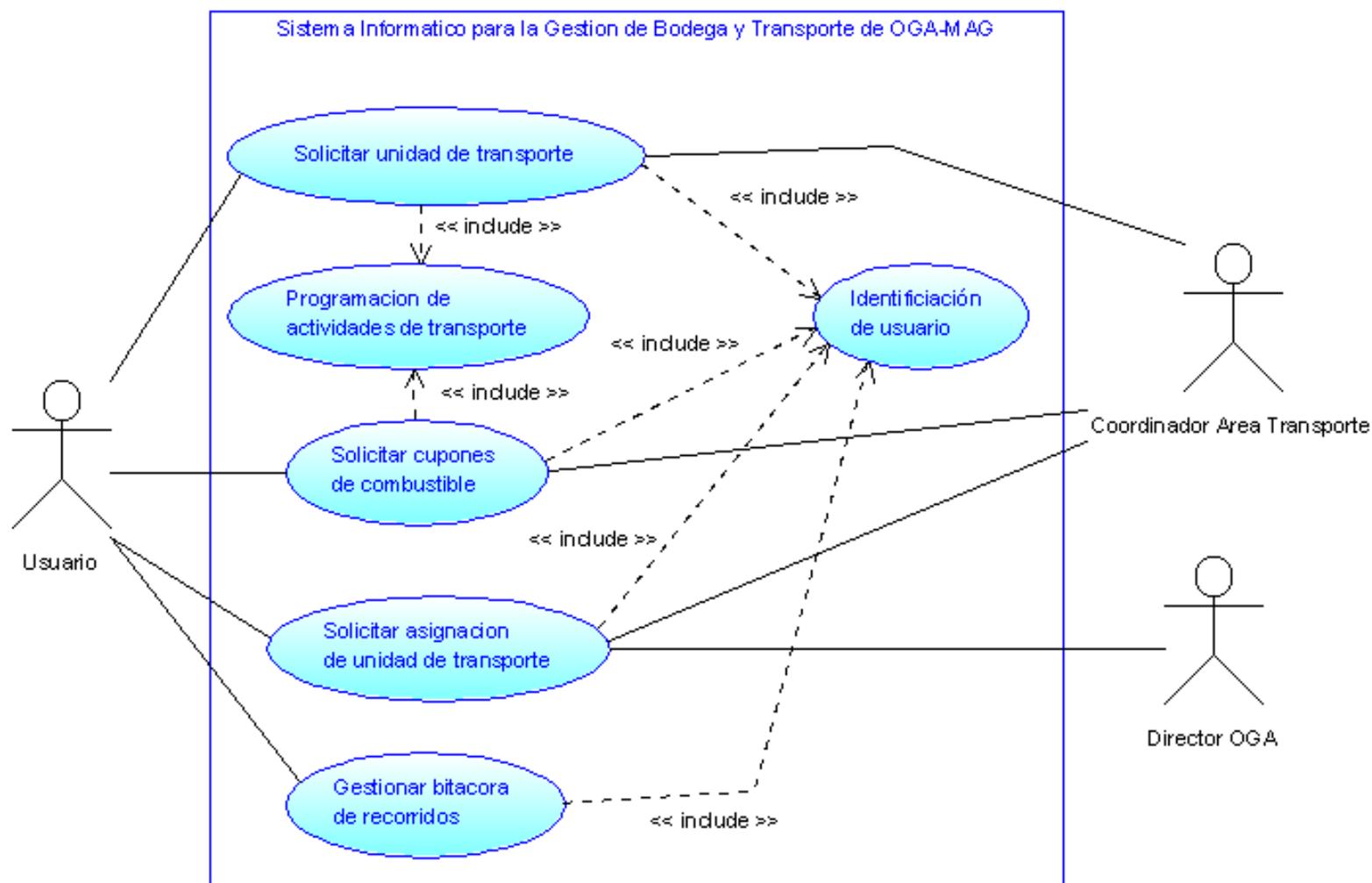


Ilustración 2.3-6 Diagrama de caso de uso para Usuario



2.3.2.4 Conclusión del Análisis del Sistema

En esta etapa se analizaron las necesidades del sistema. Se utilizó para ello el **enfoque orientado a objetos** como la principal metodología de análisis. Apoyada de la notación UML (Unified Modeling Language).

Los principales productos del análisis del sistema fueron los siguientes:

- Identificación de casos de uso
- Diagramas de casos de uso
- Descripción de casos reales de uso
- Identificación de conceptos del negocio

Modelo conceptual del dominio del negocio



2.4 Diseño del Sistema

Después de analizar todos aquellos elementos de valor, la siguiente etapa es diseñar el sistema como tal. Para ello se hará uso inicialmente de casos reales de uso

2.4.1 Descripción de Casos Reales de Uso

Los casos reales de uso presentan un diseño concreto de cómo se realizará el caso de uso esencial. Describe el diseño concreto del caso de uso a partir de una tecnología particular de entrada y salida, así como de su implementación.

Si interviene una interfaz gráfica para el usuario, el caso de uso real incluirá diagramas de las ventanas en cuestión y una explicación de la interacción de bajo nivel con los artefactos [22] de la interfaz.

Las ventanas de las que se hace uso en esta sección no representan el diseño de la interfaz gráfica del sistema. Es un apoyo visual para el entendimiento de los casos reales de uso y las principales interacciones que tendrá el actor con el sistema.

En la sección [2.3.2. Casos de Uso Esenciales](#), se muestra el listado y la descripción de alto nivel de los casos de uso esenciales por cada actor principal, los cuales servirán como insumo principal para la descripción de los casos reales de uso, que se presentan a continuación.

**2.4.1.1 Caso Real de Uso No 1: Identificación de usuario**

Caso de uso:	Identificación de usuario
Actores:	Administrador, Coordinador Área de Transporte, Técnico de Transporte, Técnico de Bodega (Bodeguero), Técnico OACI y Usuario (cualquiera de los actores puede iniciar este caso de uso)
Propósito:	Verificar inicio de sesión del usuario, según su perfil
Resumen:	Para que un actor inicie sesión en el sistema, ingresa su <i>nombre de usuario</i> y su <i>contraseña</i> . De esta forma, el sistema podrá identificar que perfil de usuario solicita acceso al sistema
Tipo:	Primario
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.1 Funciones Básicas): R1.1, R1.1.1.2, R1.1.2.1.1, R1.1.2.1.2, R1.1.2.1.3 y R1.3

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> Este caso comienza cuando un usuario del sistema desea iniciar sesión en el <i>Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la OGA-MAG</i> El usuario ingresa su <i>nombre de usuario</i> y <i>contraseña de usuario</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Pide el nombre de usuario y la contraseña Verifica si el <i>nombre de usuario</i> y <i>contraseña de usuario</i> se encuentran en la base de datos Presenta las opciones y ventanas según el perfil de usuario al que se ha ingresado

Curso alternativo:

- Paso 3: El usuario puede cancelar el inicio de sesión
- Paso 5: El *nombre de usuario* o *contraseña de usuario* son incorrectos
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingresen nuevamente los datos

2.4.1.2 Caso Real de Uso No 2: Gestionar bitácora de actividades

Caso de uso:	Gestionar bitácora de actividades
Actores:	Administrador
Propósito:	Proporcionar un mecanismo para controlar y registrar las diferentes actividades que realiza un usuario en el sistema
Resumen:	El Administrador puede revisar las actividades que un usuario ha realizado en el sistema, se presenta la fecha y hora de la actividad, descripción de la actividad realizada y el usuario que la ha efectuado
Tipo:	Primario



Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.1 <i>Funciones Básicas</i>): R1.4, R1.4.1, R1.4.2, R1.4.3 y R1.4.4

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el Administrador del sistema, después de haber iniciado sesión, selecciona la opción <i>Gestionar bitácora de actividades</i>	2. Presenta la pantalla para la gestión de la bitácora de actividades
4. El Administrador del sistema selecciona opción	3. Muestra menú de opciones <ul style="list-style-type: none"> • Consultar bitácora de actividades • Imprimir reporte de bitácora 5. Permite al Administrador realizar la opción solicitada por éste
	6. Procesa lo solicitado

2.4.1.3 Caso Real de Uso No 3: Gestionar perfiles de usuario

Caso de uso:	Gestionar perfiles de usuario
Actores:	Usuario, Administrador
Propósito:	Proporcionar un mecanismo que permita la adecuada gestión de los usuarios del sistema, tales como crear perfiles de usuario, crear nuevos usuarios, otorgar privilegios, consultar datos de usuario (ID y contraseñas) y borrar usuarios
Resumen:	El Administrador realiza la gestión de los perfiles de usuario, según el nivel de alcance de éste. Se crean los perfiles en base a lo que el usuario requiere utilizar del sistema
Tipo:	Primario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.1 <i>Funciones Básicas</i>): R1.2, R1.2.1, R1.2.2, R1.2.2.1, R1.2.2.2, R1.2.2.3, R1.2.3, R1.2.3.1, R1.2.4, R1.2.4.1, R1.2.4.2, R1.2.5, R1.2.5.1 y R1.3

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el Administrador del sistema, después de haber iniciado sesión, selecciona la opción <i>Gestionar perfiles de usuario</i>	2. Presenta la pantalla principal para la gestión de los perfiles de usuario.
	3. Muestra menú de opciones <ul style="list-style-type: none"> • Crear nuevo perfil de usuario



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> El Administrador puede seleccionar opción de menú | <ul style="list-style-type: none"> • Modificar perfil de usuario • Consultar perfiles de usuario • Borrar perfil de usuario • Crear nuevo usuario • Modificar usuario • Consultar usuario • Borrar usuario <ol style="list-style-type: none"> Permite al Administrador realizar la opción solicitada por éste Procesa lo solicitado |
|---|--|

Sección: *Crear nuevo perfil de usuario*

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> El Administrador selecciona <i>Crear nuevo perfil de usuario</i> El Administrador ingresa, el nombre para el nuevo perfil de usuario a crear El Administrador selecciona los diferentes permisos a ser otorgados al nuevo perfil de usuario que se está creando 	<ol style="list-style-type: none"> Presenta la pantalla para dicha opción Verifica si el nombre para el perfil de usuario a crear no está duplicado Crea el perfil de usuario y muestra mensaje de confirmación

Sección: *Modificar perfil de usuario*

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> El Administrador selecciona <i>Modificar perfil de usuario</i> El Administrador selecciona el perfil de usuario a modificar El Administrador modifica el nombre del perfil de usuario y los permisos concedidos 	<ol style="list-style-type: none"> Presenta la pantalla para dicha opción Presenta la información del perfil de usuario a modificar Registra las modificaciones hechas al perfil de usuario en la base de datos

**Curso alternativo:**

- Paso 3: El Administrador puede cancelar la modificación de un perfil de usuario
- Paso 5: El nombre del perfil de usuario ingresado es incorrecto o está duplicado
- Paso 6: El Administrador puede cancelar la modificación de un perfil de usuario
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente datos correctos

Sección: *Consultar perfiles de usuario***Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El Administrador selecciona <i>Consultar perfiles de usuario</i>	2. Presenta el listado de perfiles de usuario
3. El Administrador selecciona el perfil de usuario a consultar	4. Presenta el detalle del perfil de usuario consultado

Sección: *Borrar perfil de usuario***Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El Administrador selecciona <i>Borrar perfil de usuario</i>	2. Presenta la pantalla para dicha opción
3. El Administrador selecciona el perfil de usuario a borrar.	4. Presenta mensaje para confirmar el borrado de un perfil de usuario
	5. Borra lógicamente el perfil de usuario de la base de datos

Sección: *Crear nuevo usuario***Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El Administrador selecciona <i>Crear nuevo usuario</i>	2. Presenta la pantalla para dicha opción.
3. El Administrador ingresa el nombre completo para el nuevo usuario a crear	
4. El Administrador ingresa el cargo que desempeña el usuario	
5. El Administrador ingresa el <i>nombre de usuario (ID)</i> y <i>contraseña de usuario</i>	
6. El Usuario especifica al Administrador las actividades que realizará en el sistema.	
7. El Administrador selecciona el perfil de	



<p>usuario de acuerdo a las actividades que el Usuario ha solicitado</p> <p>10. El Administrador oprime el botón G para aceptar</p>	<p>8. Verifica si los datos de usuario se encuentran en la base de datos</p> <p>9. Crea el nuevo usuario y muestra mensaje de confirmación</p>
--	--

Curso alternativo:

- Paso 5: El *nombre de usuario* (ID) está duplicado
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente el dato y pide que se confirme *contraseña*.

Sección: Modificar usuario**Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El Administrador selecciona <i>Modificar usuario</i>	2. Presenta la pantalla para dicha opción
3. El Administrador selecciona el usuario a modificar	4. Presenta la información del usuario a modificar
5. El Administrador modifica el nombre completo del usuario, el ID de usuario y contraseña	6. Registra las modificaciones hechas al usuario en la base de datos

Curso alternativo:

- Paso 3: El Administrador puede cancelar la modificación de un usuario
- Paso 5: El nombre completo del usuario ingresado es incorrecto o está duplicado
- Paso 5: El nombre de usuario (ID) ingresado es incorrecto o está duplicado
- Paso 5: La contraseña de usuario ingresada es incorrecta o está duplicada
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente los datos solicitados.

Sección: Consultar usuario**Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El Administrador selecciona <i>Consultar usuario</i>	2. Presenta el listado de usuarios
3. El Administrador selecciona el usuario a consultar	4. Presenta el detalle del usuario consultado

**Sección: Borrar usuario****Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El Administrador selecciona <i>Borrar usuario</i>	2. Presenta la pantalla para dicha opción
3. El Administrador selecciona el usuario a borrar.	4. Presenta mensaje para confirmar el borrado de un usuario
	5. Borra lógicamente al usuario de la base de datos

2.4.1.4 Caso Real de Uso No 4: Gestionar aseguradora

Caso de uso:	Gestionar aseguradora²⁴
Actores:	Coordinador de Área de Transporte (CAT)
Propósito:	Proporcionar un mecanismo que permita la adecuada gestión de las compañías aseguradoras. Tales como ingresar nueva aseguradora, modificar datos de aseguradora y consultar aseguradoras
Resumen:	El CAT realiza la gestión de las aseguradoras
Tipo:	Secundario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.2, R3.2.1, R3.2.1.1, R3.2.1.2, R3.2.2, R3.2.2.1, R3.2.2.2 y R3.2.3

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el CAT, después de haber iniciado sesión, selecciona la opción <i>Gestionar aseguradora</i>	2. Presenta la pantalla principal para la gestión de las compañías aseguradoras
	3. Muestra menú de opciones <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar nueva compañía de seguros • Modificar aseguradora • Consultar aseguradoras
4. El CAT puede seleccionar cualquier opción del menú	5. Permite al CAT realizar la opción solicitada por éste

²⁴ Una aseguradora, compañía aseguradora o compañía de seguros son sinónimos utilizados para hacer referencia a una institución privada que proporciona servicios de seguros para vehículos propiedad del MAG



6. Procesa lo solicitado

Sección: *Ingresar nueva compañía de seguros***Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El CAT selecciona <i>Ingresar nueva compañía de seguros</i> 3. El CAT ingresa el nombre completo de la compañía aseguradora, la dirección de la aseguradora, el nombre del contacto en la aseguradora, el número de teléfono de la aseguradora y el correo electrónico de la aseguradora o del contacto	2. Presenta la pantalla para dicha opción 4. Verifica si la aseguradora se encuentra en la base de datos 5. Registra la nueva aseguradora y muestra mensaje de confirmación

Curso alternativo:

- Paso 3: El CAT puede cancelar el ingreso de nueva compañía de seguros
- Paso 3: El nombre de la compañía de seguros está duplicado
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente el dato

Sección: *Modificar aseguradora***Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El CAT selecciona <i>Modificar aseguradora</i> 3. El CAT selecciona la aseguradora a modificar 5. El CAT puede modificar el nombre completo de la aseguradora, la dirección de la compañía de seguro, el nombre de la persona de contacto de la aseguradora, el número de teléfono o modificar el correo electrónico	2. Presenta la pantalla para dicha opción 4. Presenta la información de la compañía de seguros a modificar 6. Registra las modificaciones hechas a la compañía aseguradora en la base de datos

Curso alternativo:

- Paso 3: El CAT puede cancelar la modificación de una aseguradora



- Paso 5: El nombre completo de la compañía de seguros ingresado es incorrecto o está duplicado
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente los datos solicitados.

Sección: Consultar aseguradora**Curso normal de los eventos:**

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El CAT selecciona <i>Consultar aseguradora</i>	2. Presenta la pantalla para dicha opción
3. El CAT selecciona la aseguradora a consultar	4. Presenta el detalle de la aseguradora consultada

2.4.1.5 Caso Real de Uso No 5: Gestionar destinos de misión oficial

Caso de uso:	Gestionar destinos de misión oficial
Actores:	Coordinador de Área de Transporte (CAT)
Propósito:	Proporcionar un mecanismo que permita la adecuada gestión de los diferentes destinos que cumplen las misiones oficiales del MAG. Tener registros de los recorridos en Km de los destinos con el propósito de tener una base para el cálculo de cupones de combustible que se pueden asignar a una misión oficial en particular
Resumen:	El CAT realiza la gestión de los destinos de misión oficial
Tipo:	Secundario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.4, R3.4.1, R3.4.1.1, R3.4.1.2, R3.4.2, R3.4.2.1, R3.4.2.2 y R3.4.2.3

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el CAT, después de haber iniciado sesión, selecciona la opción <i>Gestionar destinos de misión oficial</i>	2. Presenta la pantalla principal para la gestión de las compañías aseguradoras
	3. Muestra menú de opciones <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar nuevo destino de misión oficial • Modificar destino de misión oficial • Consultar destinos de misión oficial



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 4. El CAT puede seleccionar cualquier opción del menú | <ol style="list-style-type: none"> 5. Permite al CAT realizar la opción solicitada por éste 6. Procesa lo solicitado |
|---|--|

Sección: *Ingresar nuevo destino de misión oficial*

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. El CAT selecciona <i>Ingresar nuevo destino de misión oficial</i> 3. El CAT ingresa el nombre completo del destino, la dirección completa del destino, selecciona el departamento al que pertenece el destino y el número promedio de Km desde la sede del MAG hasta el destino 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Presenta la pantalla para dicha opción 4. Verifica si el destino se encuentra en la base de datos 5. Registra el nuevo destino de misión oficial y muestra mensaje de confirmación

Curso alternativo:

- Paso 3: El CAT puede cancelar el ingreso de un nuevo destino de misión oficial
- Paso 3: El nombre del destino de misión oficial está duplicado
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente el dato

Sección: *Modificar destino de misión oficial*

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. El CAT selecciona <i>Modificar destino de misión oficial</i> 3. El CAT selecciona el destino de misión oficial a modificar 5. El CAT puede modificar el nombre completo del destino de misión oficial, la dirección del destino o modificar el numero de Km desde la sede del MAG hasta el destino 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Presenta la pantalla para dicha opción 4. Presenta la información del destino a modificar 6. Registra las modificaciones hechas a la compañía aseguradora en la base de datos

Curso alternativo:



- Paso 3: El CAT puede cancelar la modificación de un destino
- Paso 5: El nombre del destino ingresado es incorrecto o está duplicado
- El sistema muestra mensaje de error y pide que se ingrese nuevamente los datos solicitados.

Sección: *Consultar destinos de misión oficial*

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El CAT selecciona <i>Consultar destinos de misión oficial</i>	2. Presenta la pantalla para dicha opción
3. El CAT selecciona el destino de misión oficial a consultar	4. Presenta el detalle del destino consultado

2.4.1.6 Caso Real de Uso No 6: Gestionar misión oficial

Caso de uso:	Gestionar misión oficial
Actores:	Coordinador de Área de Transporte (CAT) y Técnico de Transporte
Propósito:	Proporcionar un mecanismo que permita la adecuada gestión de las misiones oficiales. Tales como asignación de vehículo a la misión oficial, asignación de motorista, revisión de programación de actividades de la misión oficial, asignación de cupones de combustible, consultar misiones oficiales y otros.
Resumen:	El CAT realiza la gestión de las misiones oficiales
Tipo:	Primario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Gestionar servicio de transporte</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.5, R3.5.1, R3.5.2, R3.5.3 y R3.5.4

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el CAT o el Técnico de Transporte, después de haber iniciado la gestión de servicios de transporte, selecciona la opción <i>Gestionar misión oficial</i>	2. Presenta la pantalla principal para la gestión de misión oficial
	3. Muestra menú de opciones <ul style="list-style-type: none"> • Consultar programación de actividades de transporte que cumplirá solicitante • Asignar vehículo • Asignar motorista • Asignar cupones de



- | | |
|---|---|
| <p>4. El CAT o el Técnico de Transporte puede seleccionar cualquier opción del menú</p> | <p>combustible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consultar misiones oficiales • Consultar programación de actividades de una misión oficial • Consultar bitácora de recorridos que cumplió solicitante en misión oficial • Imprimir comprobante de préstamo de vehículo para una misión oficial • Imprimir reporte de misiones oficiales <p>5. Permite al CAT o al Técnico de Transporte realizar la opción solicitada por éste</p> <p>6. Procesa lo solicitado</p> |
|---|---|

2.4.1.7 Caso Real de Uso No 7: Gestionar motorista

Caso de uso	Gestionar motorista
Actores	Coordinador del Área de Transporte (CAT), Motorista
Propósito	Administrar los motoristas contratados para el Área de transporte de la OGA
Resumen	El CAT puede ingresar, modificar o eliminar los datos de un motorista en el sistema. El motorista deberá proporcionar los datos ya sea para su ingreso o modificación
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.3, R3.3.1, R3.3.1.1, R3.3.1.2, R3.3.2, R3.3.2.1, R3.3.2.2, R3.3.2.3 y R3.3.2.4

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando ingresa un nuevo motorista, se modifican sus datos o se da de baja a uno.	
2. el CAT después de iniciar sesión, selecciona la opción Gestión de Motorista	3. Presenta la ventana con las diferentes opciones: Agregar motorista, consultar motorista, modificar motorista y eliminar motorista
4. El CAT selecciona una de las opciones para administrar	5. Muestra las pantallas, según la opción seleccionada.



