

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE  
TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS**

PRESENTADO POR:

**ADRIANA ARELY AGUILAR BARRERA  
EDWARD ERNESTO MEJIA HERNANDEZ  
CLAUDIA ESMERALDA RODRIGUEZ HENRIQUEZ  
EMILIO JOSE VELASQUEZ PACHECO**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2012

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR :

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

SECRETARIA GENERAL :

**DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO :

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

SECRETARIO :

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

DIRECTOR :

**ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título :

**SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE  
TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS**

Presentado por :

**ADRIANA ARELY AGUILAR BARRERA  
EDWARD ERNESTO MEJIA HERNANDEZ  
CLAUDIA ESMERALDA RODRIGUEZ HENRIQUEZ  
EMILIO JOSE VELASQUEZ PACHECO**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**ING. ELMER ARTURO CARBALLO RUIZ**

San Salvador, Mayo de 2012.

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**ING. ELMER ARTURO CARBALLO RUIZ**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Con mucho agradecimiento dedico este triunfo a quienes con amor, fé y esperanza me apoyaron: A Dios todopoderoso, que estuvo todo el tiempo conmigo, quien me dio de su inmenso amor, sabiduría y fuerza para completar este proceso. Recordándome que es él quien sostiene nuestras vidas.

A mis padres Maribel Barrera y José Aguilar quienes creyeron en mí, compartieron junto a mí momentos alegres y difíciles pero siempre me mostraron su apoyo incondicional. Gracias por sus consejos, amor, confianza y entrega.

Mis hermanos Beatriz y Dagoberto Aguilar que pusieron en diferentes momentos su granito de arena demostrándome así su apoyo, no solo en el proyecto y en mi carrera, sino también en las situaciones tristes que afrontamos.

A mis amig@s que estuvieron pendientes del proceso, que me incluyeron en sus oraciones, que se pusieron a disposición para la realización del proyecto, a cada uno le guardo un cariño especial.

A mis compañeros de tesis con quienes compartimos momentos críticos e inolvidables, pero con el aporte de su esfuerzo se logro la meta propuesta.

Al Ing. Carballo, nuestro asesor, por la orientación, conocimiento y experiencias compartidas en las diferentes etapas este trabajo de graduación.

**ADRIANA ARELY AGUILAR BARRERA.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a mi familia y a amigos por todo el apoyo que me dieron durante el Trabajo de Graduación en especial a mi mamá quien siempre me ayudo y dio palabras de aliento; también a mis compañeros de grupo, que a pesar de los inconvenientes que tuvimos logramos finalizar exitosamente el Trabajo de Graduación.

Agradezco a los Licenciados Adrian Cruz y Federico Meléndez por la oportunidad que dieron ya que, a pesar de las dificultades que se tenían en el trabajo siempre me concedieron los permisos necesarios para asistir a las actividades del Trabajo de Graduación.

**EDWARD ERNESTO MEJIA HERNANDEZ**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Principalmente le agradezco a Dios por permitirme culminar una etapa tan importante en mi vida, porque solo El pudo darme las fuerzas y la paciencia que necesite en momentos difíciles para así seguir adelante y alcanzar las metas propuestas.

Para mi familia:

Le agradezco a mis padres por apoyarme en todo lo que han podido, le agradezco a mi Mamá por estar siempre conmigo, a mi Papá por darme todo lo necesario a lo largo de este camino y a mi Hermano por recordarme que a pesar de las dificultades nos tenemos el uno al otro.

A mi Abuela por cuidarme en todo momento y consentirme como siempre.

A mis tíos preferidos Carolina, Alejandro y Juan Carlos por respetar mis decisiones y por darme esa seguridad de que tengo una familia que me apoya.

Y a las personitas más pequeñas de mi familia, que han sido mi alegría desde que existen. Mis primitos, Dani por ser mi niño bonito y mis tres princesas Sofi, Dari y Debi.

Para mis Amigos:

Hay personas que marcan nuestras vidas, y le agradezco a mis amigos por estar ahí cuando yo mas lo necesite, por ser personas especiales que se cruzaron en mi camino.

Así como agradezco a las personas que de una u otra forma ayudaron en la finalización satisfactoria de este trabajo de graduación, como lo son mis compañeros de grupo y mi asesor de trabajo de graduación.