<p>motorista:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Si selecciona Agregar motorista, véase la sección: Agregar Motorista. b. Si selecciona Consultar motorista, véase la sección: Consultar Motorista. c. Si selecciona Modificar motorista, véase la sección: Modificar Motorista. d. Si selecciona Eliminar motorista, véase la sección: Eliminar motorista. <p>7. El CAT finaliza sesión</p>	<p>6. El sistema registra los cambios.</p>
---	--

Sección: *Agregar motorista*

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Agregar motorista.	2. El sistema muestra la ventana donde ingresara los datos del motorista.
3. El motorista proporciona los datos para ser ingresados al sistema.	
4. El CAT ingresa los datos del nuevo motorista	5. El sistema registra los datos.
6. El CAT finaliza sesión	

Curso alternativo:

- Paso 4: Si falta ingresar un dato importante, el sistema mostrara el mensaje de alerta indicando que se completen los datos.

Sección: *Consultar motorista*

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción	2. El sistema muestra la ventana para realizar la consulta de los datos del



Consultar motorista.	motorista.
3. Ingresar los datos necesarios para realizar la búsqueda	4. El sistema realiza la búsqueda según los datos ingresados.
6. El CAT finaliza sesión.	5. Muestra el resultado de la búsqueda.

Curso alternativo:

- Paso 4: Si no se encuentran los datos, el sistema mostrara mensaje indicando que no existe.

Sección: Modificar motorista**Curso normal de los eventos:**

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Modificar motorista.	2. El sistema muestra la ventana para modificar los datos
3. El CAT realiza la búsqueda del motorista a modificar	4. El sistema realiza la búsqueda según los datos ingresados.
6. El motorista proporciona los nuevos datos.	5. Muestra los datos para ser modificados.
8. El CAT finaliza sesión.	7. El sistema actualiza el registro.

Curso alternativo:

- Paso 4: Si no se encuentran los datos, el sistema mostrara mensaje indicando que no existe
- Paso 8: Si falta ingresar un dato importante, el sistema mostrara el mensaje de alerta indicando que se completen los datos.

Sección: Eliminar motorista**Curso normal de los eventos:**

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Eliminar motorista.	2. El sistema muestra la ventana para eliminar un motorista.
3. El CAT realiza la búsqueda del motorista a eliminar	4. El sistema realiza la búsqueda según los datos ingresados.
6. El CAT elimina al motorista	5. Muestra los datos del motorista a eliminar
	7. El sistema elimina al motorista del



8. El CAT finaliza sesión.	registro.
----------------------------	-----------

Curso alternativo:

- Paso 3: El usuario puede cancelar la acción
- Paso 4: Si no se encuentran los datos, el sistema mostrara mensaje indicando que no existe

2.4.1.8 Caso Real de Uso No 8: Gestionar servicio de transporte

Caso de uso	Gestionar servicio de transporte
Actores	Técnico de Transporte y Coordinador del Área de Transporte (CAT)
Propósito	Atender las solicitudes de servicio de transporte a las diferentes unidades del MAG.
Resumen	<p>El CAT atiende las diferentes solicitudes de servicio de transporte que realizan los Usuarios.</p> <p>Los servicios que el Coordinador del Área de Transporte atiende son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de préstamo de vehículo - Asignación de vehículo - Requisición de combustible <p>El Técnico de Transporte asiste en el servicio que se brinda a los Usuarios</p>
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.3 <i>Funciones de Transporte</i>): R3.7, R3.7.1, R3.7.2, R3.7.3, R3.7.4, R3.7.5, R3.7.6, R3.7.7, R3.7.8, R3.7.9, R3.7.10, R3.7.11, R3.7.12, R3.7.13, R3.7.14, R3.7.15, R3.7.16, R3.7.17, R3.7.18, R3.7.19, R3.7.20, R3.7.21 y R3.7.22

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. Este caso de uso comienza cuando una unidad del MAG solicita uno de los servicios de transporte que ofrece la Oficina General de Administración (OGA). 2. El CAT luego de iniciar sesión elige la opción Gestionar servicios de transporte. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema muestra el menú con las diferentes opciones para gestionar los servicios de transporte siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a. Gestionar solicitud de préstamo de vehículo. b. Asignar vehículo.



- | | |
|---|--|
| <p>4. El CAT selecciona cualquiera de las opciones presentadas según el servicio a atender.</p> | <p>c. Gestionar requisición de combustible.</p> <p>5. Procesa la opción seleccionada por el CAT.</p> |
|---|--|

2.4.1.9 Caso Real de Uso No 9: Gestionar talleres de mecánica automotriz

Caso de uso	Gestionar talleres de mecánica automotriz
Actores	Coordinador del Área de Transporte (CAT), Taller de Mecánica Automotriz (TMA)
Propósito	Administrar los datos de los talleres de mecánica automotriz que prestan servicios de mantenimientos al MAG.
Resumen	El CAT puede ingresar, modificar o eliminar los datos de un motorista en el sistema. El motorista deberá proporcionar los datos ya sea para su ingreso o modificación.
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.10, R3.10.1, R3.10.1.1, R3.10.1.2, R3.10.2, R3.10.3, R3.10.4, R3.10.4.1 y R3.10.4.2

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Este caso de uso comienza cuando se contratan los servicios de un nuevo taller para agregarlo al sistema o se necesite actualizar los datos de un taller o darle de baja en el sistema.</p> <p>2. El CAT después de iniciar sesión, selecciona la opción Gestionar taller de mecánica automotriz</p> <p>4. El CAT selecciona una de las opciones para gestionar taller:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Si selecciona Agregar taller, véase la sección: Agregar taller b. Si selecciona Consultar taller, véase la sección: Consultar taller. c. Si selecciona Modificar 	<p>3. Presenta la ventana con las diferentes opciones: Agregar taller, consultar taller, modificar taller y eliminar taller.</p> <p>5. Muestra las pantallas, según la opción seleccionada.</p>



- | | |
|---|--|
| <p>taller, véase la sección: Modificar taller.</p> <p>d. Si selecciona Eliminar taller, véase la sección: Eliminar taller.</p> <p>7. El CAT finaliza sesión</p> | <p>6. El sistema registra los cambios.</p> |
|---|--|
- Sección: Agregar taller**

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Agregar taller de mecánica.	2. El sistema muestra la ventana donde ingresara los datos del nuevo taller automotriz.
3. El taller automotriz proporciona los datos para ser ingresados al sistema.	
4. El CAT ingresa los datos del nuevo taller	5. El sistema registra los datos.
6. El CAT finaliza sesión	

Curso alternativo:

- Paso 4: Si falta ingresar un dato importante, el sistema mostrara mensaje de alerta indicando que se completen los datos

Sección: Consultar taller

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Consultar Taller automotriz.	2. El sistema muestra la ventana para realizar la consulta de los datos del taller.
3. Ingresa los datos necesarios para realizar la búsqueda	4. El sistema realiza la búsqueda según los datos ingresados.
	5. Muestra el resultado de la búsqueda.
6. El CAT finaliza sesión.	

Curso alternativo:

- Paso 4: Si no se encuentran los datos, el sistema mostrara mensaje indicando que no los ha encontrado.

**Sección: *Modificar taller*****Curso normal de los eventos:**

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Modificar taller.	2. El sistema muestra la ventana para modificar los datos de taller
3. El CAT realiza la búsqueda del motorista a modificar ingresando	4. El sistema realiza la búsqueda según los datos ingresados
6. El taller proporciona los nuevos datos.	5. Muestra los datos para ser modificados
7. El CAT modifica los datos	8. El sistema actualiza el registro.
9. El CAT finaliza sesión.	

Curso alternativo:

- Paso 4: Si no se encuentran los datos, el sistema mostrara mensaje indicando que no existe.
- Paso 8: Si falta ingresar un dato importante, el sistema mostrara mensaje de alerta indicando que se completen los datos.

Sección: *Eliminar taller***Curso normal de los eventos:**

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Eliminar taller de mecánica.	2. El sistema muestra la ventana para eliminar los datos de un taller.
3. El CAT realiza la búsqueda del taller de mecánica a eliminar	4. El sistema realiza la búsqueda según los datos ingresados
6. El CAT elimina los datos del taller	5. Muestra los datos del taller a eliminar
8. El CAT finaliza sesión.	7. El sistema elimina al taller del registro.

Curso alternativo:

- Paso 3: El usuario puede cancelar la acción
- Paso 4: Si no se encuentran los datos, el sistema mostrara mensaje indicando que no existe.



2.4.1.10 Caso Real de Uso No 10: Programar mantenimiento de unidades

Caso de uso	Programar mantenimiento de unidades de transporte
Actores	Coordinador del Área de Transporte (CAT)
Propósito	Controlar el mantenimiento preventivo de cada unidad de transporte del MAG.
Resumen	El CAT programa los respectivos mantenimientos preventivos de las unidades de transporte para ser tomados en cuenta en el presupuesto del MAG del siguiente año.
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.9, R3.9.1, R3.9.2 y R3.9.3

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando se presentan los gastos que tendrá cada unidad del MAG para incluirlos en el presupuesto del siguiente año, el CAT realiza la programación anual del mantenimiento preventivo de las unidades de transporte del MAG.	
2. El CAT luego de iniciar sesión, selecciona la opción Programar mantenimiento de unidades de transporte.	
4. El CAT selecciona la opción para crear una nueva programación, ver sección Crear nueva programación de mantenimiento preventivo.	
	3. El sistema muestra la ventana para realizar la nueva programación de mantenimiento preventivo, con las siguientes opciones: a. Crear nueva programación b. Consultar programación de mantenimientos anteriores
	5. El sistema muestra la ventana según la opción seleccionada.

**Sección: Crear nueva programación de mantenimiento preventivo****Curso normal de los eventos:**

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando el CAT selecciona la opción Crear nueva programación.	2. El sistema muestra la ventana para realizar la nueva programación de mantenimientos preventivos para cada unidad de transporte del MAG.
3. El CAT selecciona el vehículo al cual se le dará mantenimiento.	4. El sistema mostrara las características principales del vehículo.
5. El CAT selecciona el tipo de mantenimiento y la fecha programada.	6. El sistema registra los datos.

Curso alternativo:

- Paso 6: El CAT puede cancelar la acción.

2.4.1.11 Caso Real de Uso No 11: Ingresar materiales a bodega

Caso de uso	Ingresar materiales a bodega
Actores	Proveedor, Técnico de Bodega (Bodeguero), Jefe de Logística
Propósito	Registrar todo lo que ingresa a bodega para mejorar el control de existencias.
Resumen	Un Proveedor llega a la bodega con materiales que se le han solicitado, el Técnico de Bodega (Bodeguero) registra los materiales y lo compara con la orden de compra y notifica al Jefe de Logística
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.2 Funciones de Bodega): R2.1, R2.1.1, R2.2, R2.5, R2.7, R2.11, R2.16 y R2.17

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando se realiza una compra de materiales y estos deben ser ingresados en el sistema de bodega.	
2. El técnico de bodega recibe la orden de adquisición de compra e inicia sesión para ingresar los datos	3. El sistema muestra la pantalla con las opciones para ingresar los productos.



- al sistema.
- 4. El técnico ingresa los datos de la orden y la factura.
- 5. Ingresar los datos del tipo y cantidad de materiales a ingresar.
- 6. El sistema registra los ingresos de materiales realizados.

2.4.1.12 Caso Real de Uso No 12: Egresar materiales de bodega

Caso de uso	Egresar materiales de bodega
Actores	Cliente de Bodega y Técnico de Bodega (Bodeguero)
Propósito	Registrar las cantidades exactas de lo que sale de bodega para mejorar el control de las existencias.
Resumen	Un Cliente de Bodega solicita materiales, el Técnico de Bodega (Bodeguero) recibe solicitud de requisición de materiales. Entrega los materiales solicitados y registra los materiales despachados.
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.2 Funciones de Bodega): R2.8, R2.10, R2.12 y R2.11

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando una unidad del MAG requiere un material de bodega.	
2. El técnico de bodega recibe la solicitud de requisición de materiales e inicia sesión para descargar los materiales.	3. El sistema muestra la pantalla donde se van a agregar los materiales.
4. El técnico de bodega ingresa en A los datos de numero de requisición, la oficina o dirección solicitante y la fecha.	
5. Selecciona los materiales a descargar.	
	6. El sistema registra los datos.



2.4.1.13 Caso Real de Uso No 13: Verificar existencias en bodega

Caso de uso	Verificar existencias en bodega
Actores	Técnico de Bodega (Bodeguero) y Técnico OACI
Propósito	Verificar las existencias en bodega en un momento en específico
Resumen	El bodeguero verifica las existencias de materiales en bodega
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.2 Funciones de Bodega): R2.14

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso de uso comienza cuando la cantidad de requisiciones de material es mayor a la existencia en bodega o cuando algún material este agotado	
2. El técnico de bodega tiene entre sus funciones hacer reportes de las existencias de materiales en bodega. Digitar el tipo de material que desea consultar (cuando seleccione un material de la lista se agregara automáticamente), también, puede consultar todos los tipos de materiales en existencia, luego tiene que seleccionar si el material debe ser incluido en el reporte (si lista de materiales en grande y no cabe en el espacio de la pantalla, sobre esta aparecerá barras de desplazamiento)	3. El sistema consulta la base de datos para extraer la información de acuerdo a los parámetros especificados por el usuario
5. El Bodeguero imprime el documento para enviarlo al Técnico OACI para su respectiva evaluación	4. El sistema muestra en pantalla la información solicitada por el usuario



2.4.1.14 Caso Real de Uso No 14: Gestionar cupones de combustible

Caso de uso	Gestionar cupones de combustible
Actores	Encargado de Control de Combustible (ECC)
Propósito	Gestionar la distribución de los cupones de combustible a las diferentes peticiones de los solicitantes
Resumen	El Técnico de Transporte en su cargo de ECC es el responsable de la adecuada gestión de los cupones de combustible. El ECC recibe requisición de combustible por parte de un Usuario, atiende dicha solicitud, descargando del inventario de cupones, los cupones de combustible solicitados
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario, Consolidar solicitud de adquisición de materiales</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.6, R3.6.1, R3.6.1.1, R3.6.1.2 y R3.6.2

Curso normal de los eventos: (Ver)

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el Jefe de la OACI comunica que se deben retirar cupones de combustible	
2. El ECC introduce correlativo de ingreso de cupones	
3. Introduce empresa proveedora	
4. Cantidad de cupones a ingresar	
5. Ingresa la fecha del ingreso de cupones	
6. Digita el nombre del responsable de entregar cupones de combustible	
7. Escribe alguna observación importante sobre la gestión de cupones	
8. Digita la cantidad de cupones ingresados	
9. Guarda los cambios hechos	10. El sistema verifica los datos más importantes e inserta en la base de datos la información
11. Para asignar cupones de combustible el ECC utiliza la segunda ventana	12. Automáticamente el sistema genera el correlativo
13. Ingresa el nombre de la persona solicitante	



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 14. Se digita la cantidad de cupones solicitados 15. Se ingresa o se selecciona la fecha de la solicitud 16. Se digita el departamento solicitante 17. Se digita las observaciones más importantes | <ul style="list-style-type: none"> 18. El sistema verifica los datos más importantes e inserta en la base de datos la información |
|---|--|

2.4.1.15 Caso Real de Uso No 15: Gestión de adquisición de materiales

Caso de uso	Gestión de adquisición de materiales
Actores	Técnico OACI y Proveedor
Propósito	Gestionar las solicitudes de adquisición de materiales
Resumen	El Técnico OACI después de haber recibido la orden de adquisición de materiales, realiza lo necesario para Gestión de adquisición de materiales El Técnico OACI evalúa que Proveedor es idóneo para el tipo de materiales que se desea comprar, luego envía orden de compra al Técnico de Bodega (Bodeguero), para que verifique cuando se entreguen los materiales por el proveedor
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.2 Funciones de Bodega): R2.5, R2.6 y R2.7

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Después de haber consolidado la solicitud de adquisición de materiales y haber sido aprobada por el Director OACI se procede a realizar la compra de los materiales	
2. El técnico OACI termina de preparar la solicitud de adquisición de materiales tomando en cuenta las observaciones hechas por el Director OACI	
3. El Técnico OACI actualiza cada uno de los materiales que se debe	



- | | |
|---|---|
| <p>comprar de acuerdo a la solicitud de adquisición de materiales, estos van siendo actualizados</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Digitar el tipo de unidad de medida para el material introducido 5. Se agregara la cantidad a comprar del material 6. Se puede eliminar el material insertado | <ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema verifica los datos más importantes e inserta en la base de datos la información |
|---|---|

2.4.1.16 Caso Real de Uso No 16: Consolidar solicitud de adquisición de materiales

Caso de uso	Consolidar solicitud de adquisición de materiales
Actores	Técnico OACI y Director OACI
Propósito	Gestionar la solicitud de adquisición de materiales
Resumen	El Técnico OACI realiza estudio de materiales y consolida información necesaria de materiales a comprar, luego realiza solicitud de adquisición de materiales y notifica al Director OACI, el cual autoriza compra de materiales
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Gestión de adquisición de material</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.2 Funciones de Bodega): R2.8, R2.9, R2.10 y R2.11

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el bodeguero notifica la falta de materiales en bodega	
2. El técnico OACI consulta información de existencia de materiales, seleccionando o digitando el nombre del material que desea consultar o seleccionando consultar todos los materiales	3. El sistema consulta la base de datos para extraer la información de acuerdo a los parámetros especificados por el usuario
	4. El sistema muestra en pantalla la información solicitada por el usuario
5. El Técnico OACI digita o selecciona	6. El sistema almacena los datos de la



los diferentes materiales que considera necesarios adquirir y los va agregando a la lista de materiales, agregando también cantidad y unidad de medida, puede eliminar el material insertado

7. El Técnico OACI envía la solicitud de adquisición de materiales al Director OACI para su aprobación

requisición de materiales en la base de datos

2.4.1.17 Caso Real de Uso No 17: Gestionar actas de asignación de unidades de transporte

Caso de uso	Gestionar actas de asignación de unidades de transporte
Actores	Encargado de Control y Legalización de Vehículos (ECLV) (que es un Técnico de Transporte)
Propósito	Gestionar actas de asignación de unidades de transporte cuando sea solicitado
Resumen	El ECLV emite el acta de asignación de unidad de transporte a un Usuario que solicita respectivamente que se le asigne una unidad de transporte
Tipo	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Gestión de servicio de transporte</i>
Referencias cruzadas	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.14, R3.14.1 y R3.14.2

Curso normal de los eventos:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. Este caso comienza cuando ya se ha asignado una unidad de transporte a usuario solicitante 2. El Encargado de Control y Legalización de Vehículo digita los datos sobre usuario solicitante, periodo de asignación, detalle del estado físico del vehículo; datos del jefe que autoriza la asignación, datos de quien entrega y quien recibe vehículo luego presiona sobre el botón Guardar 	<ol style="list-style-type: none"> 3. El sistema valida la información más importante del vehículo, datos de personas involucradas en el proceso



4. El sistema guarda en la base de datos la información

2.4.1.18 Caso Real de Uso No 18: Gestionar costos de mantenimientos de unidades de transporte

Caso de uso:	Gestionar costos de mantenimientos de unidades de transporte
Actores:	Encargado de Control de Costos de Reparación (ECCR)
Propósito:	Registrar ó modificar datos de costos de mantenimientos hechos a los vehículos
Resumen:	Cuando una unidad de transporte es sometida a un mantenimiento (preventivo o correctivo), están involucrados costos. El ECCR registra los datos de los costos hechos en los diferentes mantenimientos a las unidades de transporte
Tipo:	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Programar mantenimientos de unidades de transporte</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.8, R3.8.1, R3.8.1.1, R3.8.1.2, R3.8.1.3, R3.8.2, R3.8.2.1, R3.8.2.2, R3.8.3 y R3.8.4

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. Este caso comienza cuando a una unidad vehicular se le hace un mantenimiento preventivo o correctivo, el ECCR es el encargado de registrar los datos de los costos 2. El ECCR selecciona insertar costos o actualizar costos dependiendo de la operación que desee realizar 3. Introduce el número de placa 4. Empleado responsable del vehículo 5. Inserta el departamento al que pertenece el vehículo en el momento del mantenimiento 6. Digita o selecciona la fecha del mantenimiento 7. Selecciona el tipo de mantenimiento 8. Escribe la descripción del mantenimiento realizado 9. Selecciona el trimestre del mantenimiento 	



- | | |
|---|--|
| 10. Finalmente introduce el costo del mantenimiento | 11. El sistema verifica los datos más importantes e inserta en la base de datos la información |
|---|--|

2.4.1.19 Caso Real de Uso No 19: Gestionar unidades de transporte

Caso de uso:	Gestionar unidades de transporte (vehículo)
Actores:	Encargado de Control y Legalización de Vehículos (ECLV)
Propósito:	Registrar ó modificar datos de un vehículo
Resumen:	El encargado de control y legalización de vehículos es el responsable de ingresar los datos de los nuevos vehículos que llegan a la flota vehicular del MAG, ó modificarlos en caso sea necesario.
Tipo:	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.1, R3.1.1, R3.1.1.1, R3.1.1.2, R3.1.1.3, R3.1.2, R3.1.2.1, R3.1.3, R3.1.4

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
4. El caso comienza cuando un vehículo nuevo ingresa a la flota vehicular del MAG.	5. Pide obligatoriamente el número de placa, tipo de vehículo, marca, modelo, año, color, número de motor, número de chasis, aseguradora, estado y tipo de combustible.
6. El encargado de control y legalización de vehículos ingresa el número de placa, tipo de vehículo, marca, modelo, año, color, número de motor, número de chasis, aseguradora, estado y tipo de combustible.	7. Verifica si el número de placa, motor y chasis ya encuentran en la base de datos. 8. Si no existe un vehículo duplicado se ingresa exitosamente.