**CLAUDIA ESMERALDA RODRÍGUEZ HENRÍQUEZ.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Primeramente doy gracias a Dios, por nunca dejarme caer y darme fuerzas en los momentos difíciles, por iluminar mi camino día a día y por haberme permitido llegar a este momento en el cual culmino mi carrera.

A mi madre, por siempre estar ahí, por darme las palabras de aliento cuando las necesitaba, por nunca dejarme caer y por siempre creer en mí y apoyarme en todo momento.

A mi padre, gracias por todo lo que has hecho por mí, gracias por ayudarme y brindarme una educación de calidad, la cual fue la base fundamental para poder lograr cumplir mi sueño de ser ingeniero.

Al Lic. Salvador Rodríguez por ser una persona que siempre ha creído en mí y que me ha brindado su amistad y apoyo incondicional en todo momento.

A mi novia Patricia Aguilar, gracias mi amor porque yo siempre supe que podía contar contigo para lo que necesitara, gracias por toda tu ayuda, gracias mi vida por tu paciencia, comprensión y apoyo, gracias por tus regaños que me han ayudado a crecer, gracias por ser parte de mi vida.

A mis amig@s, por siempre estar al tanto del progreso del trabajo de graduación y por apoyarme en los momentos cuando mas necesite ayuda (José Anaya), prestándome sus laptops (Cesar Palacios y Karen Medrano), la hielera (la cual nunca faltó gracias a la niña Gertrudis), los tips para hacer los manuales brindados por mi buen amigo Ricardo Escobar (El Queso) y hasta los cables para el cañón que medio fallaban por la ley de Murphy pero que gracias a un buen amigo Roberto Merino nunca faltaron. Gracias por demostrarme que son unos grandes amigos y que puedo contar con ustedes.

A mis compañeros de tesis, porque a pesar de los momentos difíciles, pleitos, enojos, cuchicheos y berrinches logramos salir a flote y lograr concluir nuestra meta.

A mi asesor de tesis que nos exprimió hasta el último momento, pero que sin esa presión y demanda de esfuerzo y empeño no hubiéramos salido adelante con el trabajo de graduación, gracias Ing. Elmer Carballo, al cual puedo llamar amigo y ahora colega.

**JOSÉ EMILIO VELÁSQUEZ PACHECO.**



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>i</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>ii</b>
2.1	Objetivo General.....	ii
2.2	Objetivos Específicos .....	ii
<b>3</b>	<b>ALCANCES Y LIMITACIONES</b> .....	<b>iii</b>
3.1	Alcances.....	iii
3.2	Limitaciones.....	iii
<b>4</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>1</b>
4.1	Definición de Flujo de Trabajo (WorkFlow) .....	1
4.2	Sistemas WorkFlow.....	1
4.3	Técnicas de Modelado de Procesos.....	2
4.4	Integración de Mapas Geográficos en los Sistemas de Información.....	3
4.5	¿Qué son los Polos de Desarrollo? .....	3
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>5</b>
5.1	Metodología de Investigación .....	5
5.2	Metodología de Desarrollo.....	8
5.3	Administración.....	10
5.4	Metodología de Desarrollo de un Ciclo de Vida en Cascada .....	11
<b>6</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>21</b>
6.1	Generalidades OPAMSS.....	21
6.2	Organigrama .....	23
6.3	Servicios que Ofrecen .....	26
6.4	Antecedentes de Software .....	27
<b>7</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>28</b>
7.1	Descripción. ....	28
7.2	Estructura .....	34
<b>8</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>37</b>
8.1	Diagrama Ishikawa.....	38
8.2	Definición del Problema .....	39
8.3	Proceso Solucionador de Problemas .....	39
<b>9</b>	<b>SOLUCIÓN PROPUESTA</b> .....	<b>40</b>
9.1	Enfoque de sistemas de la situación propuesta .....	41
9.2	Descripción de los componentes de la situación propuesta .....	42
<b>10</b>	<b>FACTIBILIDAD</b> .....	<b>44</b>
10.1	Factibilidad Técnica.....	44
10.2	Factibilidad Operativa .....	51
10.3	Factibilidad Económica .....	53
<b>11</b>	<b>DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS</b> .....	<b>58</b>
11.1	Lista de requerimientos .....	58
11.2	Requerimientos técnicos .....	75
11.3	Requerimientos de desarrollo.....	77
11.4	Requerimientos de implementación .....	80
<b>12</b>	<b>ANALISIS</b> .....	<b>84</b>
12.1	Construcción de Casos de uso.....	84
12.2	Diagrama de Caso de uso completo. ....	88
12.3	Casos de usos por actor .....	90
12.4	Diagramas de secuencia.....	117
12.5	Identificación del flujo de trabajo.....	139
12.6	Modelo conceptual .....	146
<b>13</b>	<b>DISEÑO</b> .....	<b>152</b>