2.4.1.20 Caso Real de Uso No 20: Gestionar bitácora de recorridos

Caso de uso:	Gestionar bitácora de recorridos
Actores:	Usuario
Propósito:	Registrar lugares visitados, cupones utilizados y kilómetros recorridos
Resumen:	Un Usuario al momento de entregar la unidad de transporte, luego que ha finalizado una misión oficial, registra los recorridos hechos, incluyendo kilómetros recorridos, cupones de combustible utilizados y destinos visitados. Esto con el objetivo de entregar la unidad de transporte y liquidar los cupones de combustible que le fueron asignados
Tipo:	Primario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 <i>Funciones de Transporte</i>): R3.13, R3.13.1, R3.13.2, R3.13.3, R3.13.4, R3.13.5 y R3.13.6

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el usuario entrega el vehículo a la Unidad de transporte del MAG, para lo cual tiene que registrar los lugares visitados, cupones utilizados y kilómetros recorridos.	2. Pide obligatoriamente el número de placa, Fecha de recorrido, nombre de misión, hora de salida, hora de llegada, serie de cupones desde, hasta, kilometraje inicial y final.
3. El usuario digita la información antes mencionada hasta completar todos los recorridos efectuados en ese lapso de tiempo.	5. Pide el nombre del técnico responsable. 6. Verifica que todos los campos hayan sido ingresados. 7. Si todos los campos han sido digitados se ingresa exitosamente.



2.4.1.21 Caso Real de Uso No 21: Programación de actividades de transporte

Caso de uso:	Programación de actividades de transporte
Actores:	Usuario
Propósito:	Programar actividades a realizar
Resumen:	Un Usuario, después de haber solicitado un permiso de salida de unidad de transporte, si dicha solicitud corresponde a un permiso de salida para más de un día; entonces, debe de elaborar la respectiva programación de actividades que cumplirá con la unidad de transporte en dicha misión oficial
Tipo:	Primario
Precondición:	Haber ocurrido casos de uso: <i>Solicitar unidad de transporte o Solicitar cupones de combustible</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.4, R3.4.1, R3.4.1.1, R3.4.1.2, R3.4.2, R3.4.2.1, R3.4.2.2, R3.4.2.3

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando solicita permiso de salida de vehículo y debe presentar la programación de actividades a realizar.	2. Pide obligatoriamente la oficina en, número de placa, fecha, destino, actividad a realizar.
3. El usuario ingresa la información de programación de actividades solicitada.	4. Pide el nombre del técnico responsable.
5. Oprime el botón I para agregar.	6. Verifica que todos los campos hayan sido ingresados.
	7. Si todos los campos han sido digitados se ingresa exitosamente.

Curso alternativo:

- Paso 3: El usuario puede cancelar el ingreso de actividades de transporte
- Paso 5: Si alguno de los campos no se ingresa el sistema muestra un mensaje de error.



2.4.1.22 Caso Real de Uso No 22: Solicitar asignación de unidades de transporte

Caso de uso:	Solicitar asignación de unidad de transporte
Actores:	Usuario, Director OGA y Coordinador del Área de Transporte (CAT)
Propósito:	Asignar un vehículo a un usuario específico.
Resumen:	El Usuario solicita la asignación de una unidad de transporte especificando el tipo y clase. El Director OGA recibe solicitud, la verifica y la envía al CAT, éste verifica la disponibilidad de unidades de transporte
Tipo:	Primario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Gestionar servicio de transporte</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.7.8

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando un Usuario solicita al Director de la OGA un vehículo.	
2. El Director de la OGA se comunica con el coordinador del área de transporte para que verifique la disponibilidad de algún vehículo.	
4. El Coordinador identifica un vehículo e ingresa la información del nuevo usuario de dicha unidad de transporte.	3. Hace una búsqueda de todos los vehículos que cumplan con los requerimientos solicitados y que se encuentre en estado Disponible. 5. Pide elegir el número de placa del vehículo que se asignará, además pedir el nombre del usuario que ocupará el vehículo, DUI, NIT, Licencia de conducir, fecha de expiración, departamento, cargo y tiempo de préstamo 6. Verifica que todos los campos hayan sido ingresados. 7. Verifica que el usuario no tenga asignada otra unidad de transporte. 8. Si cumple con los requerimientos se ingresa exitosamente.

**Curso alternativo:**

- Paso 3: El coordinador de transporte puede cancelar la asignación de la Unidad de transporte
- Paso 5: Si el usuario ya tenía un vehículo asignado el sistema muestra un mensaje de error.

2.4.1.23 Caso Real de Uso No 23: Solicitar cupones de combustible

Caso de uso:	Solicitar cupones de combustible
Actores:	Usuario, Coordinador del Área de Transporte (CAT)
Propósito:	Proveer cupones de combustibles a usuario de vehículo.
Resumen:	El Usuario solicita cupones de combustible, el CAT verifica si hay a disposición cupones de combustible, de ser cierto, asigna los cupones de combustible solicitados
Tipo:	Primario
Precondición:	Haber ocurrido caso de uso: <i>Programación de actividades de transporte</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.7.10, R3.7.11

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando un usuario solicita servicio de transporte a misiones oficiales.	
2. Después de presentar la programación de actividades de transporte se solicita al Coordinador del área de transporte los cupones de combustible necesarios.	3. Se calcula el número de cupones que se necesitarán de acuerdo con el número de kilómetros para realizar el viaje y el rendimiento del vehículo, o sea cuantos km por galón puede recorrer. Además solicitará el precio actual de galón de combustible.
4. Ingresar el precio actual de combustible por galón para saber el total de cupones a necesitar.	5. Calcula el total de galones y cupones de combustible necesarios
	6. Reducir las cantidades de los cupones de combustible en existencia cuando se realice una asignación de unidad de transporte

**Curso alternativo:**

- Paso 3: El coordinador de transporte puede cancelar la asignación de cupones de gasolina

2.4.1.24 Caso Real de Uso No 24: Solicitar unidad de transporte

Caso de uso:	Solicitar unidad de transporte
Actores:	Usuario, Coordinador del Área de Transporte (CAT)
Propósito:	Proveer cupones de combustibles a usuario de vehículo.
Resumen:	El Usuario solicita permiso para utilizar una unidad de transporte, el CAT atiende la solicitud hecha por el Usuario
Tipo:	Primario
Precondición	Haber ocurrido caso de uso: <i>Identificación de usuario</i>
Referencias cruzadas:	Requerimientos (2.2.2.3 Funciones de Transporte): R3.7, R3.7.1, R3.7.2, R3.7.3, R3.7.4, R3.7.5, R3.7.6 y R3.7.7

Curso normal de los eventos:

Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando un usuario solicita servicio de transporte a misiones oficiales.	3. Busca la placa del vehículo que se dará en préstamo y el número de programación de actividades
2. Después de presentar la programación de actividades de transporte y los cupones de gasolina se solicita al Coordinador del área de transporte el vehículo que se dará en préstamo.	4. Se muestra las características del vehículo al usuario.
4. El técnico debe actualizar las características del vehículo.	6. Pide la fecha y hora de salida del vehículo, además pide la fecha y hora de entrada del vehículo.
7. Oprime el botón Entrega de vehículo para guardar la solicitud de préstamo.	

Curso alternativo:

- Paso 3: El coordinador de transporte puede cancelar la solicitud de unidad de transporte
- Paso 6: Si no se ingresa algún campo se muestra un mensaje de error.



2.4.2 Reportes

Los reportes que se presentarán en el Sistema Informático son los siguientes:

Reporte de existencia de materiales

Estado del material :

Nombre del material : TODOS

Código	Nombre del material	Cantidad recibida	Cantidad despachada	Existencias

Cerrar

Reporte de existencia de materiales.

Como su nombre lo dice muestra la existencia actual de cada artículo ó material, además de registrar la cantidad recibida y la despachada.

Permite hacer búsquedas por Estado de material y nombre de material.

Reporte de detalle de Orden de Adquisición de materiales

No. De Orden : TODOS

Código	Tipo de material	Nombre material	Cantidad	Estado

Cerrar

Reporte de detalle de Orden de Adquisición de materiales.

Este reporte muestra el detalle de las adquisiciones de materiales, el material, cantidad y estado de dicha adquisición.

Permite hacer búsquedas por número de orden, así mismo como elegir TODOS.



Reporte de detalle de Orden de Requisición de materiales



Reporte de detalle de Orden de Requisición de materiales

No. De Requisición : TODOS

Código	Tipo de material	Nombre material	Cantidad	Estado

Reporte de detalle de Orden de Requisición de materiales.

Este reporte muestra el detalle de las órdenes de requisición de materiales con información del material, cantidad y estado.

Reporte de historial de estados de vehículos



Reporte de historial de estados de vehículos

No. De Placa :

Estado de vehículo :

Estado de uso	Estado técnico	Fecha

Reporte de historial de estados de vehículos.

Muestra el historial de los estados de vehículos, el estado de uso, estado técnico y la fecha en que se produjo el cambio de estado.

Permite hacer búsquedas por número de placa y estado de vehículo.



Reporte de historial de estados de vehículos



Reporte de detalle de vehículos

No. De Placa :

PLACA	
EQUIPO	
MARCA	
MODELO	
COLOR	
MOTOR	
CHASIS	
CAPACIDAD	
ORIGEN	
PROPIETARIO	
MES DE REFRENDA	
VALOR DE REFRENDA	

Reporte de detalle de vehículos.

Muestra el detalle de vehículos como placa, marca, modelo, número de chasis, capacidad y propietario.

Se permite realizar la búsqueda mediante número de placa.

Reporte de Misión Oficial



Reporte de Misión Oficial

Estado de Misión Oficial :

Nombre Misión Oficial :

Fecha inicio : Fecha fin :

Misión Oficial	Responsable	Motorista	Fecha inicio	Fecha fin

Reporte de Misión Oficial.

Muestra detalle de la Misión Oficial como nombre, responsable, motorista, fecha inicio y fecha fin.

Permite hacer búsquedas por estado de misión oficial, nombre de misión oficial, fecha inicio y fin.



2.4.3 Patrones para Asignar Responsabilidades

Un sistema orientado a objetos se compone de objetos que envían mensajes a otros objetos para que lleven a cabo operaciones. Como se verá en la sección [2.4.4 Diagramas de Colaboración](#), los diagramas de interacción describen gráficamente la solución.

La calidad de diseño de la interacción de los objetos y la asignación de responsabilidades presentan gran variación. Las decisiones poco acertadas dan origen a sistemas y componentes frágiles y difíciles de mantener, entender, reutilizar o extender.

Las responsabilidades se relacionan con las obligaciones de un objeto a su comportamiento. Esas responsabilidades pertenecen, esencialmente a las dos categorías siguientes:

1. Conocer
2. Hacer

La responsabilidad no es lo mismo que método; los métodos se ponen en práctica para cumplir con las responsabilidades.

La forma de asignar responsabilidades a los objetos es haciendo uso de patrones (Patrones GRASP²⁵)

El patrón en terminología de objetos, es una descripción de un problema y su solución que recibe un nombre y que puede emplearse en otros contextos.

Los principales patrones GRASP que se utilizaran para los diagramas de colaboración están detallados en la siguiente tabla

Nombre del Patrón	Descripción	Patrón relacionado
Experto	<p>Solución: <i>Asignar una responsabilidad al experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad</i></p> <p>Problema: <i>¿Cuál es el principio fundamental en virtud del cual se asignan las responsabilidades en el diseño orientado a objetos?</i></p> <p>Explicación: es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades. Expresa simplemente la “intuición” de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen. El cumplimiento de una responsabilidad requiere a menudo información distribuida en varias clases de objetos. Ello significa que hay muchos expertos</p>	Bajo acoplamiento Alta cohesión

²⁵ GRASP es un acrónimo que significa **General Responsibility Assignment Software Patterns** (patrones generales de software para asignar responsabilidades)



Nombre del Patrón	Descripción	Patrón relacionado
	<p>“parciales” que colaboran en la tarea</p> <p>Beneficio: Se mantiene el encapsulamiento, los objetos utilizan su propia información para llevar a cabo sus tareas. Se distribuye el comportamiento entre las clases que tienen la información requerida.</p>	
Creador	<p>Solución: <i>Asignarle a la clase B la responsabilidad de crear una instancia de clase A en uno de los siguientes casos:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>B agrega los objetos A</i>- <i>B contiene los objetos A</i>- <i>B registra las instancias de los objetos A</i>- <i>B utiliza específicamente los objetos A</i>- <i>B tiene los datos de inicialización que serán transmitidos a A cuando este objeto sea creado (así que B es un Experto respecto a la creación de A)</i> <p>B es un creador de los objetos A</p> <p>Problema: <i>¿Quién debería ser responsable de crear una nueva instancia de alguna clase?</i></p> <p>Explicación: guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que debe conectarse con el objeto producido en cualquier evento. Al escogerse como creador, se da soporte al bajo acoplamiento</p> <p>Beneficios: se brinda soporte a un bajo acoplamiento, lo cual supone menos dependencias respecto al mantenimiento y mejores oportunidades de reutilización</p>	Bajo acoplamiento
Bajo acoplamiento	<p>Solución: <i>Asignar una responsabilidad para mantener bajo acoplamiento</i></p> <p>Problema: <i>¿Cómo dar soporte a una dependencia escasa y a un aumento de la reutilización?</i></p> <p>Explicación: es un patrón evaluativo que el diseñador aplica al juzgar sus decisiones de diseño. Estimula asignar una responsabilidad de modo que su colocación no incremente el acoplamiento tanto que produzca los resultados negativos propios de un alto acoplamiento. El bajo acoplamiento soporta el diseño de clases más independientes, que reducen el impacto</p>	Experto Alta cohesión



Nombre del Patrón	Descripción	Patrón relacionado
	<p>de los cambios, y también más reutilizables, que acrecientan la oportunidad de una mayor productividad. No puede considerarse en forma independiente de otros patrones como Experto o Alta cohesión, sino más bien ha de incluirse como uno de los principios del diseño que influyen en la decisión de asignar responsabilidades</p> <p>Beneficios: no se afectan por cambios de otros componentes, fáciles de entender por separado y fáciles de reutilizar</p>	
Alta cohesión	<p>Solución: <i>Asignar una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta</i></p> <p>Problema: <i>¿Cómo mantener la complejidad dentro de límites manejables?</i></p> <p>Explicación: es un patrón evaluativo que el desarrollador aplica al valorar sus decisiones de diseño. Algunos escenarios que ejemplifican los diversos grados de la cohesión funcional son:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Muy baja cohesión:</i> una clase es la única responsable de muchas cosas en áreas funcionales muy heterogéneas- <i>Baja cohesión:</i> una clase tiene la responsabilidad exclusiva de una tarea compleja dentro de un área funcional- <i>Alta cohesión:</i> una clase tiene responsabilidades moderadas en un área funcional y colabora con las otras para llevar a cabo las tareas- <i>Cohesión moderada:</i> una clase tiene un peso ligero y responsabilidades exclusivas en unas cuantas áreas que están relacionadas lógicamente con el concepto de clase, pero no entre ellas <p>Una regla práctica es la siguiente: una clase de alta cohesión posee un número relativamente pequeño, con una importante funcionalidad relacionada y poco trabajo por hacer.</p> <p>Beneficio: mejoran la claridad y la facilidad con que se entiende el diseño, se simplifican el mantenimiento y las mejoras en funcionalidad, a menudo se genera un bajo acoplamiento, la ventaja de una gran funcionalidad soporta una mayor capacidad de</p>	Bajo acoplamiento



Nombre del Patrón	Descripción	Patrón relacionado
	reutilización, porque una clase muy cohesiva puede destinarse a un propósito muy específico	
Controlador	<p>Solución: <i>asignar la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase que represente una de las siguientes opciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>El "sistema" global</i>- <i>La empresa u organización global</i>- <i>Algo en el mundo real que es activo y que puede participar en la tarea</i> <p>Problema: <i>¿Quién debería encargarse de atender un evento del sistema?</i></p> <p>Explicación: es un objeto que no pertenece a la interfaz de usuario. Sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que la que recibe los datos del usuario y que los envía a las distintas clases según el método llamado</p> <p>Beneficios: Aumenta el potencial para reutilizar , se tiene un razonamiento sobre el estado de los casos de uso</p>	

Tabla 2.4-1 Principales patrones GRASP



2.4.4 Diagramas de Colaboración

La simbología utilizada para estos diagramas se encuentra en la sección 2.3.1.1.2 Diagrama de Colaboración

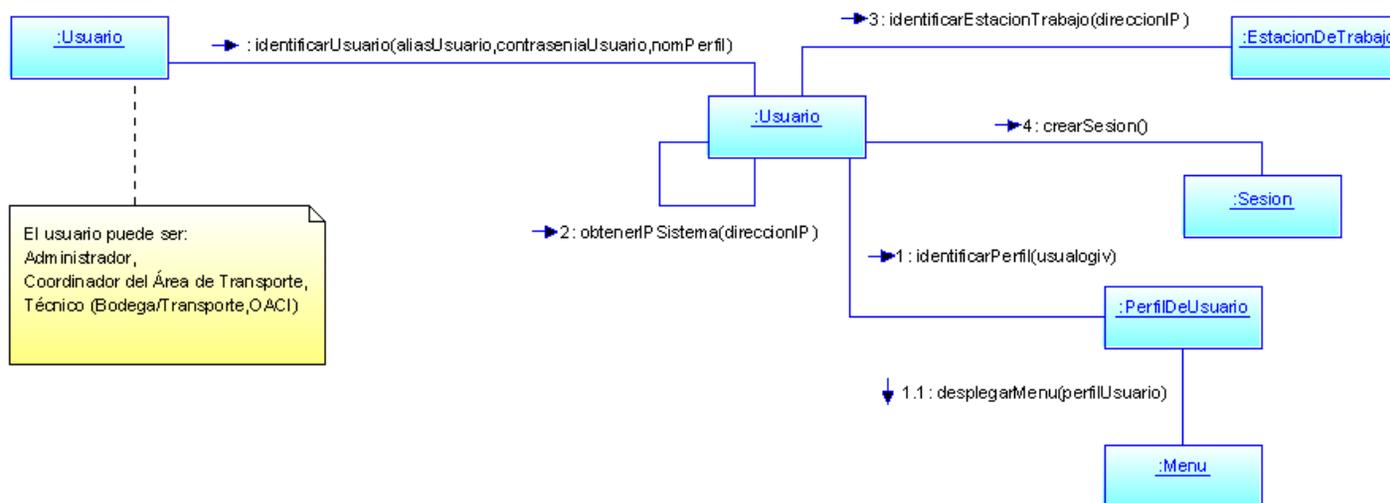


Ilustración 2.4-1 Diagrama de colaboración para Identificación de usuario

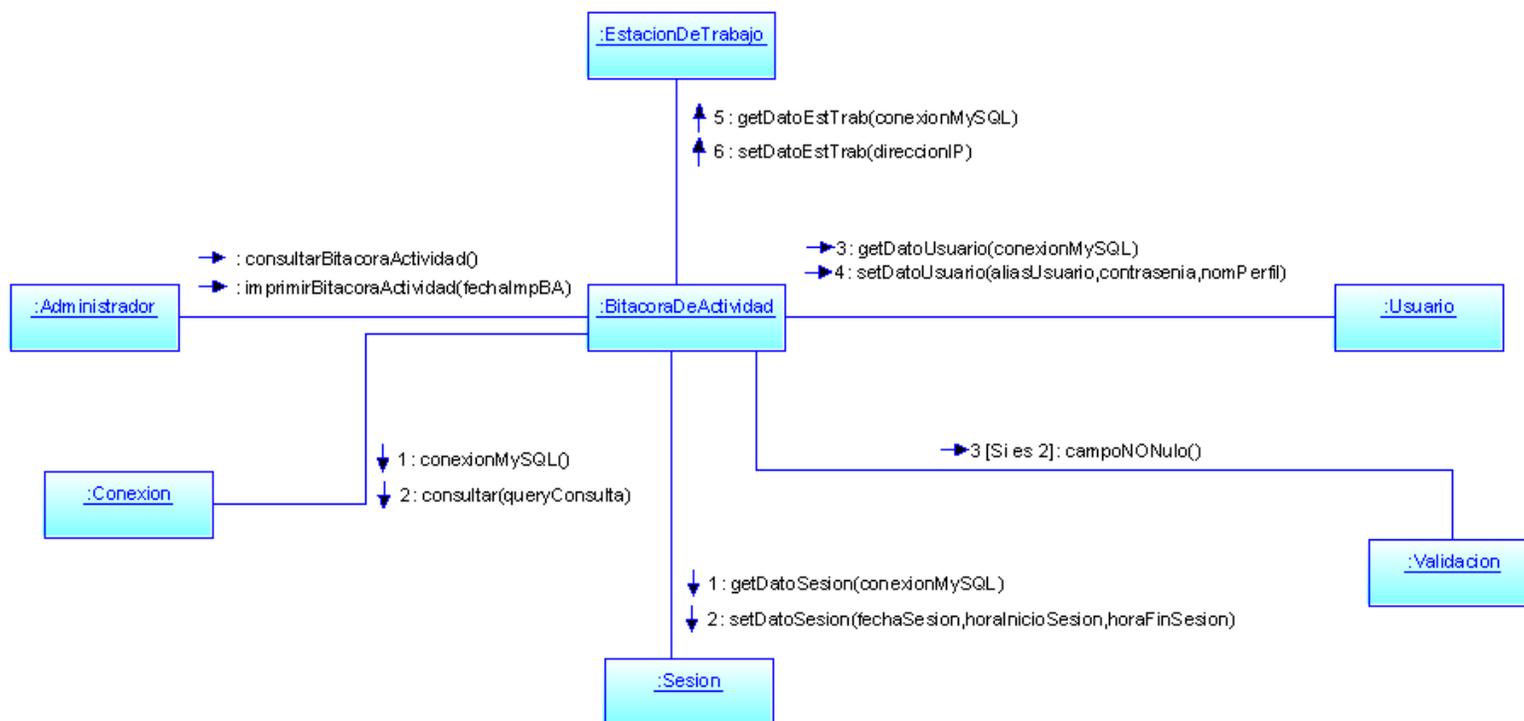


Ilustración 2.4-2 Diagrama de colaboración para Gestión de bitácora de actividades

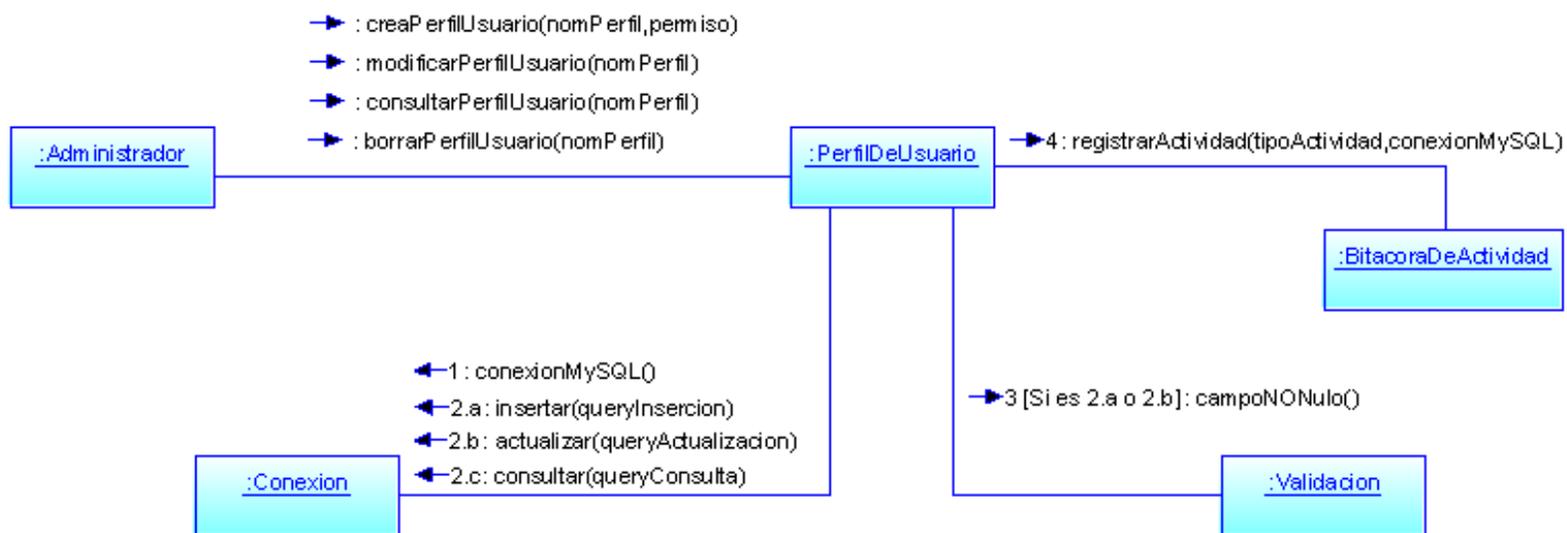


Ilustración 2.4-3 Diagrama de colaboración para Gestión de perfiles de usuario

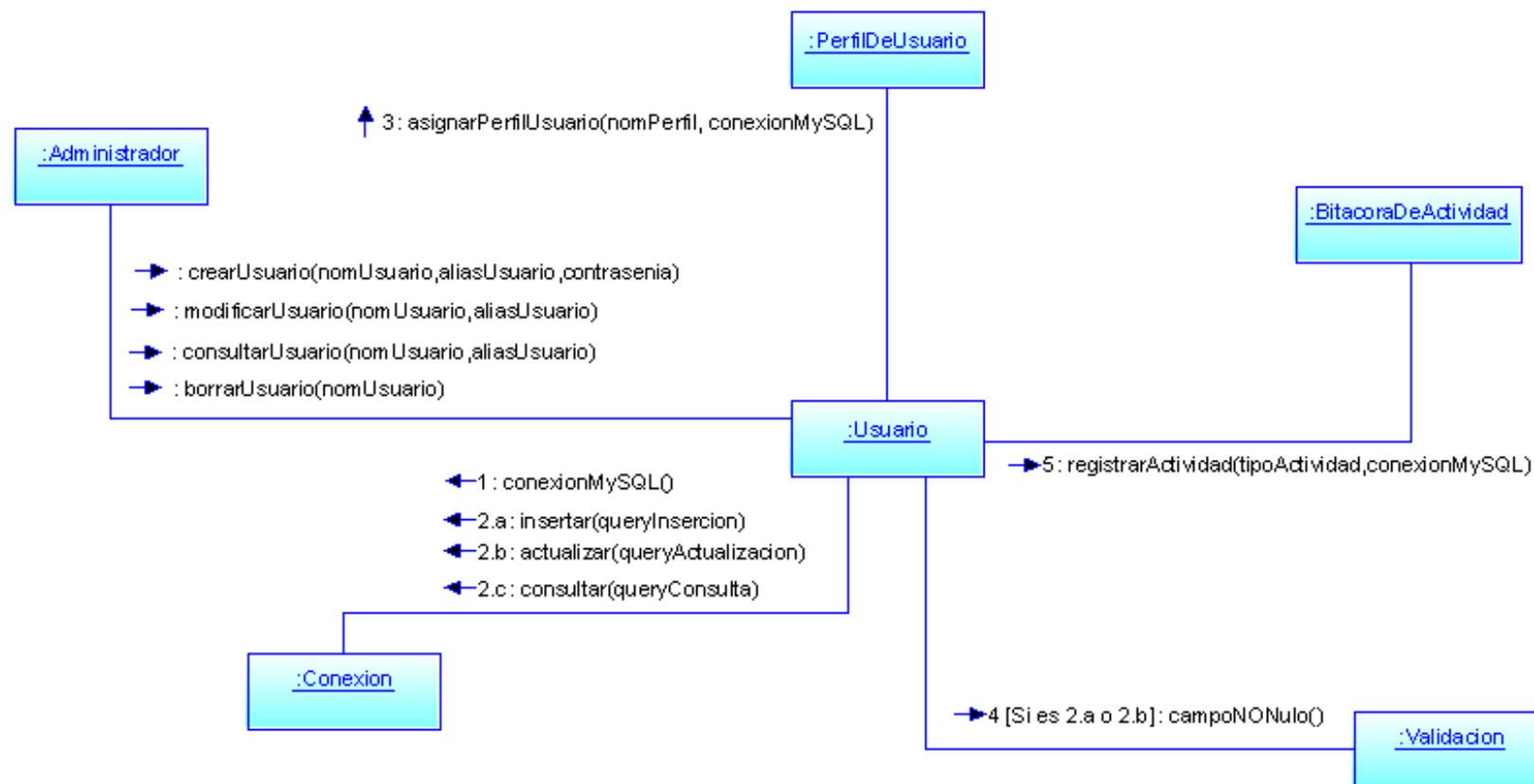


Ilustración 2.4-4 Diagrama de colaboración para Gestión de usuario

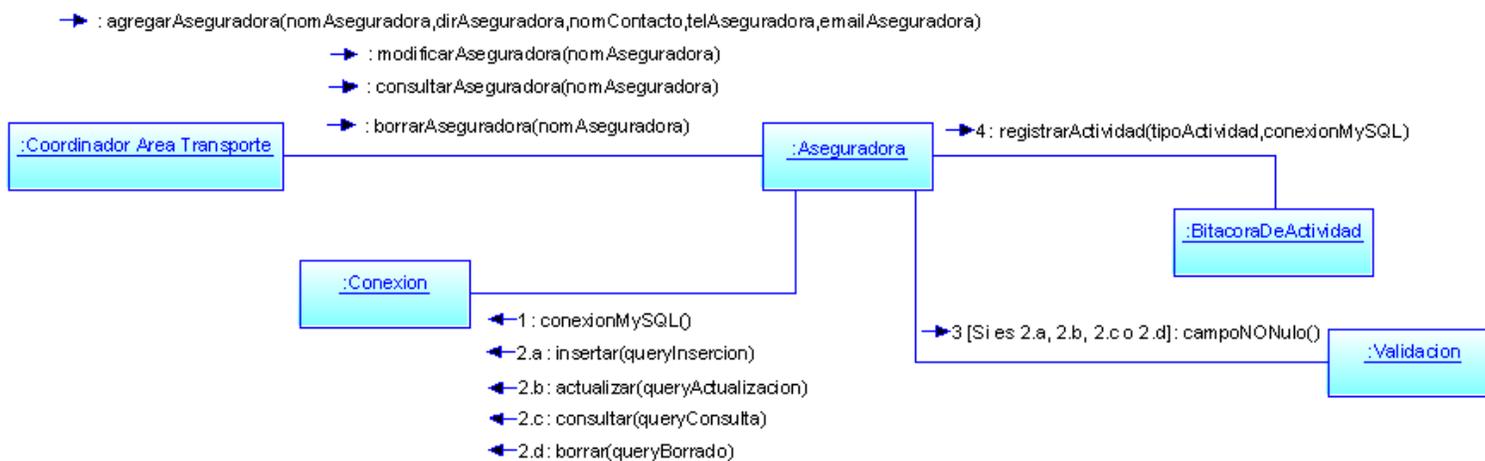


Ilustración 2.4-5 Diagrama de colaboración para Gestión de aseguradoras

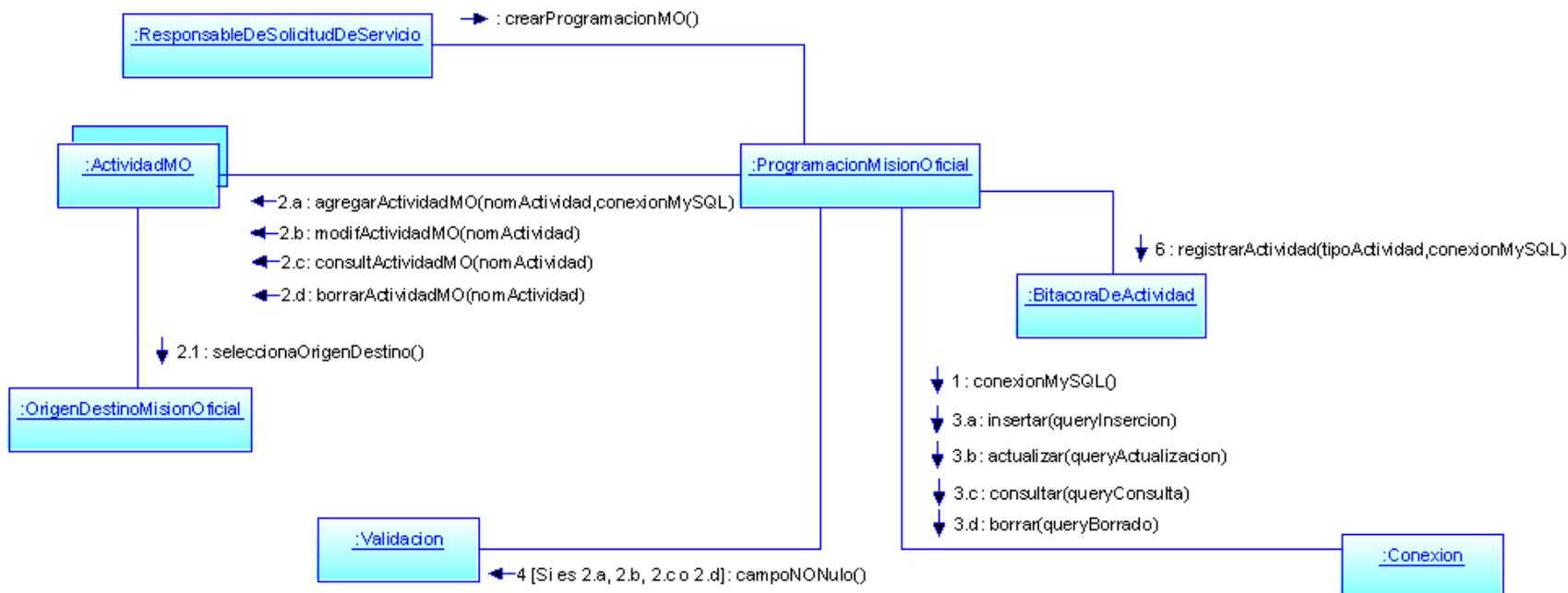


Ilustración 2.4-6 Diagrama de colaboración para Gestión de Programación de Misión Oficial desde el punto de vista del responsable de la misión oficial

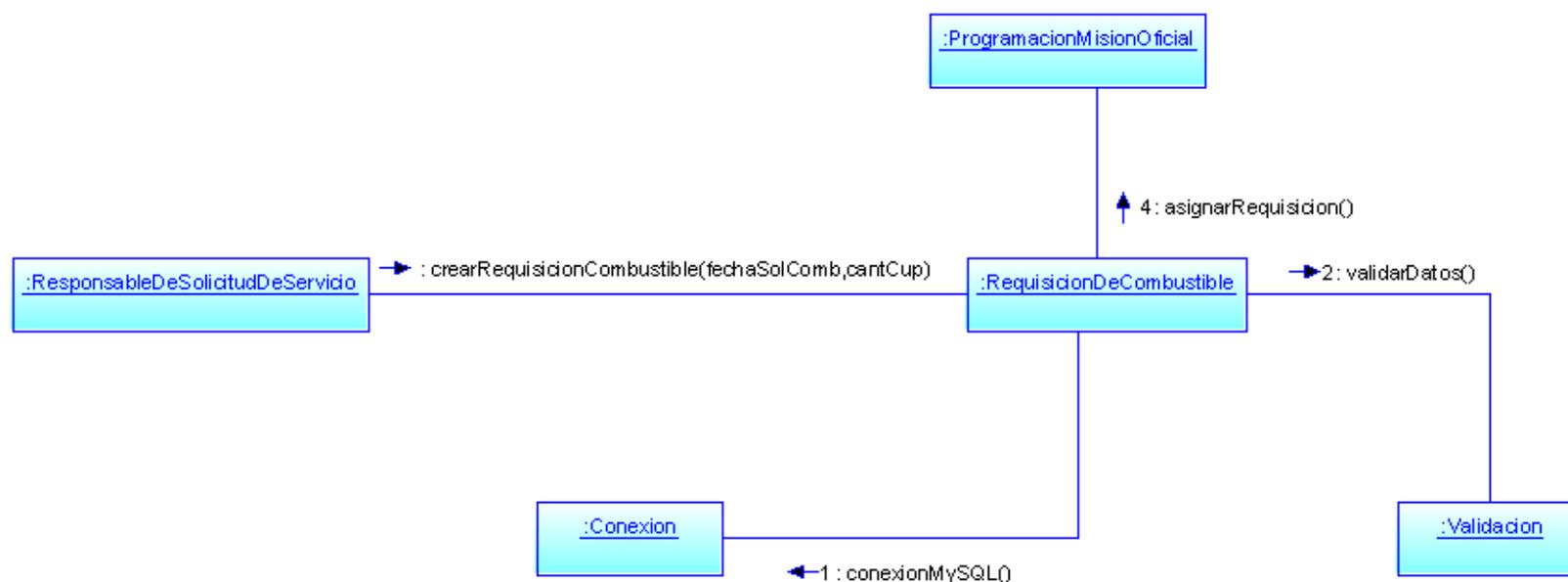


Ilustración 2.4-7 Diagrama de colaboración para Gestión de requisición de cupón de combustible desde el punto de vista del responsable de la misión oficial

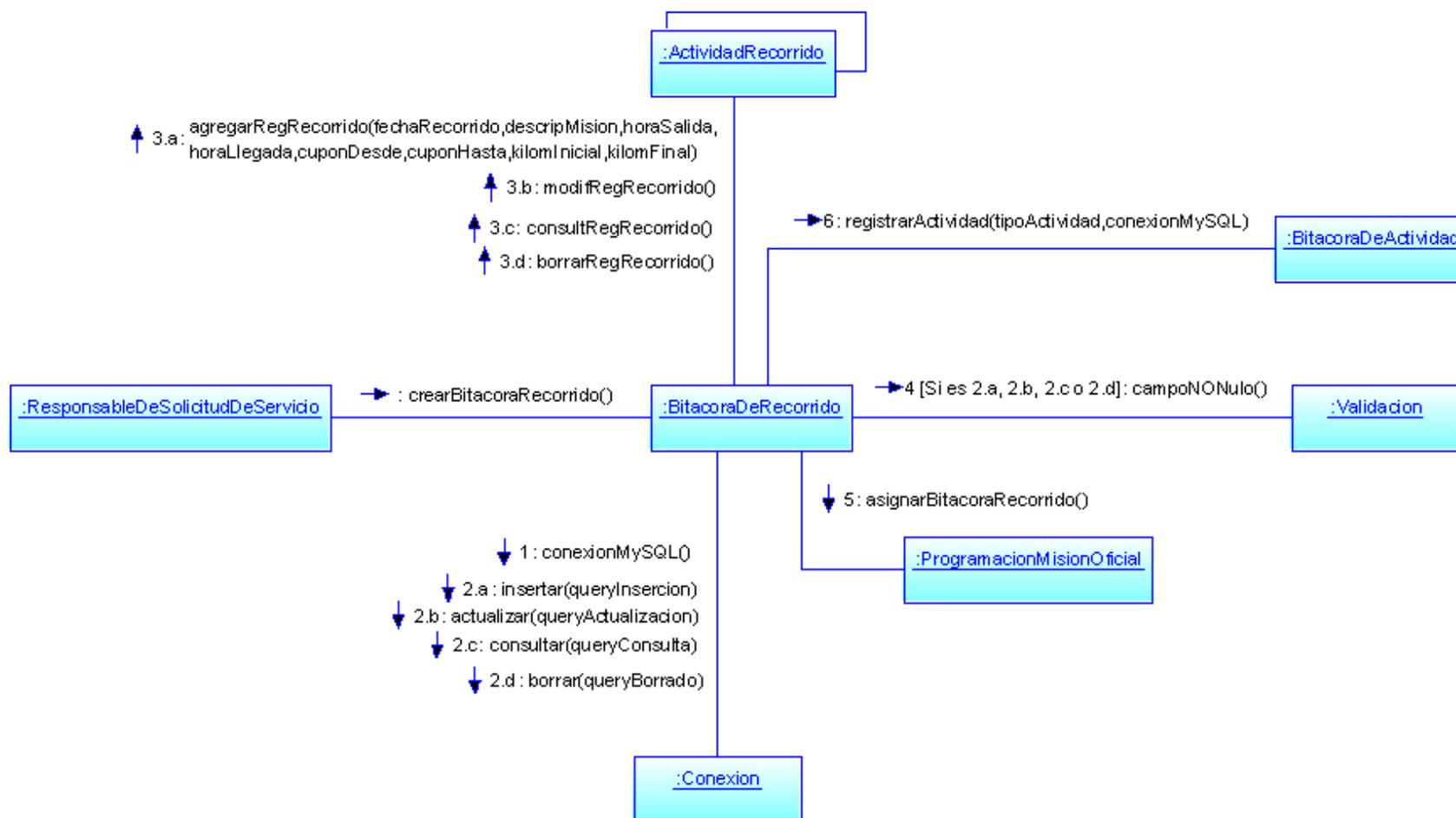


Ilustración 2.4-8 Diagrama de colaboración para Gestión de bitácora de recorrido (después de terminada una misión oficial) desde el punto de vista del responsable de la misión oficial