13.1	Modelo arquitectónico.....	152
13.2	Diseño de sistema.....	153
13.3	Descripción de tablas de la base de datos.....	159
13.4	Pruebas del sistema.....	185
13.5	Diseño de seguridad.....	197
13.6	Arquitectura del Sistema.....	202
<b>14</b>	<b>DESARROLLO.....</b>	<b>204</b>
14.1	Estándar de la base de datos.....	204
14.2	Estándares de programación.....	206
14.3	Estándares de diseño del sistema.....	209
<b>15</b>	<b>DOCUMENTACION.....</b>	<b>215</b>
<b>16</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>216</b>
<b>17</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>216</b>
<b>18</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>217</b>
<b>19</b>	<b>GLOSARIO.....</b>	<b>219</b>
<b>20</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>220</b>
20.1	Anexo Muestreo aleatorio estratificado.....	220
20.2	Anexo Cálculo de las sub-muestra por estratos.....	220
20.3	Anexo Instrumentos de recolección de datos.....	221
20.4	Anexo Análisis de resultados.....	228
20.5	Anexo Estándar IEEE/ANSI 830-1998.....	248
20.6	Anexo Comparación de patrones de diseño.....	249
20.7	Anexo Carta de Requerimientos de Software.....	250
20.8	Anexo Carta de compromiso institucional.....	251
20.9	Anexo Cálculo de los Beneficios Tangibles.....	252
20.10	Anexo Promedio de Trámites Anuales.....	254
20.11	Anexo listado de reportes a generar.....	255
<b>21</b>	<b>APENDICE.....</b>	<b>256</b>
21.1	Modelo Vista Controlador.....	256
21.2	Ciclo de Vida en Cascada.....	257
21.3	Sistema de Información Geográfica.....	258
21.4	Application Programming Interface.....	258

## Índice de Tablas

Tabla 5.1 Tamaños de la muestra. ....	5
Tabla 5.2 Factores Considerados. ....	9
Tabla 5.3 Evaluación de ciclos de vida. ....	9
Tabla 5.4 Técnicas y Herramientas usadas. ....	11
Tabla 5.5 Técnicas y Herramientas usadas en determinación de requerimientos. ....	12
Tabla 5.6 Técnicas y Herramientas a utilizar en Análisis. ....	14
Tabla 5.7 Técnicas y Herramientas a utilizar en diseño. ....	15
Tabla 5.8 Técnicas y Herramientas a utilizar en construcción. ....	17
Tabla 5.9 Técnicas y Herramientas a utilizar en pruebas. ....	18
Tabla 5.10 Técnicas y Herramientas a utilizar en Documentación e Implementación. ....	19
Tabla 6.1 Descripción de servicios ofrecidos en OPAMSS. ....	26
Tabla 7.1 Trámites que resuelven los departamentos de OPAMSS. ....	31
Tabla 10.1 Software para desarrollo e implementación. ....	44
Tabla 10.2 Escala de evaluación. ....	46
Tabla 10.3 Requerimientos SQL Server 2008 R2. ....	46
Tabla 10.4 Evaluación de servidor de desarrollo. ....	46
Tabla 10.5 Evaluación de servidor de producción. ....	46
Tabla 10.6 Requerimientos mínimos Windows Server 2003. ....	47
Tabla 10.7 Evaluación de servidor de aplicación. ....	47
Tabla 10.8 Evaluación de hardware para Windows server 2003. ....	47
Tabla 10.9 Requerimientos de hardware mínimos Windows XP -32 bits. ....	48
Tabla 10.10 Evaluación de estaciones de trabajo en producción. ....	48
Tabla 10.11 Requerimientos mínimos de hardware para Visual Studio 2010. ....	48
Tabla 10.12 Evaluación equipo de desarrollo para el sistema. ....	48
Tabla 10.13 Recurso humano asignado por la OPAMSS para desarrollo de proyecto. ....	49
Tabla 10.14 Recurso humano para desarrollo de proyecto. ....	50
Tabla 10.15 Beneficio anual con el sistema propuesto. ....	54
Tabla 10.16 Costos de implementación. ....	55
Tabla 10.17 costo anual del mantenimiento del sistema propuesto. ....	55
Tabla 10.18 Costo anual servicio de Hosting. ....	55
Tabla 10.19 Costo anual de energía eléctrica. ....	55
Tabla 10.20 Resumen De Costos. ....	56
Tabla 10.21 variables para formula del valor presente. ....	56
Tabla 11.1 Listado de Requerimientos Funcionales. ....	58
Tabla 11.2 Listado de Requerimientos No Funcionales. ....	68
Tabla 11.3 Áreas que abarcan los requerimientos. ....	70
Tabla 11.4 Descripción del recurso humano para el funcionamiento del sistema. ....	72
Tabla 11.5 Especificaciones de equipo periférico a utilizar para el desarrollo del sistema. ....	75
Tabla 11.6 Especificaciones de computadoras a utilizar para el desarrollo del sistema. ....	77
Tabla 11.7 Software para desarrollo. ....	78
Tabla 11.8 Características deseadas del recurso humano para desarrollo. ....	79
Tabla 11.9 Actividades del ciclo de vida de desarrollo de proyectos. ....	80
Tabla 11.10 Listado de recursos utilizados en el desarrollo del proyecto. ....	80
Tabla 11.11 Características del servidor de base de datos. ....	81
Tabla 11.12 Características del servidor de aplicación. ....	81
Tabla 11.13 Características de las estaciones de trabajo. ....	81
Tabla 11.14 Características de otros dispositivos para la implementación del sistema. ....	82
Tabla 11.15 Software requerido en los servidores. ....	82