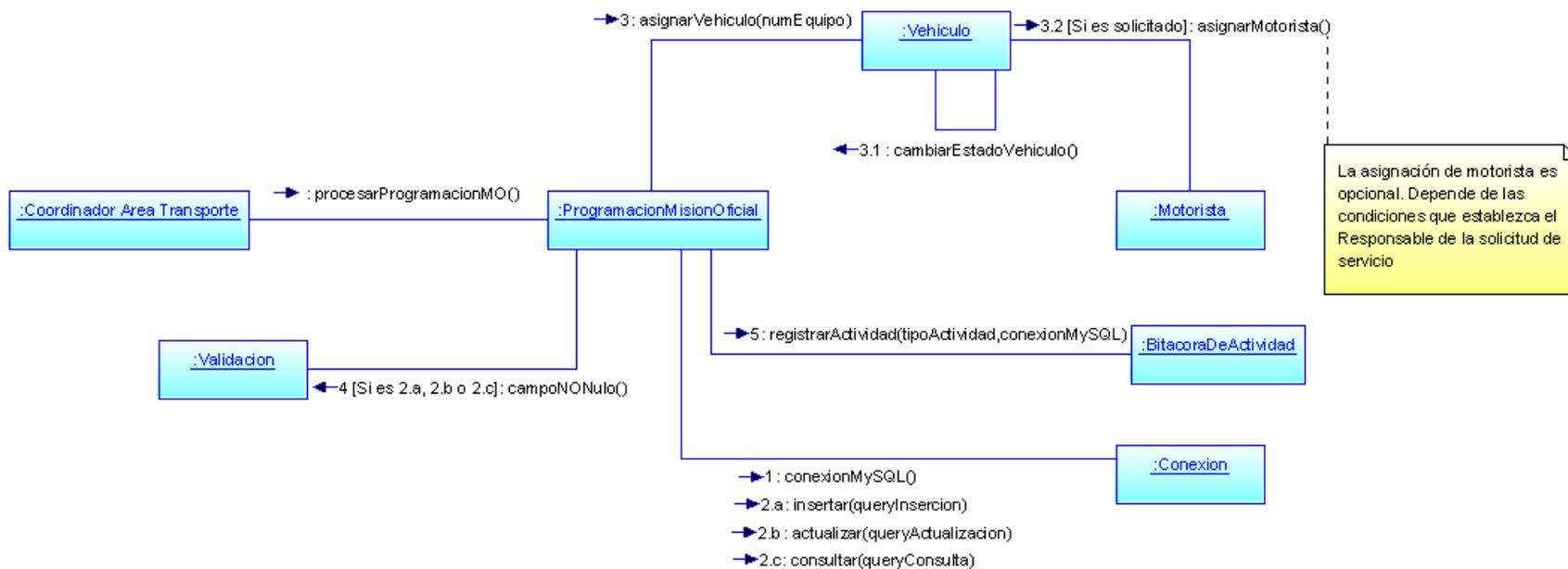


Ilustración 2.4-9 Diagrama de colaboración para Gestión de Programación de Misión Oficial desde el punto de vista del Coordinador Área Transporte

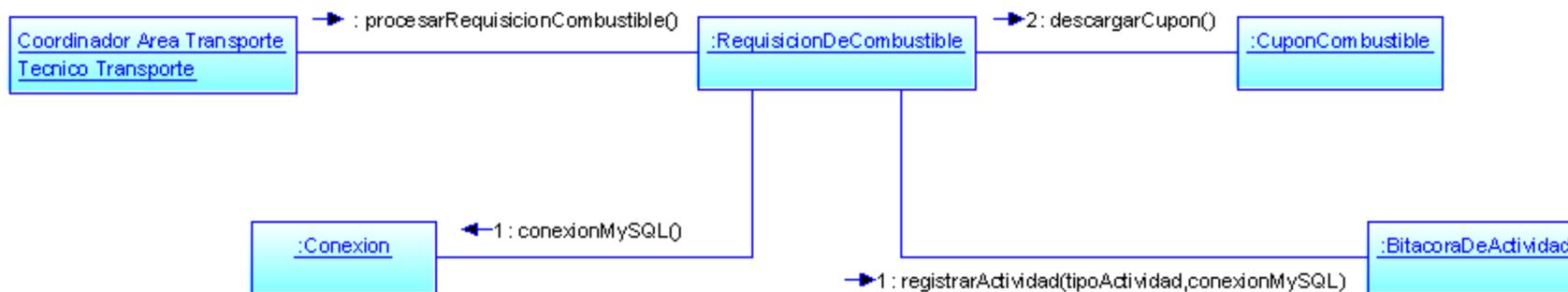


Ilustración 2.4-10 Diagrama de colaboración para Gestión de requisición de cupón de combustible desde el punto de vista del Coordinador Área Transporte

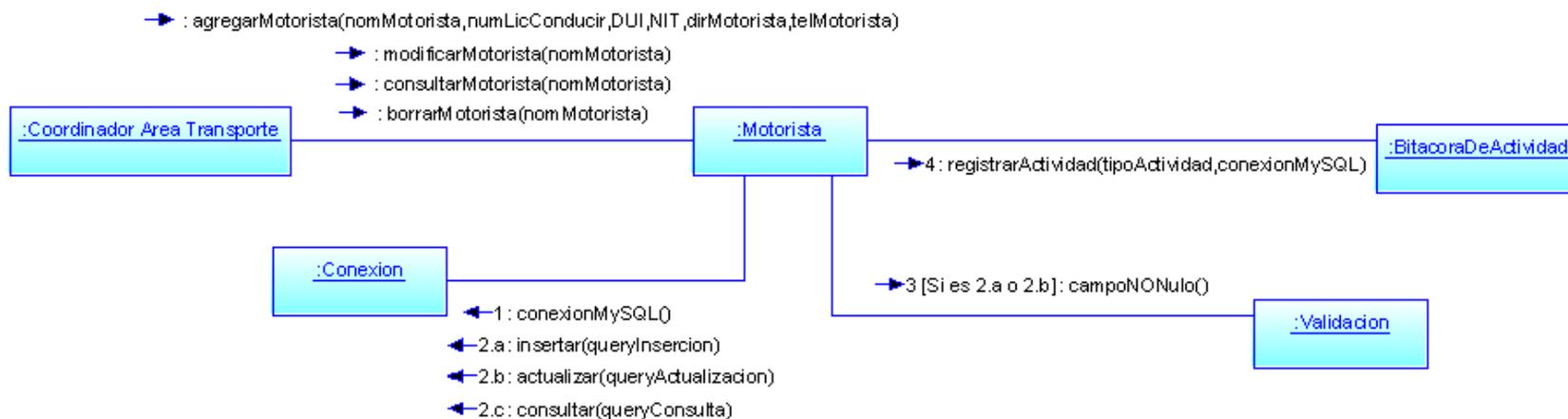


Ilustración 2.4-11 Diagrama de colaboración para Gestión de motorista

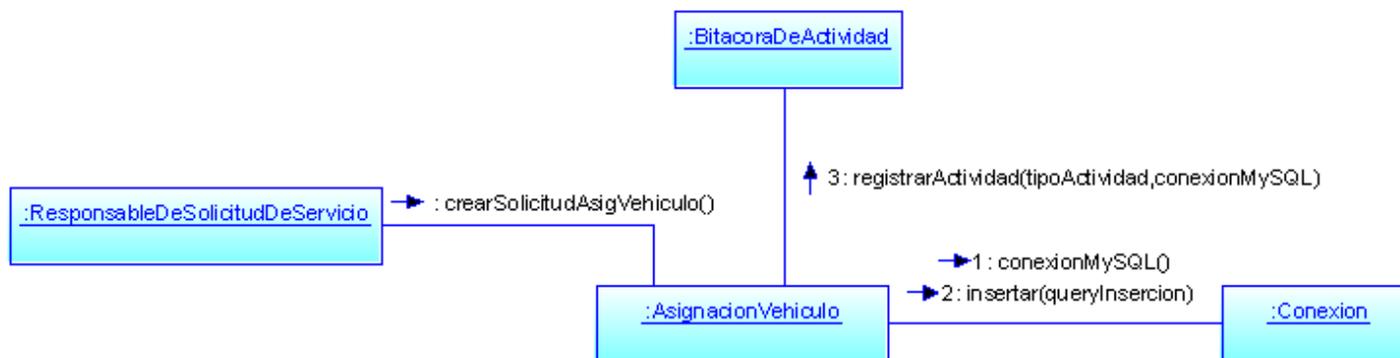


Ilustración 2.4-12 Diagrama de colaboración para Asignación de vehículo desde el punto de vista del solicitante de servicio

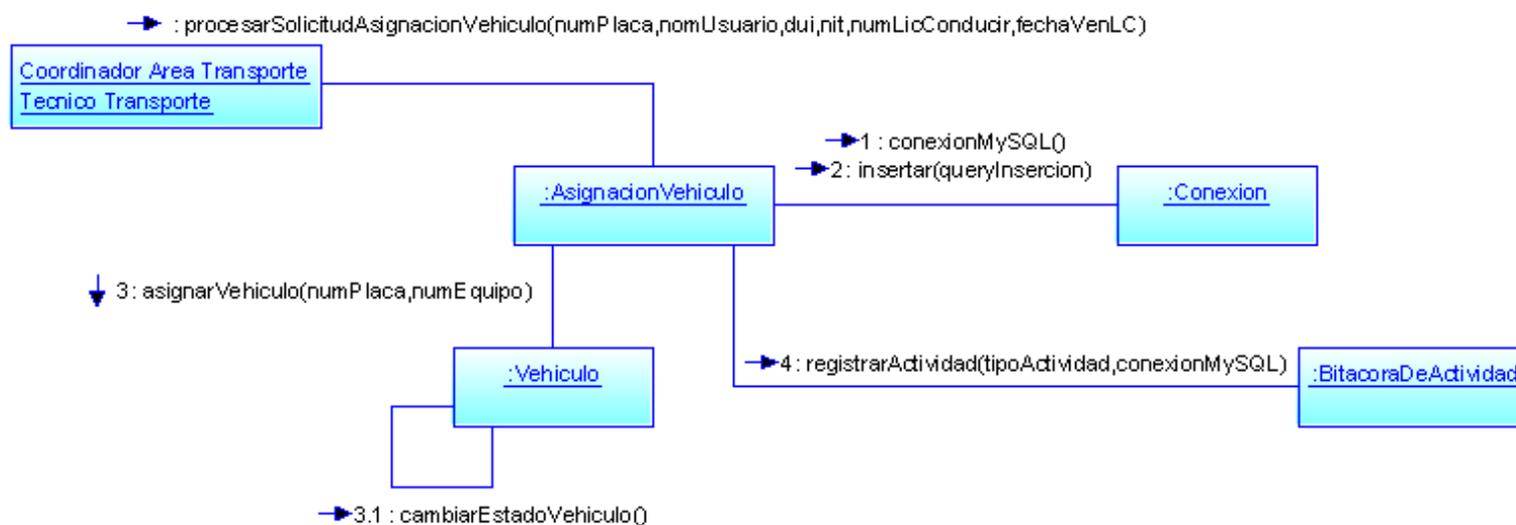


Ilustración 2.4-13 Diagrama de colaboración para Asignación de vehículo desde el punto de vista del CAT y del Técnico de Transporte

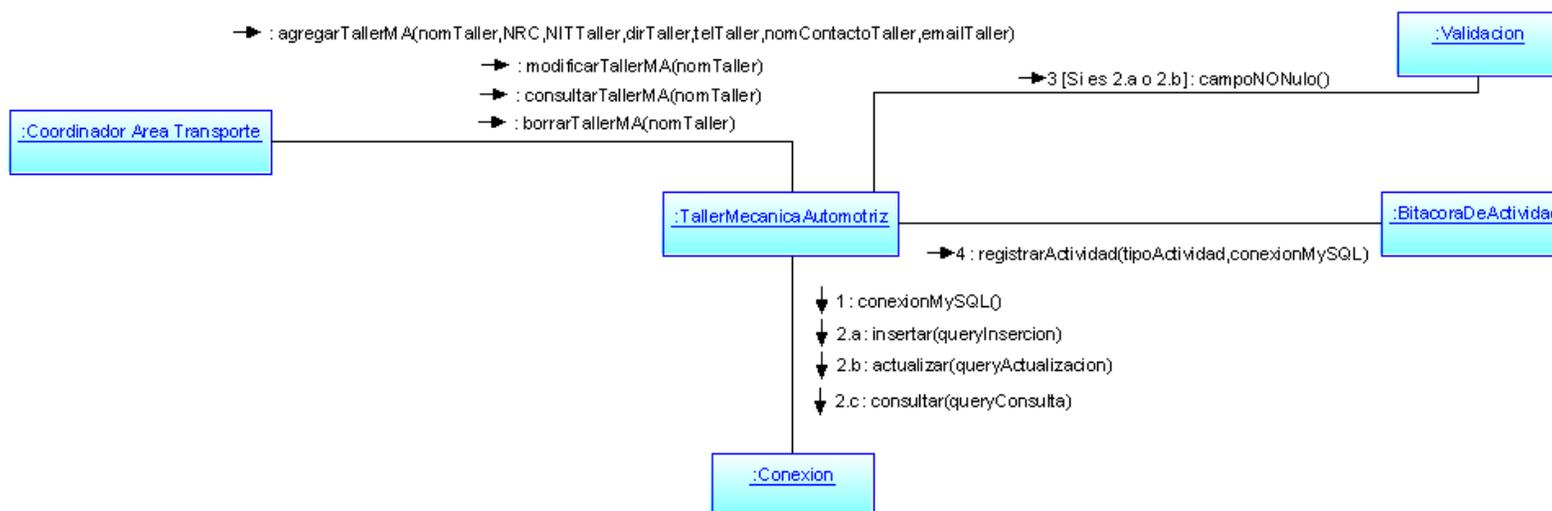


Ilustración 2.4-14 Diagrama de colaboración para Gestión de taller de mecánica automotriz

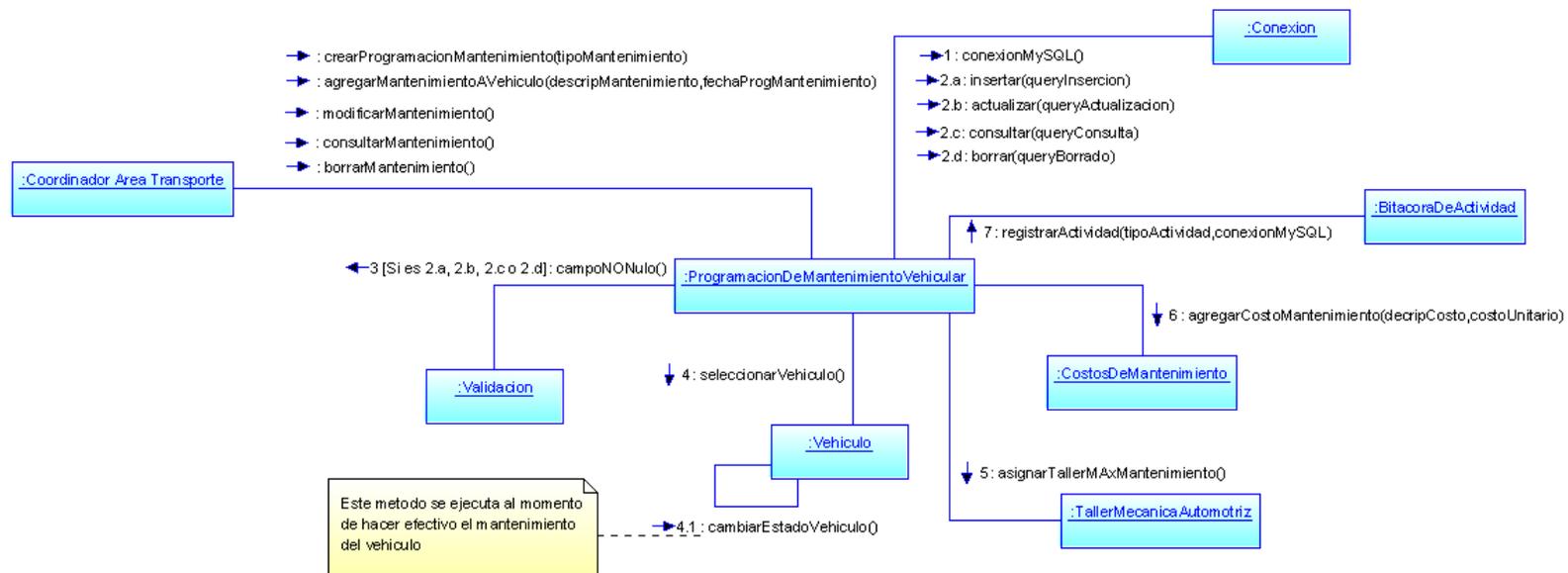


Ilustración 2.4-15 Diagrama de colaboración para Programación de mantenimiento de vehículos

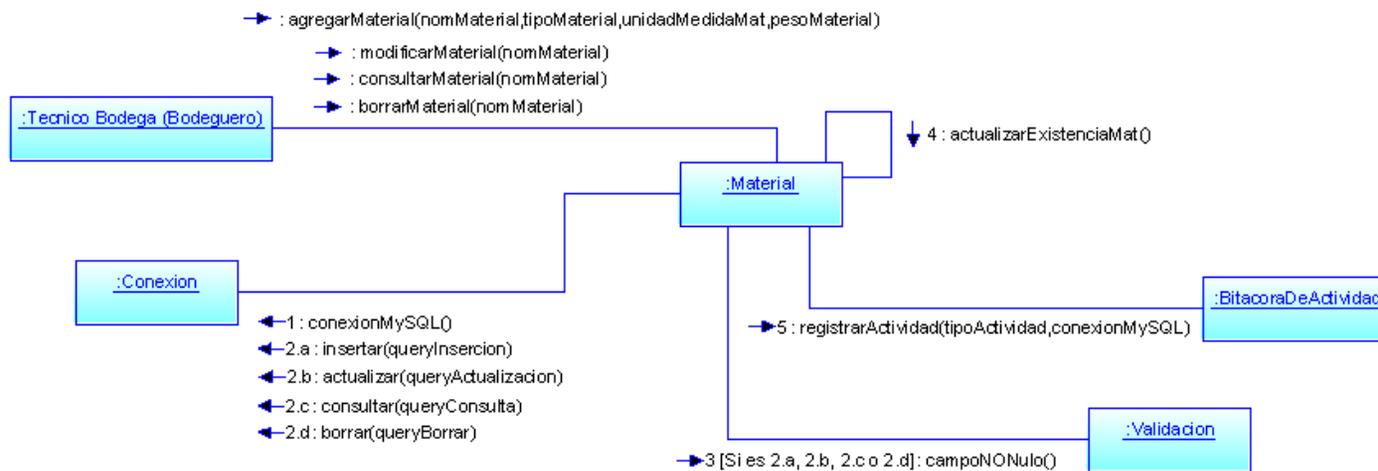


Ilustración 2.4-16 Diagrama de colaboración para Gestión de materiales de bodega

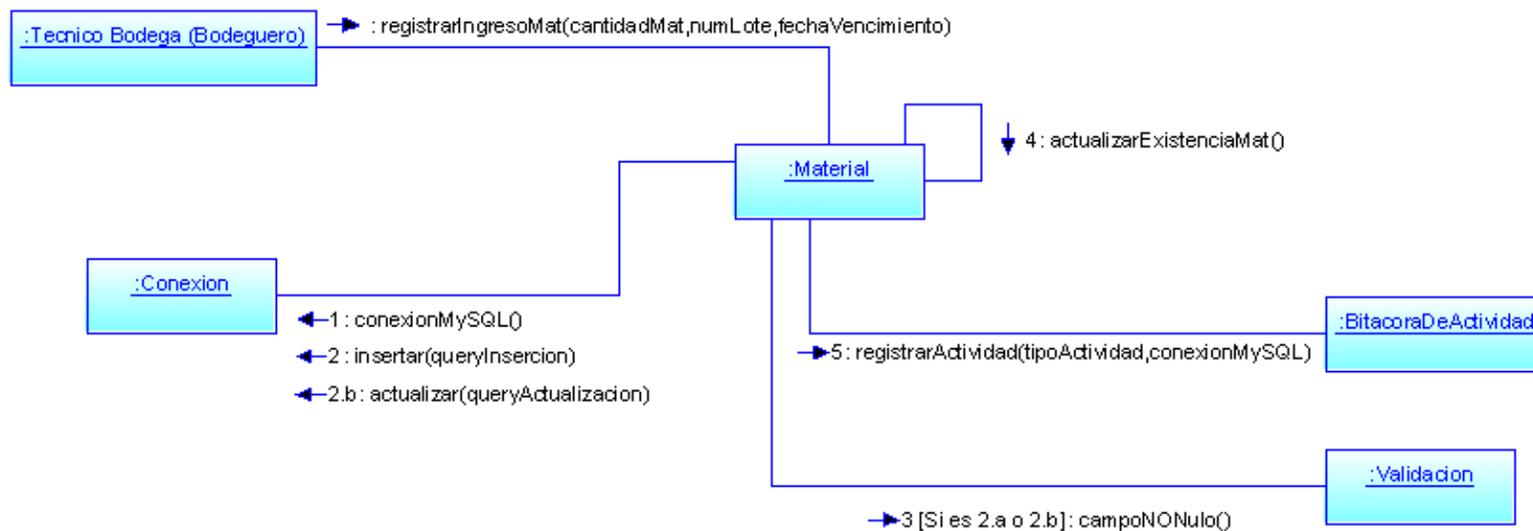


Ilustración 2.4-17 Diagrama de colaboración para Ingreso de material a bodega

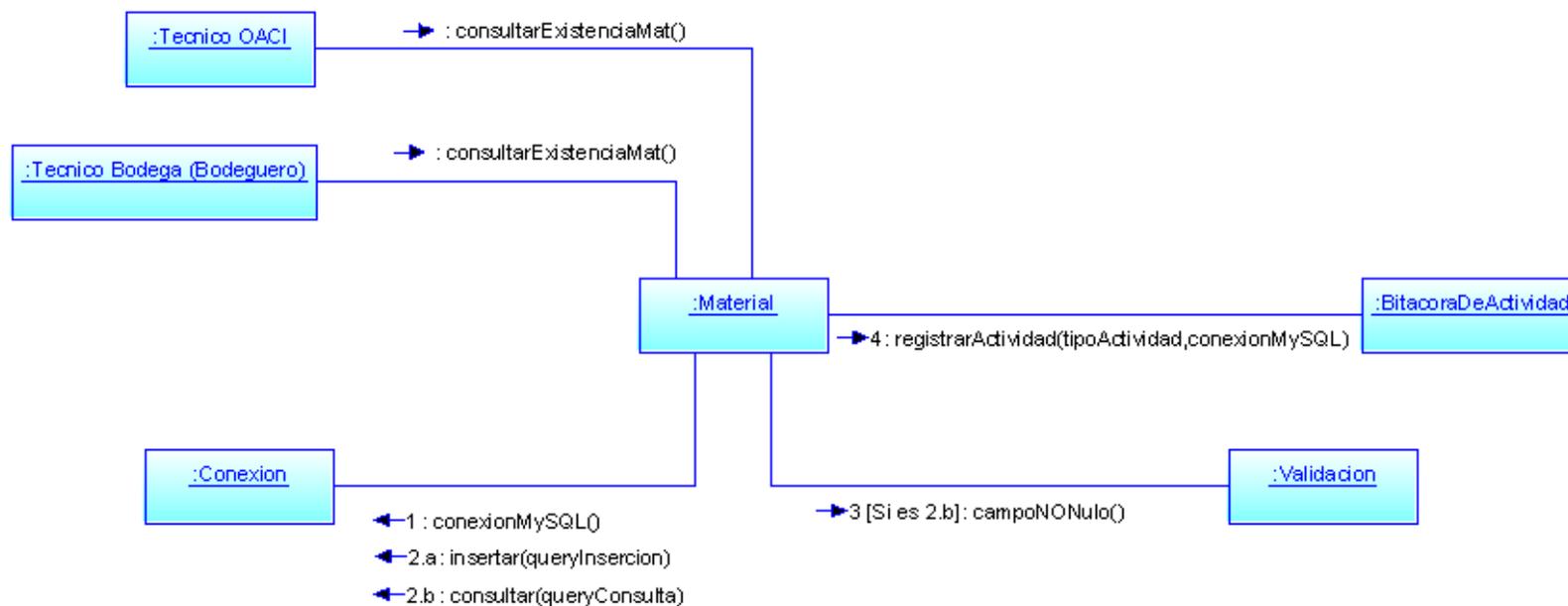


Ilustración 2.4-18 Diagrama de colaboración para Egreso de material de bodega

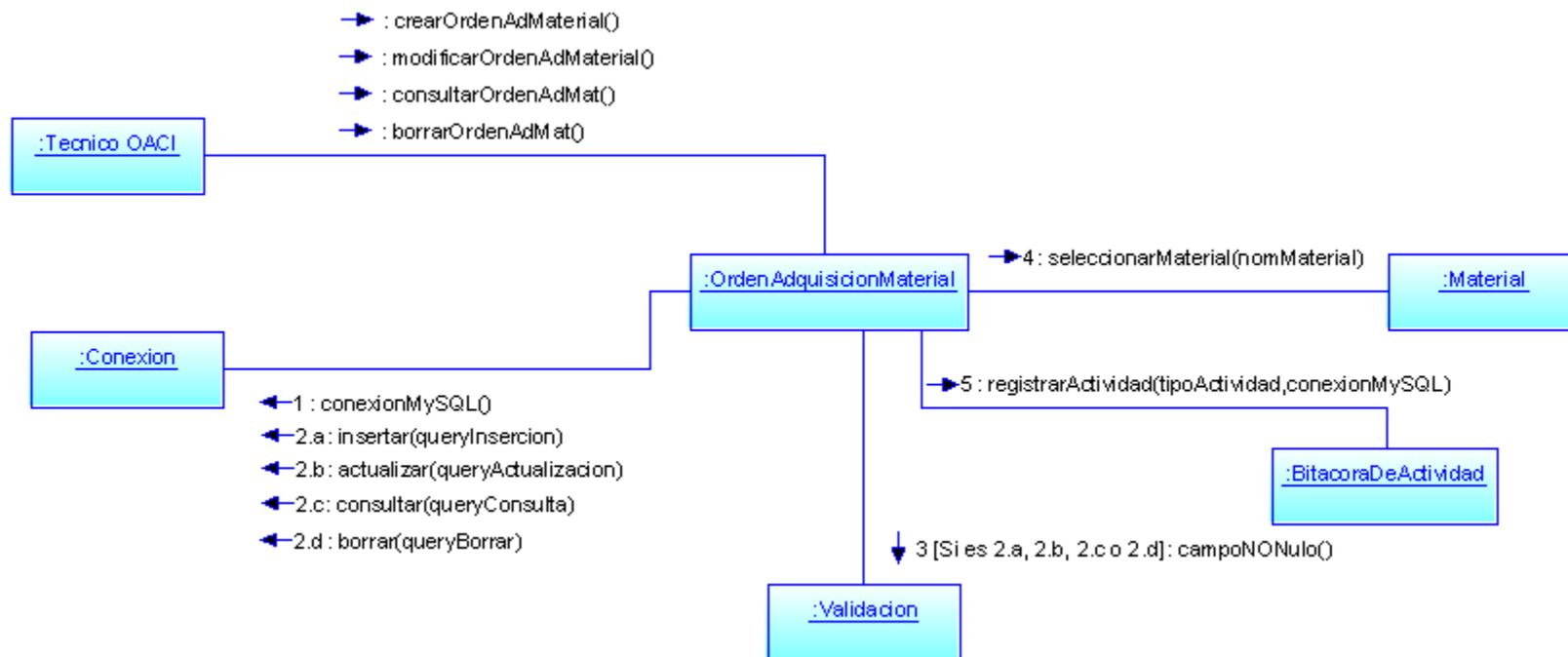


Ilustración 2.4-19 Diagrama de colaboración para Gestión de orden de adquisición de material

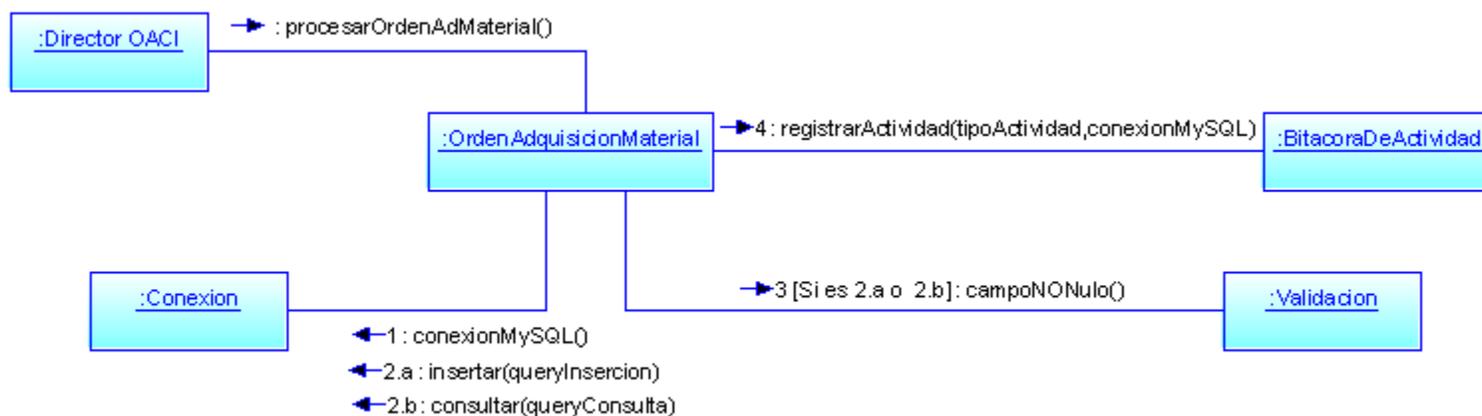


Ilustración 2.4-20 Diagrama de colaboración para Consolidación de orden de adquisición de material

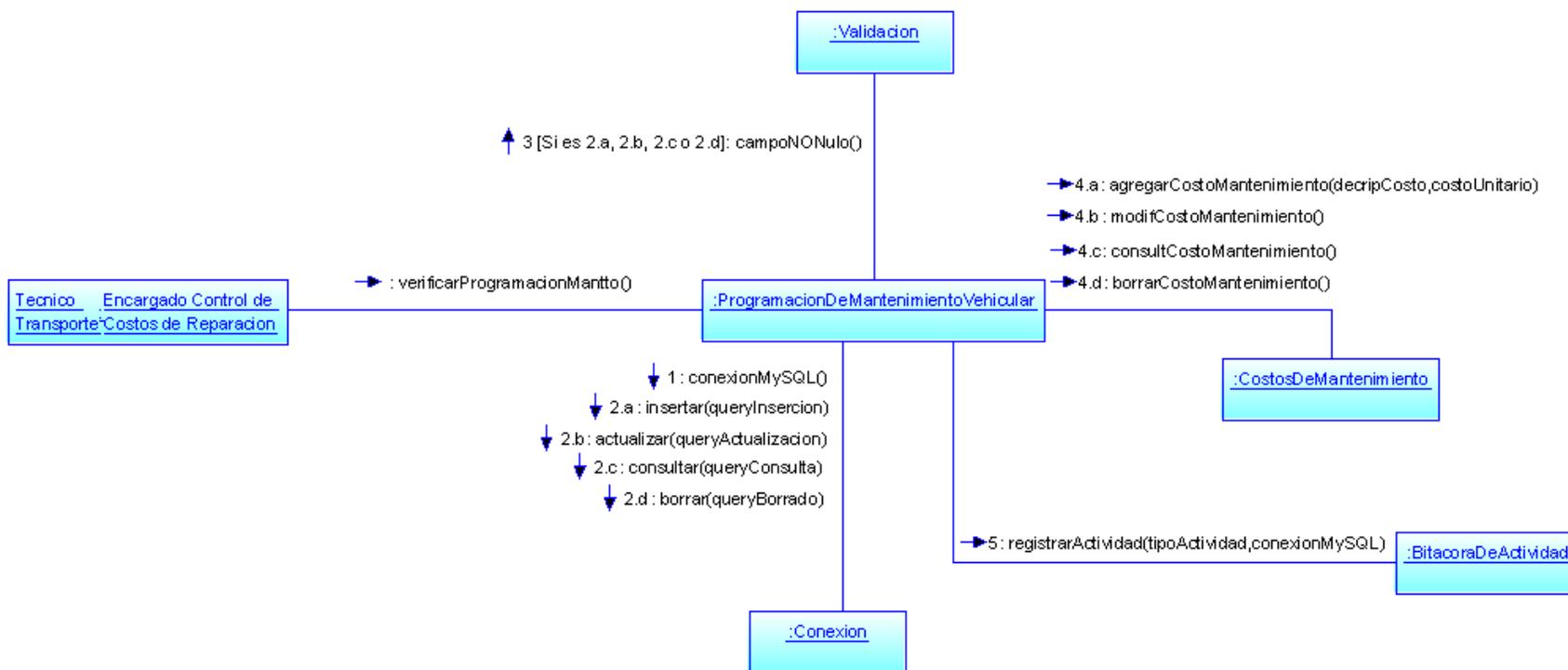


Ilustración 2.4-21 Diagrama de colaboración para Gestión de programación de mantenimiento vehicular

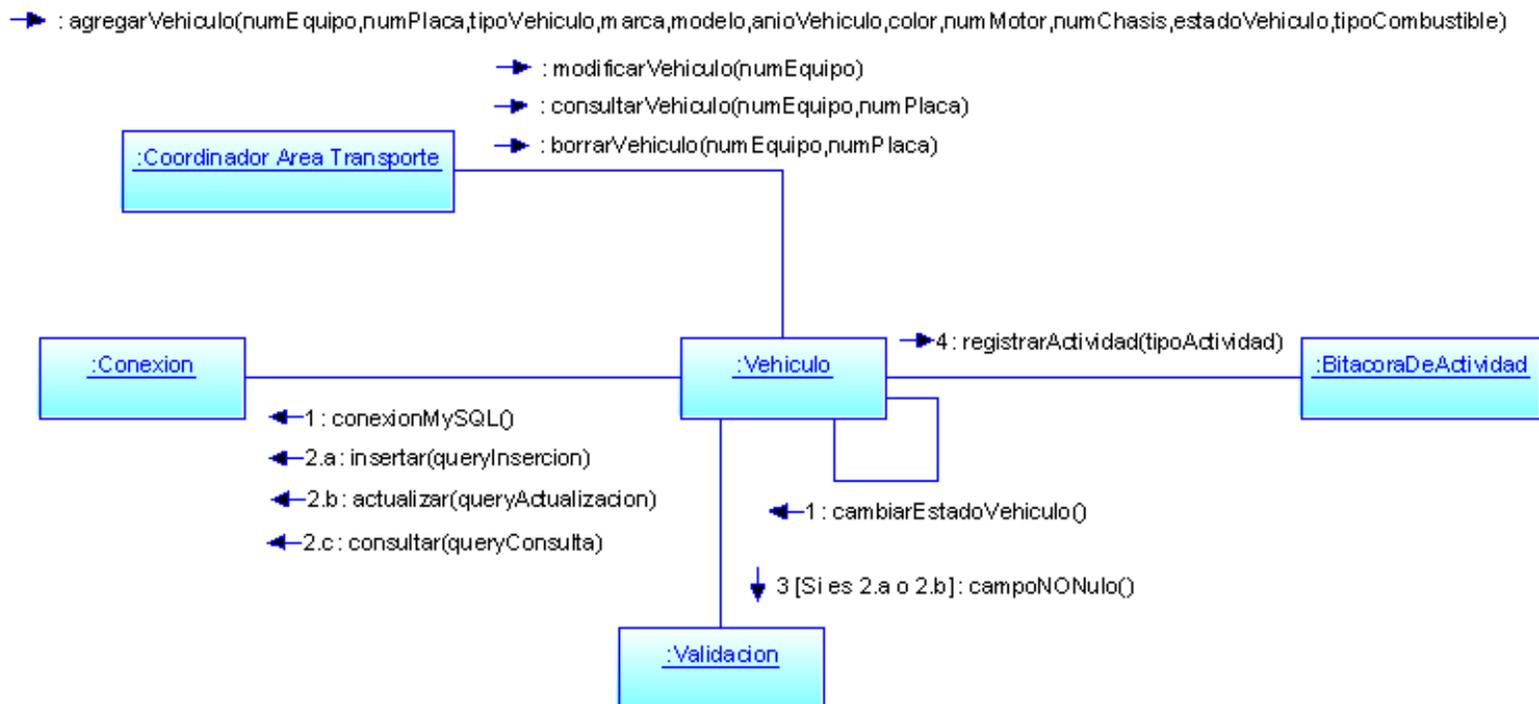


Ilustración 2.4-22 Diagrama de colaboración para Gestión de unidad de transporte



2.4.5 Diagrama de Clases del Diseño

El diagrama de clases describe gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces en una aplicación. Contiene la siguiente información:

- Clases, asociaciones y atributos
- Interfaces, con sus operaciones y constantes
- Métodos
- Información sobre los tipos de los atributos
- Navegabilidad
- Dependencias

En esta sección se presenta el respectivo diagrama de clases:

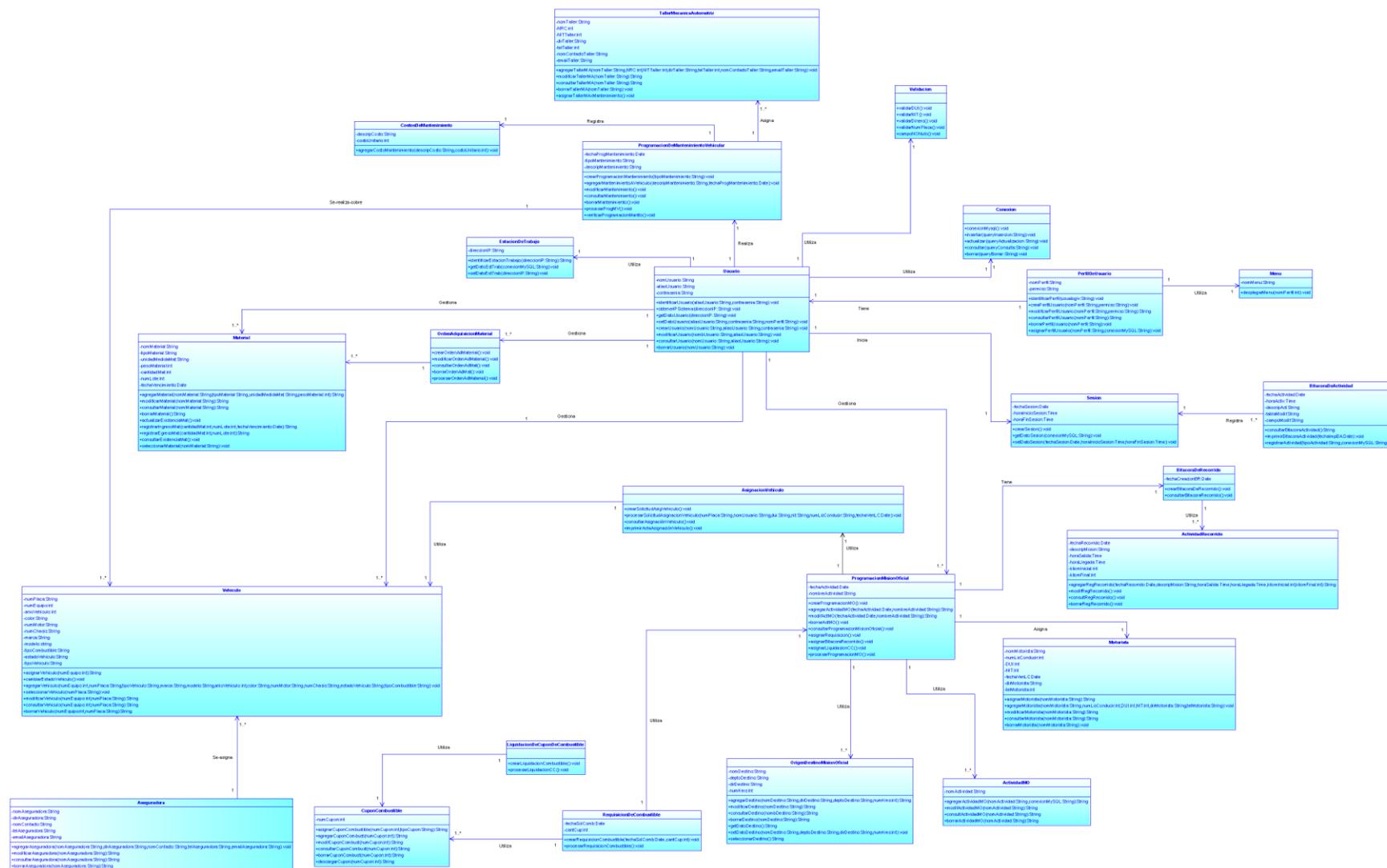


Ilustración 2.4-23 Diagrama de clases



2.4.5.1 Explicación de los Métodos de Clases

Las clases contenidas en el diagrama de Clases poseen métodos comunes que tienen el mismo significado, la cuales se explicarán a continuación:

Nombre Método	Descripción
agregarNombreClase(parámetro1, parámetro2)	Permite agregar un elemento relacionado al nombre de la clase donde se invoque y los parámetros representan la información que se agregará. Ejemplo: Clase TallerMecanicaAutomotriz tiene el método llamado agregarTallerMA(nomTaller:String, NITTaller:int, dirTaller:String, nomContactoTaller:String, emailTaller:String)
modificarNombreClase(parámetro1, parámetro2)	Permite modificar un elemento relacionado al nombre de la clase donde se invoque y los parámetros representan la información que se modificará Ejemplo: Clase Usuario tiene el método llamado modificarUsuario(nombUsuario:String, aliasUsuario:String)
consultarNombreClase(parámetro1, parámetro2)	Permite consultar un elemento relacionado al nombre de la clase donde se invoque y los parámetros representan la información que se tomará de base para realizar la búsqueda. Ejemplo: Clase TallerMecanicaAutomotriz tiene el método llamado consultarTallerMA(nomTaller.String)
borrarNombreClase(parámetro1, parámetro2)	Permite borrar un elemento relacionado al nombre de la clase donde se invoque y los parámetros representan la información que se tomará de base para realizar la eliminación. Ejemplo: Clase TallerMecanicaAutomotriz tiene el método llamado borrarTallerMA(nomTaller.String)
CrearNombreClase(parámetro1, parámetro2)	Permite crear un elemento relacionado al nombre de la clase donde se invoque y los parámetros representan la información que se tomará de base para la creación. Ejemplo: Clase ProgramacionMisionOficial tiene el método llamado crearProgramacionMO()