Tabla 11.16 Software requerido para las estaciones de trabajo. ....	82
Tabla 11.17 Recursos para la red de comunicación.....	83
Tabla 12.1 Notación para los diagramas de casos de uso.....	85
Tabla 12.2 Ejemplo de formato completo para la descripción de los casos de uso. ....	86
Tabla 12.3 Descripción de actores de casos de uso.....	86
Tabla 12.4 Lista de actor-objetivo.....	88
Tabla 12.5 Descripción Caso de uso Gestionar usuarios. ....	90
Tabla 12.6 Descripción Caso de uso Gestionar catálogos.....	91
Tabla 12.7 Descripción Caso de uso Gestionar Profesionales .....	92
Tabla 12.8 Descripción Caso de uso Generar mandamiento.....	93
Tabla 12.9 Descripción Caso de uso Generar Recibo.....	94
Tabla 12.10 Descripción Caso de uso Consultar mandamiento.....	96
Tabla 12.11 Descripción Caso de uso Realizar corte de caja. ....	96
Tabla 12.12 Descripción Caso de uso Ingresar información general de trámite. ....	97
Tabla 12.13 Descripción Caso de uso Consultar avance.....	98
Tabla 12.14 Descripción Caso de uso Gestionar asignaciones. ....	99
Tabla 12.15 Descripción Caso de uso Realizar Asignación.....	100
Tabla 12.16 Descripción Caso de uso Modificar Asignación.....	101
Tabla 12.17 Descripción Caso de uso Adicionar tiempo.....	101
Tabla 12.18 Descripción Caso de uso Consultar el estado de un trámite.....	102
Tabla 12.19 Descripción Caso de uso Atender tramites. ....	103
Tabla 12.20 Descripción Caso de uso Registrar actividades .....	104
Tabla 12.21 Descripción Caso de uso Ingresar información de trámite. ....	104
Tabla 12.22 Descripción Caso de uso Cargar archivo. ....	105
Tabla 12.23 Descripción Caso de uso Marcar coordenadas. ....	106
Tabla 12.24 Descripción Caso de uso Ingresar fechas de inspección. ....	107
Tabla 12.25 Descripción Caso de uso Ingresar fechas de resolución. ....	108
Tabla 12.26 Descripción Caso de uso Registrar Información.....	109
Tabla 12.27 Descripción Caso de uso Registrar monitoreo. ....	109
Tabla 12.28 Descripción Caso de uso Atender solicitudes.....	110
Tabla 12.29 Descripción Caso de uso Registrar devolución.....	111
Tabla 12.30 Descripción Caso de uso Manejar expedientes. ....	112
Tabla 12.31 Descripción Caso de uso Extender Préstamo.....	112
Tabla 12.32 Descripción Caso de uso Validar usuario. ....	114
Tabla 12.33 Descripción Caso de uso Generar Reportes. ....	115
Tabla 12.34 Descripción Caso de uso Consultar Antecedente. ....	116
Tabla 12.35 Descripción Caso de uso Búsqueda de trámite.....	116
Tabla 12.36 Notación para los diagramas de secuencia.....	117
Tabla 12.37 Representación de Áreas involucradas en la resolución de trámites .....	139
Tabla 12.38 Descripción de Sub-actividades del flujo de trabajo.....	142
Tabla 12.39 Representación de las diferentes tipos de relaciones.....	147
Tabla 12.40 Identificadores de atributos de entidades. ....	147
Tabla 13.1 Notación para diagrama de clases. ....	153
Tabla 13.2 Descripción de tablas del paquete Actividad. ....	159
Tabla 13.3 Descripción de tablas del paquete de Seguridad. ....	159
Tabla 13.4 Descripción de tablas del paquete de Archivo. ....	159
Tabla 13.5 Descripción de tablas del paquete de Monitoreo.....	160
Tabla 13.6 Descripción de tablas del paquete de Trámite.....	160
Tabla 13.7 Plantilla para descripción de interfaces. ....	163
Tabla 13.8 Descripción de la plantilla para la descripción de interfaces. ....	163
Tabla 13.9 Descripción de la interfaz de inicio de sesión. ....	164