Tabla 2.4-2 Métodos de Clases



2.4.6 Diseño de la Base de Datos

2.4.6.1 Modelo Lógico

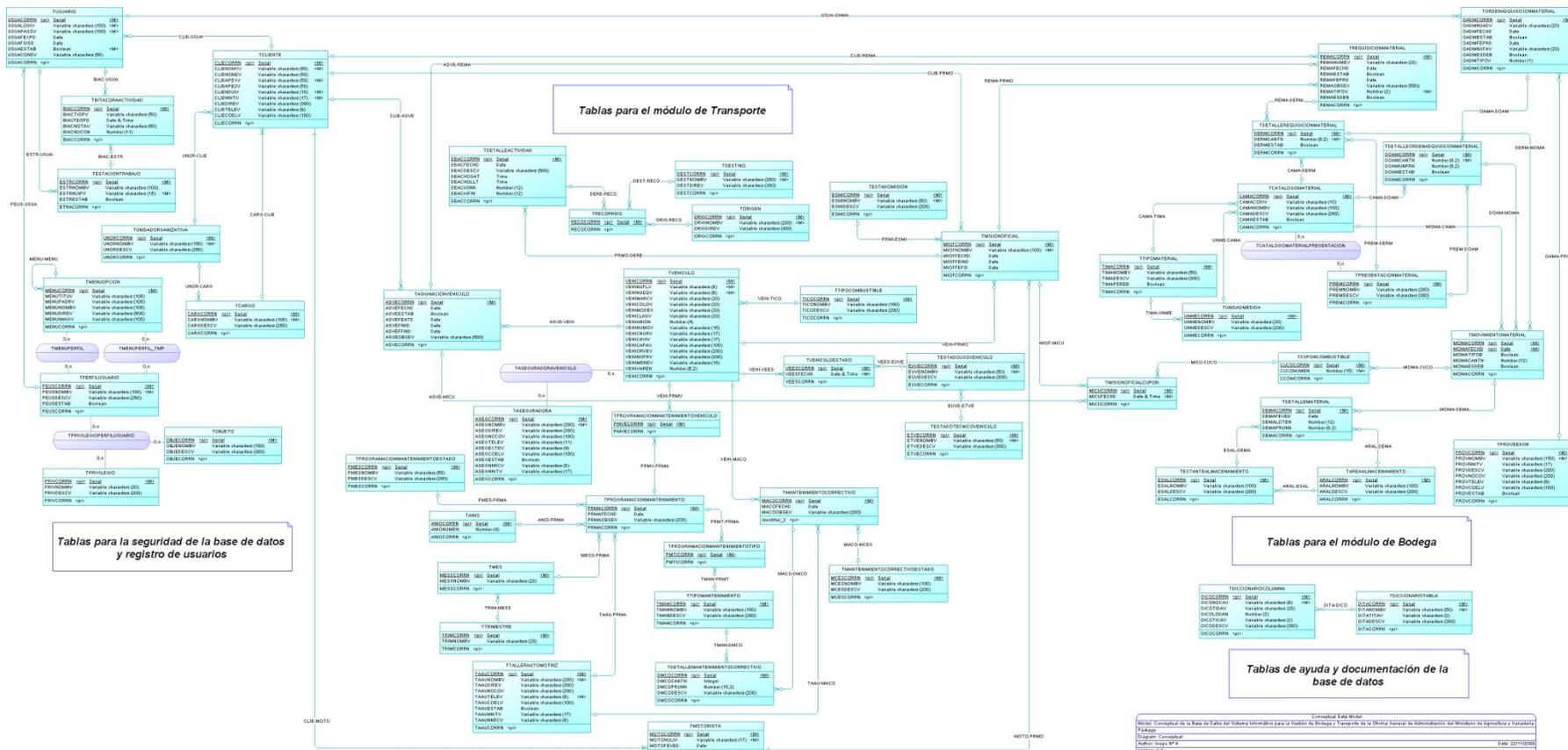


Ilustración 2.4-24 Modelo Lógico



2.4.6.3 Diccionario de la Base de Datos

En esta sección se describen las tablas que conforman la base de datos del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Listado de Tablas:

N°	Nombre de Tabla	Descripción
1	TANIO	Tabla catálogo, que registra los años de los mantenimientos
2	TAREAALMACENAMIENTO	Tabla que registra los nombres de área de almacenamiento de materiales en bodega
3	TASEGURADORA	Tabla que registra las aseguradoras
4	TASEGURADORAVEHICULO	Tabla transaccional de aseguradora y vehículo
5	TASIGNACIONVEHICULO	Tabla que registra la solicitud de asignación de vehículo
6	TBITACORAACTIVIDAD	Tabla que registra las diferentes actividades hechas en el sistema
7	TCARGO	Tabla que registra los cargos de los clientes
8	TCATALOGOMATERIAL	Tabla catálogo que registra los artículos y/o materiales que se almacenan en bodega
9	TCATALOGOMATERIALPRESENTACION	Tabla transaccional utilizada para establecer las diferentes presentaciones que puede tener un artículo y/o material que se almacenan en bodega
10	TCLIENTE	Tabla que registra a los clientes de bodega y transporte (entiéndase a cliente como un empleado del MAG)
11	TCUPONCOMBUSTIBLE	Tabla que registra los cupones de combustible
12	TDESTINO	Tabla catálogo que registra el lugar de destino de una misión oficial
13	TDETALLEACTIVIDAD	Tabla detalle que registra las actividades que se cumplen en una misión oficial



14	TDETALLEMANTENIMIENOCORRECTIVO	Tabla detalle que registra los detalles de mantenimientos correctivos que se realizan a un vehículo
15	TDETALLEMATERIAL	Tabla que registra el detalle de un artículo y/o material que se almacena en bodega
16	TDETALLEORDENADQUISICIONMATERIAL	Tabla que registra el detalle de una orden de adquisición de artículos y/o materiales
17	TDETALLEREQUISICIONMATERIAL	Tabla que registra el detalle de una requisición de artículos y/o materiales, o cupones de combustible para una misión oficial o asignación de vehículo
18	TDICCIONARIOCOLUMNA	Tabla catálogo que registra el diccionario de columnas. Tabla de documentación técnica para el DBA
19	TDICCIONARIOTABLA	Tabla catálogo que registra el diccionario de tablas. Tabla de documentación técnica para el DBA
20	TESTACIONTRABAJO	Tabla que registra las estaciones de trabajo que se conectan con el Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la OGA del MAG
21	TESTADOMISION	Tabla catálogo que registra los diferentes estados en que se puede encontrar una misión oficial
22	TESTADOTECNICOVEHICULO	Tabla catálogo que registra los diferentes estados técnicos en que se puede encontrar un vehículo
23	TESTADOUSOVEHICULO	Tabla catálogo que registra los diferentes estados de uso en que se puede encontrar un vehículo
24	TESTANTEALMACENAMIENTO	Tabla catálogo que registra los estantes de bodega para almacenar materiales
25	TMANTENIMIENOCORRECTIVO	Tabla detalle que registra los diferentes mantenimientos correctivos realizados a un vehículo del MAG



26	TMANTENIMIENTOCORRECTIVOESTADO	Tabla catálogo que registra los diferentes estados en que puede encontrarse los mantenimientos correctivos a vehículos del MAG
27	TMENUOPCION	Tabla catálogo que registra las opciones de menú. Importante para generar el menú de los diferentes perfiles de usuario de forma dinámica
28	TMENUPERFIL	Tabla historial que registra los menú para cada perfil de usuario del sistema
29	TMENUPERFIL_TMP	Tabla transaccional que registra los menú para cada perfil de usuario del sistema
30	TMES	Tabla transaccional que registra los nombres de cada mes
31	TMISIONOFICIAL	Tabla catálogo que registra los datos de las misiones oficiales
32	TMISIONOFICIALCUPON	Tabla historial que registra los cupones de combustible servidos a una misión oficial
33	TMOTORISTA	Tabla catálogo que registra las personas que en su momento conducen un vehículo del MAG
34	TMOVIMIENTOMATERIAL	Tabla que registra los diferentes movimientos de materiales en bodega
35	TOBJETO	Tabla catálogo que registra los objetos del sistema
36	TORDENADQUISICIONMATERIAL	Tabla catálogo que registra las diferentes ordenes de adquisición de material para abastecimiento de bodega
37	TORIGEN	Tabla catálogo que registra el lugar de origen de una misión oficial
38	TPERFILUSUARIO	Tabla catálogo que registra los perfiles de usuario
39	TPRESENTACIONMATERIAL	Tabla catálogo que registra las diferentes presentaciones de artículos y/o materiales
40	TPRIVILEGIO	Tabla catálogo que registra los privilegios que se tienen sobre un objeto del sistema



41	TPRIVILEGIOPERFILUSUARIO	Tabla transaccional que registra los privilegios que se han otorgado a un perfil de usuario sobre un objeto del sistema
42	TPROGRAMACIONMANTENIMIENTO	Tabla detalle que registra la programación de mantenimientos de vehículos. Pueden ser mantenimientos preventivos o correctivos
43	TPROGRAMACIONMANTENIMIENTOESTADO	Tabla catálogo que registra los diferentes estados en los que puede encontrarse la programación de mantenimientos de vehículos
44	TPROGRAMACIONMANTENIMIENTOTIPO	Tabla catálogo que registra los diferentes tipos de programación de mantenimientos de vehículos
45	TPROGRAMACIONMANTENIMIENTOVEHICULO	Tabla detalle que registra los vehículos que tendrán programación de mantenimiento
46	TPROVEEDOR	Tabla catálogo que registra los diferentes proveedores de artículos y/o materiales
47	TRECORRIDO	Tabla transaccional que registra el recorrido en Kms. Desde el lugar origen hasta el lugar destino
48	TREQUISICIONMATERIAL	Tabla catálogo que registra las requisiciones de material (salida de materiales de bodega)
49	TTALLERAUTOMOTRIZ	Tabla catálogo que registra los talleres de mecánica automotriz que prestan servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos del MAG
50	TTIPOCOMBUSTIBLE	Tabla catálogo que registra los diferentes tipos de combustible que utilizan los vehículos del MAG
51	TTIPOMANTENIMIENTO	Tabla catálogo que registra los diferentes tipos de mantenimientos que puede tener una programación de mantenimiento
52	TTIPOMATERIAL	Tabla catálogo que registra los diferentes tipos de materiales almacenados en bodega



53	TTRIMESTRE	Tabla detalle que registra los trimestres de cada año en el cual se realiza programación de mantenimiento de vehículos
54	TUNIDADMEDIDA	Tabla catálogo que registra las unidades de medida para los materiales almacenados en bodega
55	TUNIDADORGANIZATIVA	Tabla catálogo que registra las diferentes unidades organizativas (departamentos) del MAG
56	TUSUARIO	Tabla catálogo que registra los usuarios del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración
57	TVEHICULO	Tabla catálogo que registra los vehículos del MAG
58	TVEHICULOESTADO	Tabla transaccional que registra el histórico de los estados (técnico y de uso) de un vehículo

Tabla 2.4-3 Listado de tablas



2.4.7 Diseño de Estándares

Esta sección presenta los principales estándares que se utilizarán en la etapa de desarrollo del sistema propuesto. El diseño de estándares son los siguientes:

- Estándares de diseño de bases de datos
- Estándares de código
- Estándares de formulario
- Estándares de reportes

2.4.7.1 Estándares de diseño de bases de datos

Los estándares de diseño de bases de datos permiten asegurar la legibilidad del modelo de datos, inclusive para personas que no están relacionadas con el ambiente informático, en etapas de análisis y diseño, facilita la portabilidad entre motores de bases de datos, plataformas y aplicaciones y facilita la tarea de los programadores en el desarrollo de los sistemas.

Reglas Generales

- Nombres de tablas: Los nombres de las tablas están compuestos por la palabra o las palabras que representa al contenido, expresada en singular, en letra mayúscula y precedida por la letra T.

Por ejemplo:

Nombre	Descripción
TVEHICULO	Tabla que contiene los datos de las unidades vehiculares del MAG
TCUPONCOMBUSTIBLE	Tabla que registra los cupones de combustible

Tabla 2.4-4 Estándar para nombre de tablas

- Nombres de columna: Los nombres de las columnas de las tablas están compuestas por nueve caracteres, los primeros cuatro representan el nombre de la tabla, los cuatro siguientes el nombre que representa la columna y el ultimo representa el tipo de dato.

Por ejemplo:

Nombre	Descripción
CLIECORRN	Correlativo de la tabla TCLIENTE con tipo de dato numérico
ACTIFECHD	Fecha de realización de actividad de la tabla TACTIVIDAD con tipo de dato fecha
COMAETAV	Detalle de costos de mantenimiento de la tabla TCOSTOMANTENIMIENTO

Tabla 2.4-5 Estándar para nombre de columnas



- Nombres de relaciones: Los nombres de las relaciones está compuesta por dos letras iniciales FK seguido de un guion bajo, cuatro letras del nombre de la tabla origen, guion bajo y finalmente cuatro letras del nombre de la tabla destino.

Por ejemplo:

Nombre	Descripción
FK_MOTO_PRMO	Restricción de llave foránea de la tabla TMOTORISTA a la tabla TPROGRAMACIONMISIONOFICIAL
FK_PRMO_ACTI	Restricción de llave foránea de la tabla TPROGRAMACIONMISIONOFICIAL a la tabla TACTIVIDAD
FK_BIRE_DERE	Restricción de llave foránea de la tabla TBITACORARECORRIDO a la tabla TDETALLERECORRIDO

Tabla 2.4-6 Estándar para nombre de relaciones entre tablas

- Las letras acentuadas: se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas, y en lugar de la letra eñe (ñ) se utilizará (ni).

Ejemplo:

Nombre	Descripción
TANIO	Tabla catálogo, que registra los años de los mantenimientos
TCUPONCOMBUSTIBLE	Tabla que registra los cupones de combustible.

Tabla 2.4-7 Estándar para letras acentuadas y caracteres especiales

- En el caso de tablas que se relacionan específicamente con otra (entidades débiles), esta relación debe quedar expresada en el nombre.

Ejemplo:

Nombre	Descripción
TDETALLERECORRIDO	Tabla detalle que registra recorrido y control de combustible para una bitácora de recorrido.
TDETALLEMATERIAL	Tabla que registra el detalle de un material que se almacena en bodega.

Tabla 2.4-8 Estándar para nombres de entidades débiles

- Las tablas de relación (objetos asociativos) deben nombrarse utilizando los nombres de las tablas intervinientes, siguiendo un orden lógico de frase.

Ejemplo:

Nombre	Descripción
TVEHICULOESTADO	Tabla transaccional que registra el histórico de los estados (técnico y de uso) de un vehículo.
TASEGURADORAVEHICULO	Tabla historial de aseguradora y vehículo.

Tabla 2.4-9 Estándar para nombres de tablas de relación

**Campos clave (Identificadores de tabla)**

- Toda tabla posee uno o más campos clave.
- Toda relación entre tablas se implementa mediante constraints (claves foráneas) con integridad referencial, de acuerdo al motor de base de datos MySQL.
- La integridad referencial actualiza en cascada en todos los casos, y restringe el borrado salvo para las entidades débiles.
- Los campos clave se ubican al inicio de la definición de la tabla.
- El nombre del campo clave está compuesto por cuatro letras de la tabla a la que pertenece más CORR que significa correlativo más N que es el tipo de dato.
- Los campos de relación (claves foráneas) se nombran de la misma manera que los campos clave usando el nombre de la tabla a la que hacen referencia.

Ejemplo:

Nombre	Descripción
VEHICORRN	Llave primaria de la tabla TVEHICULO.
CLIECORRN	Llave primaria de la tabla TCLIENTE y foránea de la tabla TDETALLERECORRIDO

Tabla 2.4-10 Estándar para nombres de campos clave

2.4.7.2 Estándares de código

Los estándares de código nos permiten describir convenciones para escribir código fuente. En esta sección se establecen los estándares a seguir para los lenguajes PHP, Javascript, Html, CSS y Mysql.

Constantes

Los nombres de constantes comienzan con las letras “**cons**” en minúscula. El nombre de la constante sigue con la primera letra en mayúscula y de ser compuesto cada nueva palabra debe comenzar con Mayúscula

Ejemplo:

Nombre	Descripción
consValorCupon = \$ 5.71	Constante que representa el valor del cupón de combustible.

Tabla 2.4-11 Estándar para constantes

Variables de clases

Las variables de clase se escriben con minúsculas, las variables con nombres compuestos, comienzan con la primera palabra enteramente en minúscula y el resto comenzando con



mayúscula. Si una palabra es una sigla no se escribe toda en mayúsculas, esto es porque el final de la sigla se puede confundir con el comienzo de la palabra siguiente.

Nombre	Descripción
fechaProgMantenimiento	Variable que almacena la fecha de la programación del Mantenimiento.
conexionMysql	Variable que contiene la conexión a la base de datos Mysql

Tabla 2.4-12 Estándar para nombres de variables de clases

Parámetros (argumentos) de métodos

Los nombres comienzan con el prefijo "a" (de argumento) y continúan siguiendo el esquema de las variables de clases (palabras en minúscula separadas por mayúscula).

Nombre	Descripción
afechaProgMantenimiento	Argumento que almacena la fecha de la programación del Mantenimiento.
aconexionMysql	Argumento que contiene la conexión a la base de datos Mysql

Tabla 2.4-70 Estándar para nombres de parámetros de métodos

Clases

Los nombres de clases comienzan con mayúsculas, con las palabras que la forman en minúsculas y separadas por mayúsculas, de la misma forma que las variables de clase. Debido a que los nombres de clase son abundantes en el código es práctico utilizar nombres que la describan. La marca distintiva en este caso es la mayúscula inicial.

Ejemplo:

Nombre	Descripción
Usuario	Clase que representa los usuarios del sistema de bodega y transporte.
PerfilDeUsuario	Clase que representa el perfil asignado a un usuario.

Tabla 2.4-13 Estándar para nombre de clases

Métodos de clases

Los métodos de clases comienzan con minúscula y separando las palabras con mayúsculas.

Ejemplo:

Nombre	Descripción
crearUsuario()	Método de clase utilizado para la creación de un nuevo usuario.
consultarMaterial()	Método de clase utilizado para consultar materiales en bodega.

Tabla 2.4-14 Estándar para nombres de métodos de clases

Nota: Para la definición de estándares de clases y objetos se han respetado las reglas de UML (según el libro UML y Patrones, autor: Craig Larman).



VARIABLES GLOBALES

Los nombres comienzan con el prefijo "g" y continúan siguiendo el esquema de las variables de clases (palabras en minúscula separadas por mayúscula).

Ejemplo:

Nombre	Descripción
gfechaActual	Fecha actual que se registra en el sistema

Tabla 2.4-15 Estándar para nombres de variables globales

FUNCIONES GLOBALES

Las funciones que no son miembro de ninguna clase siguen la misma notación que las variables globales, una "g" minúscula como prefijo y separando las palabras con mayúsculas.

Ejemplo:

Nombre	Descripción
gnombreFuncion	Función global que no es miembro de una clase

Tabla 2.4-16 Estándar para nombres de funciones globales

GENERALIDADES

- Indentación: se utiliza insertando espacios o tabuladores hacia la derecha para separarlo del texto adyacente con el fin de mejorar la legibilidad del código fuente por parte de los programadores.
- Uso de llaves {}: Luego del encabezado de una función, sentencia if, else, etc, la llave de apertura se coloca al mismo nivel de indentación que la palabra anterior, en la línea inmediatamente abajo de ella. La llave de cierre se coloca a ese mismo nivel de indentación. El código dentro de las llaves sube un nivel de indentación con respecto a las llaves.
- Uso de comentarios: Se documenta todo archivo de código comenzando desde el inicio indicando el nombre del archivo, del autor y lo que ejecuta. De la misma manera se documenta cada bloque de funciones y métodos y toda sentencia que requiera una explicación, según los siguientes lenguaje de programación: JavaScript, PHP, CSS, HTML y MySQL.



Lenguaje	Comentario
JavaScript	//esto es un comentario /* comentario en bloque */
HTML	<!-- sentencias javascript no obviadas // -->
PHP	//esto es un comentario #este también /* comentario en bloque */
MySQL	#este es un comentario -- Este comentario llega hasta el final de la línea /* Este es un comentario en múltiples líneas */

Tabla 2.4-17 Estándar de comentarios en los principales lenguajes de programación a utilizar



2.4.8 Conclusión del Diseño del Sistema

La etapa de diseño del sistema corresponde a un diseño orientado a objetos, en la cual se presentó lo siguiente:

Descripción de casos reales de uso, que consiste en presentar los casos de uso para el sistema propuesto con la estructura de las pantallas que utilizarán.

Diagramas de colaboración, que son artefactos de diseño muy importantes para esta etapa, ya que estos tipos de diagramas presentan la comunicación, interacción y colaboración entre los objetos identificados en el sistema propuesto.