Tabla 13.10 Descripción de la interfaz agregar usuario.....	165
Tabla 13.11 Descripción de la interfaz de mandamiento. ....	167
Tabla 13.12 Descripción de la interfaz de información de receptoría.....	169
Tabla 13.13 Descripción de la interfaz asignación técnico. ....	171
Tabla 13.14 Descripción de la interfaz de Actividades.....	172
Tabla 13.15 Descripción de la interfaz de permiso de construcción. ....	174
Tabla 13.16 Descripción de la interfaz consultar usuario. ....	176
Tabla 13.17 Descripción de la interfaz Estado del trámite. ....	177
Tabla 13.18 Descripción de la interfaz corte de caja. ....	179
Tabla 13.19 Descripción de la interfaz de trámites resueltos.....	180
Tabla 13.20 Descripción de la interfaz de Expedientes solicitados. ....	182
Tabla 13.21 Descripción de la interfaz devoluciones.....	183
Tabla 13.22 Descripción de la interfaz cambio estado. ....	184
Tabla 13.23 Tipos de errores. ....	186
Tabla 13.24 Características de calidad.....	186
Tabla 13.25 Caso de prueba Iniciar sesión Administrador.....	188
Tabla 13.26 Caso de prueba Iniciar sesión Receptoría. ....	188
Tabla 13.27 Caso de prueba Iniciar sesión Jefe. ....	188
Tabla 13.28 Caso de prueba Iniciar sesión Técnico. ....	189
Tabla 13.29 Caso de prueba Iniciar sesión Archivo.....	189
Tabla 13.30 Caso de prueba Seguridad de acceso al sistema.....	189
Tabla 13.31 Caso de prueba Gestionar usuario. ....	190
Tabla 13.32 Caso de prueba Generación de Mandamiento. ....	190
Tabla 13.33 Caso de prueba Asociar un trámite.....	191
Tabla 13.34 Caso de prueba Mandamiento para artículos.....	191
Tabla 13.35 Caso de prueba Imprimir Mandamiento.....	191
Tabla 13.36 Caso de prueba Información del trámite. ....	192
Tabla 13.37 Caso de prueba Asignación de un trámite. ....	192
Tabla 13.38 Caso de prueba Actividades Asignadas Técnico.....	193
Tabla 13.39 Caso de prueba Registrar Actividad de Visita. ....	193
Tabla 13.40 Caso de prueba Crear el registro de Resolución. ....	194
Tabla 13.41 Caso de prueba Registro de Resolución por jefatura.....	194
Tabla 13.42 Caso de prueba Finalizar Resolución.....	195
Tabla 13.43 Caso de prueba Salida de trámite. ....	195
Tabla 13.44 Caso de prueba Ingreso a Archivo.....	196
Tabla 13.45 Caso de prueba Solicitud de Expedientes. ....	196
Tabla 13.46 Caso de prueba Devolución de Expedientes. ....	196
Tabla 13.47 Roles de SISTRA. ....	197
Tabla 13.48 Roles de SISTRA a nivel de base de datos ....	199
Tabla 13.49 Características de las bitácoras del sistema.....	200
Tabla 13.50 Políticas de Copias de Seguridad.....	201
Tabla 13.51 Arquitectura del sistema ....	202
Tabla 14.1 Estándares para los prefijos a utilizar en las tablas de la base de datos.....	205
Tabla 14.2 Estándares para los prefijos a utilizar en variables para la programación.....	207
Tabla 14.3 Estándar de prefijos para los componentes de la interfaz de usuario.....	207
Tabla 14.4 Iconografía a utilizar en el sistema.....	211
Tabla 14.5 Estándares de fuente.....	212
Tabla 14.6 Estándares para los reportes generados.....	214
Tabla 20.1 Comparación de patrones de diseño. ....	249
Tabla 20.2 Minutos al año en consultas de estado de trámite en OPAMSS.....	252
Tabla 20.3 Beneficio por ahorro de tiempo en consultas de trámites. ....	252

---

Tabla 20.4 Beneficio anual en el registro de trámites. ....	253
Tabla 20.5 Beneficio anual por consulta de trámites por inmuebles. ....	253
Tabla 20.6 Total tramites anuales.....	254

## Índice de Figura

Figura 6.1 Organigrama de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador. ....	23
Figura 7.1 Procesos de Revisión preliminar de datos y Generación de mandamiento de pago. ....	29
Figura 7.2 Generación de recibo y Asignación de trámites a técnicos. ....	30
Figura 7.3 Procesos de Análisis de resolución, Préstamo de expedientes y Entrega de reportes.....	32
Figura 7.4 Procesos de Entrega de resoluciones y Atención consultas. ....	33
Figura 7.5 Enfoque de Sistema de la Situación Actual. ....	34
Figura 8.1 Diagrama causa- efecto para la obtención del problema. ....	38
Figura 9.1 Enfoque de Sistema de la Situación Propuesta. ....	41
Figura 10.1 Nivel de Conocimiento de uso de Computadores. ....	52
Figura 10.2 Nivel de conocimiento sobre uso de programas utilitarios. ....	52
Figura 10.3 Beneficios Anuales del sistema propuesto con su valor en el presente. ....	56
Figura 10.4 Costo Inicial y Costo Anual del sistema propuesto con su valor en el presente.....	57
Figura 11.1 Red de comunicación. ....	76
Figura 11.2 Recursos Humano involucrado en el desarrollo del proyecto. ....	76
Figura 11.3 Diagrama de red de comunicación. ....	83
Figura 12.1 Diagrama de caso de uso general de SISTRA. ....	89
Figura 12.2 Diagrama de caso de uso del administrador.....	90
Figura 12.3 Diagrama de caso de uso de Receptoría.....	93
Figura 12.4 Diagrama de caso de uso del Jefe. ....	99
Figura 12.5 Diagrama de caso de uso del Técnico. ....	103
Figura 12.6 Diagrama de caso de uso del Archivo. ....	110
Figura 12.7 Diagrama de caso de uso del Técnico. ....	114
Figura 12.8 Diagrama de secuencia Caso de uso Generar mandamiento. ....	118
Figura 12.9 Diagrama de secuencia Caso de uso Generar Recibo. ....	119
Figura 12.10 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.b Caso de uso Generar Recibo. ....	119
Figura 12.11 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 6.a Caso de uso Generar Recibo. ....	120
Figura 12.12 Diagrama de secuencia Caso de uso Consultar mandamiento. ....	120
Figura 12.13 Diagrama de secuencia Caso de uso Realizar corte de caja.....	121
Figura 12.14 Diagrama de secuencia Caso de uso Ingresar información general de trámite. ....	122
Figura 12.15 Diagrama de secuencia Caso de uso Consultar avance. ....	122
Figura 12.16 Diagrama de secuencia Caso de uso Gestionar asignaciones.....	123
Figura 12.17 Diagrama de secuencia Caso de uso Realizar Asignación. ....	124
Figura 12.18 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 3.b .....	124
Figura 12.19 Diagrama de secuencia Caso de uso Modificar Asignación. ....	125
Figura 12.20 Diagrama de secuencia Caso de uso Consultar el estado de un trámite. ....	125
Figura 12.21 Diagrama de secuencia Caso de uso Atender tramites. ....	126
Figura 12.22 Diagrama de secuencia Caso de uso Registrar actividades.....	126
Figura 12.23 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.b Caso de uso Registrar actividades .....	127
Figura 12.24 Diagrama de secuencia para Caso de uso Cargar archivo.....	127
Figura 12.25 Diagrama de secuencia para Caso de uso Marcar coordenadas. ....	128
Figura 12.26 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 3.a Caso de uso Marcar coordenadas .....	128
Figura 12.27 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.a Caso de uso Marcar coordenadas.....	129
Figura 12.28 Diagrama de secuencia Caso de uso Ingresar fechas de inspección.....	129
Figura 12.29 Diagrama de secuencia para Caso de uso Atender solicitudes.....	130
Figura 12.30 Diagrama de secuencia para Caso de uso Registrar devolución.....	130
Figura 12.31 Diagrama de secuencia para Caso de uso Extender Préstamo. ....	131
Figura 12.32 Diagrama de secuencia para Caso de uso Validar usuario.....	131
Figura 12.33 Diagrama de secuencia para Caso de uso Generar Reportes. ....	132