Diagrama de clases del diseño, se presentan todas las clases identificadas que están involucradas en el sistema propuesto.

Diseño de la base de datos, se presenta el modelo lógico y el modelo físico de la base de datos, así como también el diccionario de datos para el Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Al final se presenta el diseño de estándares para la etapa de desarrollo del sistema.

PARTE III:

**“PLAN DE
IMPLEMENTACION”**



3.1 Actividades que engloban el Plan de Implementación

En el Plan de implementación se establecen las actividades que lo conforman, junto con las tareas de cada actividad, el recurso humano y material necesario para ejecutarlo.

A continuación se listan las actividades que se realizarán en la implementación del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Se proporciona una descripción de cada actividad así como las tareas a realizarse además de los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Las actividades para ejecutar la Implementación son:

- A. Creación del Grupo de Implementación.
- B. Preparación del área de trabajo (Gemba) para la implantación.
- C. Preparación del recurso material y humano necesario para la implementación.
- D. Implementación del sistema.
- E. Ejecución del Plan de Capacitaciones.

3.1.1 Descripción de cada actividad y definición de tareas

A. Creación del Grupo de Implementación.

- **Descripción:** En esta actividad, el Encargado del proyecto selecciona el Grupo de trabajo para la implementación del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería. En esta actividad es muy importante que el Grupo esté consciente de sus funciones y responsabilidades así como respetar el orden jerárquico y los niveles de comunicación para la buena ejecución de la implementación.
- **Tareas:**
 1. Selección del recurso humano que formara parte del Grupo de Implementación.
 2. Proporcionar al Grupo de Trabajo la documentación.

B. Preparación del área de trabajo (Gemba) para la implantación.

- **Descripción:** Consiste en preparar el Gemba donde se realizara la implementación, de manera que el Grupo de trabajo y personal del área física estén consientes del espacio y horarios en los cuales se utilizara el Gemba. También dentro de esta actividad se toma en cuenta el hardware requerido para ejecutar el plan de implementación.



- **Tareas:**
 1. Establecimiento del espacio físico.
 2. Revisar el Hardware requerido para la implementación.

C. Preparación del recurso material necesario para la implementación.

- **Descripción:** En esta etapa se prepara todo el material a utilizar para la implementación como manuales, discos de instalación y formularios de evaluación.
- **Tareas:**
 1. Impresión de los Manuales necesarios para la implementación.
 2. Entrega del recurso necesario para la implementación.

D. Implementación del sistema.

- **Descripción:** En esta fase se procede a instalar, configurar y probar el Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Al mismo tiempo se proporciona un formulario de evaluación para controlar la ejecución de las pruebas al sistema.
- **Tareas:**
 1. Instalación del servidor de la aplicación.
 2. Instalación del Gestor de bases de datos MySQL.
 3. Creación de la base de datos Transporte del Sistema.
 4. Instalación del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
 5. Parametrización de datos iniciales.
 6. Realizar las pruebas al sistema.
 7. Evaluar los resultados de cada prueba.

E. Ejecución del Plan de Capacitaciones.

- **Descripción:** En esta etapa se presenta el desarrollo de las capacitaciones a realizarse al personal de la Oficina General de Administración. El Plan incluye contenidos, tiempo y recursos a utilizar para la capacitación.
- **Tareas:**
 1. Seleccionar al personal al cual se capacitara.
 2. Establecer los horarios de capacitación.
 3. Preparación del material de la capacitación.
 4. Realizar convocatoria para la Capacitación.
 5. Ejecutar las capacitaciones.



3.1.2 Descripción de tareas y Asignación de recursos

Act.	Tarea	Descripción	Encargado	Material
A	1. Selección del recurso humano que formara parte del Grupo de Implementación.	El coordinador del Proyecto junto con el equipo de Implementación, llevara a cabo esta tarea tomando en cuenta al personal del Área de Informática y de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.	Equipo de Implementación Coordinador del Proyecto	Tabla 3.2-1: Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones
	2. Proporcionar al Grupo de Trabajo la documentación.	Luego de seleccionar al personal, el coordinador del Proyecto delega a cada miembro del Grupo sus funciones y el Plan de Implementación.	Coordinador del Proyecto	Véase: <i>Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones</i>
B	1. Establecimiento del espacio físico.	El Coordinador junto con el Supervisor gestiona el Gemba donde se realizara la implementación, dentro de las instalaciones del MAG, en el área de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración.	Coordinador del Proyecto Supervisor	1era Etapa G4 v2.pdf, bajo el tema 2.2. Requerimientos Operativos, revisar la sección: 2.2.1. Condiciones Medioambientales del Sistema.
	2. Revisar el Hardware requerido para la implementación.	Verificar el equipo donde se implementara el sistema, así como el buen funcionamiento de la red.	Equipo de Implementación Supervisor Administrador de redes. Administrador de Sistema	1era Etapa G4 v2.pdf, bajo el tema 2.2. Requerimientos Operativos, revisar las secciones: 2.2.3. Recursos Tecnológicos y 2.2.4. Requerimientos de Software Anteproyecto G4 v4.pdf, bajo la Parte 7. Estudio de Factibilidad, revisar las secciones: 7.3.5 Hardware y 7.3.8 Características del Hardware y Software de la OGA.
C	1. Impresión de los Manuales necesarios para la implementación.	Reproducir todo el material necesario para la implementación.	Supervisor	Manual de Configuración. Manual de Usuario Manual de Instalación y Configuración del Servidor



Act.	Tarea	Descripción	Encargado	Material
	2. Entrega del recurso necesario para la implementación.	Entregar a cada integrante del Grupo de Trabajo una copia de los manuales antes mencionados y los CD's de instalación del sistema.	Supervisor	Plan de pruebas Plan de implementación Manual de Configuración y Configuración del Servidor Manual de Usuario Manual de Instalación. Plan de pruebas Plan de implementación CD de Instalación.
D	1. Instalación del servidor de la aplicación	El Administrador de sistema procede a instalar el servidor de la aplicación, siguiendo los pasos delineados en el Manual de Instalación.	Administrador de sistemas	Manual de Instalación y Configuración del Servidor
	2. Instalación del Gestor de bases de datos MySQL.	El administrador de bases de datos instalara el Gestor de bases de datos MySQL sobre la cual opera el sistema	Administrador de base de datos	Manual de Instalación y Configuración del Servidor
	3. Creación de la base de datos Transporte del Sistema	Crear la base de datos Transporte del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.	Administrador de base de datos. Equipo de Implementación	Manual de Instalación y Configuración del Servidor. Manual de configuración.
	4. Instalación del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.	En esta tarea se procede a instalar el Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería, siguiendo las especificaciones del manual de instalación del sistema.	Equipo de Implementación Administrador de sistemas Administrador de base de datos.	Manual de Instalación y Configuración del Servidor.
	5. Parametrización de datos iniciales.	Cargar los datos iniciales para el buen funcionamiento del sistema, según las especificaciones estipuladas en el manual de configuración.	Administrador de sistemas Equipo de Implementación	Manual de configuración



Act.	Tarea	Descripción	Encargado	Material
	6. Realizar las pruebas al sistema	Una vez realizada la configuración inicial del sistema se realizaran las pruebas al sistema basándose en el Plan de Pruebas	Administrador de sistemas Equipo de Implementación	Plan de Pruebas.
	7. Evaluar los resultados de cada prueba.	Durante el desarrollo de las pruebas se evaluaran los resultados mediante el formulario de evaluación proporcionado.	Supervisor	Formulario de evaluación.
E	1. Seleccionar al personal al cual se capacitara.	Seleccionar al personal de la Oficina General de Administración que será capacitado.	Coordinador del Proyecto	
	2. Establecer los horarios de capacitación.	Programar los tiempos en que se impartirá la capacitación de los usuarios, en base a la duración de esta establecida en el Plan de Capacitación.	Coordinador del Proyecto Equipo de Implementación	
	3. Preparación del material de la capacitación.	Reproducir el material que requerirá cada usuario para la capacitación, así como los guiones de sesiones del instructor.	Equipo de Implementación	Manual de Usuario.
	4. Realizar convocatoria para la Capacitación.	Convocar al personal a capacitar e informarles sobre los horarios establecidos para dicha capacitación.	Coordinador del Proyecto	
	5. Ejecutar las capacitaciones.	Llevar a cabo las capacitaciones según el cronograma previsto	Equipo de Implementación	Manual de Usuario.

Tabla 3.1-1 Descripción de tareas y asignación de recursos



3.1.3 Cronograma de Actividades del plan de implementación

N°	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	PREDECESORAS
1	A. Creación del Grupo de Implementación.	3 días	-
2	1. Selección del recurso humano que formara parte del Grupo de Implementación.	2 días	-
3	2. Proporcionar al Grupo de Trabajo la documentación.	1 día	2
4	B. Preparación del área de trabajo (Gemba) para la implantación.	4 días	-
5	1. Establecimiento del espacio físico.	2 días	3
6	2. Revisar el Hardware requerido para la implementación.	2 días	5
7	3. Preparación del recurso material necesario para la implementación.	2 días	3
8	1. Impresión de los Manuales necesarios para la implementación.	1 día	6
9	2. Entrega del recurso necesario para la implementación.	1 día	8
10	4. Implementación del sistema.	5 días	9
11	1. Instalación del servidor de la aplicación	1 día	9
12	2. Instalación del Gestor de bases de datos MySQL.	1 día	9
13	3. Creación de la base de datos Transporte del Sistema	1 día	12
14	4. Instalación del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.	1 día	12
15	5. Parametrización de datos iniciales.	1 día	12
16	6. Realizar las pruebas al sistema	3 días	15
17	7. Evaluar los resultados de cada prueba.	3 días	13
18	5. Ejecución del Plan de Capacitaciones.	22 días	17
19	1. Seleccionar al personal al cual se capacitara.	2 días	17
20	2. Establecer los horarios de capacitación.	2 días	19
21	3. Preparación del material de la capacitación.	1 día	20
22	4. Realizar convocatoria para la Capacitación.	2 días	21
23	5. Ejecutar las capacitaciones.	15 días	22

Tabla 3.1-2: Cronograma de Actividades del Plan de Implementación.



3.2 Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones

Para implementar el sistema primero se debe contar con el recurso humano que será el encargado de ejecutar esta fase del ciclo de vida de un software. Para ello se detallan los responsables y sus funciones:

Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones	
Responsable	Equipo de Implementación
Objetivo	Ejecutar las actividades del plan de implementación.
Dependencia	Ninguna
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar las diferentes actividades del plan de implementación. • Brindar apoyo a cualquier imprevisto que se presente. Conocimientos y Aptitudes: <ul style="list-style-type: none"> • El Equipo de Implementación estará formado por un mínimo de dos Ingenieros en Sistemas Informáticos. • Conocimientos avanzados en PHP, MySQL, Java Script. • Conocimientos en CSS y HTML. • Experiencia en implementación de sistemas informáticos. 	
Responsable	Coordinador del Proyecto
Objetivo	Dirigir la implementación del Sistema.
Dependencia	Equipo de Implementación
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar todas las actividades planteadas en el Plan de Implementación. • Seleccionar al personal que formara parte del Grupo de Implementación. • Administrar los recursos proporcionados para la implementación del sistema. Conocimientos y Aptitudes: <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero en Sistemas Informáticos o Licenciatura en Computación. • Experiencia en implementación de sistemas informáticos. • Conocimientos de Selección de personal. • Conocimientos en Planificación de proyectos. 	



Responsable	Supervisor
Objetivo	Controlar el desarrollo de las actividades del Plan de Implementación.
Dependencia	Coordinador del Proyecto
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se ejecuten las actividades del Plan de Implementación. • Evaluar el desarrollo de actividad. • Informar sobre fallos al Coordinador del Proyecto. <p>Conocimientos y Aptitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero en Sistemas Informáticos o Licenciatura en Computación. • Capacidad para evaluar desempeño. • Conocimientos en Planificación de proyectos. 	
Responsable	Administrador del sistema
Objetivo	Administrar los sistemas necesarios para la implementación del sistema.
Dependencia	Supervisor
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar y administrar el buen funcionamiento del servidor web para poder implementar el sistema. • Solucionar problemas de sistema que se den en el desarrollo de la implementación. <p>Conocimientos y Aptitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero en Sistemas Informáticos o Licenciatura en Computación. • Experiencia en Configuración de Servidores Linux. 	
Responsable	Administrador de bases de datos
Objetivo	Proporcionar los accesos a la base y configurar la base para el buen desarrollo de la implementación del sistema.
Dependencia	Supervisor
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la base de datos del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería. • Brindar los permisos necesarios a los usuarios del sistema. • Verificar el buen funcionamiento y disponibilidad de la base de datos durante el proceso de implementación del sistema. <p>Conocimientos y Aptitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero en Sistemas Informáticos o Licenciatura en Computación. • Conocimientos avanzados en MySQL. • Experiencia en Administración de Bases de Datos 	



Responsable	Operadores
Objetivo	Encargados de realizar las pruebas del sistema.
Dependencia	Supervisor
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las pruebas por unidad del sistema de acuerdo al Plan de Pruebas. • Realizar las pruebas por integridad del sistema de acuerdo al Plan de Pruebas. • Informar al Supervisor sobre cualquier evento de fallas o recomendaciones. <p>Conocimientos y Aptitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como mínimo un técnico de bodega y uno de transporte. • Conocimientos básicos de computación e internet. 	
Responsable	Administrador de Redes
Objetivo	Encargado de verificar el funcionamiento de la red donde se implementara el sistema.
Dependencia	Supervisor
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado del cableado de la red donde se implementara el sistema. • Brindar apoyo cuando sea necesario sobre aspectos que tengan que ver con la red. • Verificar el buen funcionamiento del hardware a utilizar para la implementación. <p>Conocimientos y Aptitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero en Sistemas Informáticos. • Experiencia en manejo de redes 	

Tabla 3.2-1: Grupo de Trabajo para la Implementación y Funciones



3.2.1 Organigrama del Grupo de Implementación



Ilustración 3.2-1: Organigrama del Grupo de Implementación del Sistema.



3.3 Evaluación de Costos del plan de implementación

A continuación se detallan los costos asociados a la implementación del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

3.3.1 Recurso Humano

Cantidad	Personal	Salario (US\$) ²⁶	Tiempo dedicado al proyecto (%)	Total
1	Coordinador del Proyecto	\$1,500	25	\$450.00
1	Supervisor	\$1,000	80	\$960.00
2	Equipo de Implementación	\$600.00	100	\$1,440.00
1	Administrador de sistema	\$1,649.00	50	\$989.40
1	Administrador de Bases de Datos	\$1,649.00	50	\$989.40
1	Administrador de Redes	\$1,649.00	50	\$989.40
2	Operadores	\$400.00	40	\$192.00
Total				\$6,010.20

Tabla 3.3-1: Costos de Recurso Humano

Nota: La duración del proyecto es de **36 días**.

3.3.2 Recurso Material

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Sub Total	Total
Impresión de Manuales				\$14.80
1	Manual de Usuario (47 págs.)	\$0.10	\$4.70	
1	Manual de Instalación (47 págs.)	\$0.10	\$4.70	
1	Plan de Pruebas (18 págs.)	\$0.10	\$1.80	
1	Manual de configuración (11 págs.)	\$0.10	\$1.10	
1	Plan de Implementación (25 págs.)	\$0.10	\$2.50	
Fotocopia Manuales				\$23.60
9	Manual de Usuario (47 págs.)	\$0.02	\$8.46	
7	Manual de Instalación (47 págs.)	\$0.02	\$6.58	
7	Plan de Pruebas (18 págs.)	\$0.02	\$2.52	
7	Manual de configuración (11 págs.)	\$0.02	\$1.54	
9	Plan de Implementación (25 págs.)	\$0.02	\$4.50	
7	CD's de instalación	\$2.00	\$14.00	\$14.00
Imprevistos				\$10.00
Total				\$62.40

Tabla 3.3-2: Costos Recurso Material

²⁶ Salarios de Administrador de sistema, Administrador de Bases de Datos y Administrador de Redes están contemplados en la [Tabla 1.6-7 Salarios de personal involucrado en el mantenimiento del nuevo sistema](#) y Salarios de Operadores en sección: [1.6.2.1 Descripción de Costos del Sistema Actual](#)



3.3.3 Costos Totales

Costos Totales	
Recurso Humano	\$ 6,010.20
Recurso Material	\$ 62.40
Total	\$6072.6

Tabla 3.3-3: Costos Totales de Implementación

3.4 Plan de Capacitaciones

3.4.1 Objetivos

- Preparar el material y el tiempo necesario para llevar a cabo la capacitación del personal de las unidades de Transporte, bodega y OACI.
- Realizar la capacitación del personal de las diferentes unidades que harán uso del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

3.4.2 Personal a Capacitar

A continuación se detallan, el cargo y el número de personal a capacitar por unidad organizativa.

Unidad Organizativa	Cargo	Número de Personas
Oficina General de Administración	Director OGA	1
Oficina General de Administración	Coordinador Área de Transporte	1
Oficina General de Administración	Técnico Área de transporte	3
Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional	Director OACI	1
Oficina de Adquisiciones y Contrataciones Institucional	Técnico OACI	1
Oficina General de Administración	Técnico de bodega	2
Oficina General de Administración	Administrador del Sistema ²⁷	1

Tabla 3.4-1: Personal a capacitar

²⁷ El administrador del sistema es un empleado de la Oficina General de Administración, nombrado y seleccionado por el Director de dicha oficina.

3.4.3 Duración y Participantes

UNIDAD	CONTENIDO	HORAS	PARTICIPANTES
1	Generalidades del sistema y Reportes	6	Administrador del Sistema Director OGA Director OACI Coordinador Área de Transporte Técnico Área de transporte Técnico OACI Técnico de bodega
2	Administración del sistema	8	Administrador del Sistema Director OGA Director OACI
3	Modulo de Transporte	16	Director OGA Coordinador Área de Transporte Técnico Área de transporte
4	Modulo de Bodega	16	Director OGA Director OACI Técnico OACI Técnico de bodega

Tabla 3.4-2: Duración de contenidos.

3.4.4 Contenido de la Capacitación

La capacitación abarcará los siguientes temas, los cuales están divididos entre las cuatro unidades.



Ilustración 3.4-1: Contenidos de Capacitación



3.5 Formato Formulario de Evaluación

A continuación se presenta un formato del formulario de Evaluación para registrar los avances de las pruebas que se realizaran al sistema.

 Formulario de Evaluación. 			
Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería			
Responsable: _____	Formulario No.: _____		
Fecha: _____			
No.	Actividad	Evaluación	Observaciones
f. _____	f. _____		
f. _____			
Supervisor	Representante Equipo de Implementación	Coordinador del Proyecto	

Tabla 3.5-1: Formato Formulario de Evaluación.



Conclusiones Generales

- Se realizó la investigación, análisis, diseño y desarrollo del Sistema Informático para la Gestión de Bodega y Transporte de la Oficina General de Administración del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- El Sistema Informático cumple con los requerimientos expresados por los empleados de la Oficina de Transporte y Bodega del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), por lo tanto constituye una herramienta que le permitirá mejorar dichos procesos.
- El desarrollo del Sistema Informático vendría a mejorar significativamente los procesos relacionados con la Oficina General de Administración (OGA) y a disminuir el tiempo de búsqueda de la información requerida en forma oportuna y veraz, brindando de esta forma una herramienta que ayudaría a agilizar las operaciones diarias.
- Con la realización del Sistema informático se logrará optimizar los recursos, costo y esfuerzos de la Oficina General de Administración (OGA), ya que los procesos involucrados en la Oficina de Transporte y Bodega han sido automatizados.



Bibliografía

Libros y revistas consultados:

- “Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la Ingeniería”. Edward V. Krick. Limusa Noriega Editores, México. 1997.
- Gerencia Informática, Ing. Carlos Ernesto García, Quinta Edición. Informatik S.A de C.V.
- INFORMAG, Emisiones de revista INFORMAG de la Oficina de Comunicaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Software Engineering, 6th edition.
- Planificación Estratégica de Fred David.
- Kenneth E. Kendall y Julie E. Kendall. Análisis y Diseño de Sistemas. Sexta Edición. Pearson Educación. México, 2005. ISBN 970-26-0577-6
- Roger S. Pressman. Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Quinta Edición. Mc Graw Hill. España, 2002. ISBN 0-07-709677-0
- Martin Fowler con Kendall Scott. UML gota a gota. Pearson Educación. México, 1999. ISBN 968-444-364-1
- Graig Larman. UML y Patrones, Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Prentice Hall

Sitios Web consultados:

- michaelbluejay.com/electricity/computers.html
- www.mag.gob.sv/
- Directorio Electrónico de Guatemala; “El Análisis FODA”; (Documento web), www.deguate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk17.htm
- http://www.uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf
- <http://www.monografias.com/trabajos69/analisis-foda-sistema-penitenciario-ecuadoriano/analisis-foda-sistema-penitenciario-ecuadoriano2.shtml>
- <http://www.negociame.com/story/diagrama-de-gantt>
- <http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Conceptos-de-la-Cadena-de-Suministros-Supply-Chain/Diagrama-de-Ishikawa.html>
- <http://es.kioskea.net/contents/genie-logiciel/cycle-de-vie.php3>
- www.bcr.gob.sv.htm