Figura 12.34 Diagrama de secuencia para Caso de uso Consultar Antecedente.....	132
Figura 12.35 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.a Caso de uso Consultar Antecedente.	133
Figura 12.36 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.c Caso de uso Consultar Antecedente.	133
Figura 12.37 Diagrama de secuencia para caso de uso Gestionar usuarios. ....	134
Figura 12.38 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.a Caso de uso Gestionar usuarios.....	134
Figura 12.39 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.b Caso de uso Gestionar usuarios.....	135
Figura 12.40 Diagrama de secuencia para Caso de uso Gestionar catálogos.....	135
Figura 12.41 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 6.a Caso de uso Gestionar catálogos. ....	136
Figura 12.42 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 6.b Caso de uso Gestionar catálogos. ....	136
Figura 12.43 Diagrama de secuencia para Caso de uso Gestionar Profesionales. ....	137
Figura 12.44 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.a Caso de uso Gestionar Profesionales	137
Figura 12.45 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.b Caso de uso Gestionar Profesionales.....	138
Figura 12.46 Actores participantes en la resolución de trámites. ....	139
Figura 12.47 Pasos para la resolución de trámites en OPAMSS. ....	140
Figura 12.48 Usuarios, actividades y áreas involucradas en la resolución de trámites.....	141
Figura 12.49 Representación de entidades y atributos. ....	146
Figura 12.50 Representación de asociación y sus atributos. ....	146
Figura 12.51 Representación de la herencia en el modelo conceptual.....	146
Figura 12.52 Modelo conceptual paquete actividades.....	148
Figura 12.53 Modelo conceptual paquete archivo. ....	149
Figura 12.54 Modelo conceptual paquete monitoreo.....	150
Figura 12.55 Modelo conceptual paquete seguridad. ....	151
Figura 13.1 Diagrama jerárquico del sistema. ....	152
Figura 13.2 Modelo de datos físico paquete Actividad. ....	156
Figura 13.3 Modelo de datos físico paquete Archivo. ....	157
Figura 13.4 Modelo de datos físico paquete Monitoreo. ....	157
Figura 13.5 Modelo de datos físico paquete Seguridad. ....	158
Figura 13.6 Interfaz Inicio de sesión. ....	164
Figura 13.7 Interfaz de Agregar Usuario. ....	165
Figura 13.8 Interfaz mandamiento. ....	166
Figura 13.9 Interfaz de Información de receptoría.....	168
Figura 13.10 Interfaz asignación técnico. ....	170
Figura 13.11 Interfaz de actividades. ....	172
Figura 13.12 Interfaz de permiso de construcción. ....	173
Figura 13.13 Interfaz consultar usuario. ....	175
Figura 13.14 Interfaz estado del trámite. ....	176
Figura 13.15 Interfaz corte de caja. ....	178
Figura 13.16 Interfaz tramites resueltos.....	180
Figura 13.17 Interfaz Expedientes solicitados.....	181
Figura 13.18 Interfaz devoluciones.....	182
Figura 13.19 Interfaz cambio estado. ....	183
Figura 13.20 Diseño de arquitectura del sistema ....	203
Figura 14.1 Estándar de diseño de pantallas. ....	209
Figura 14.2 Colores y Modelos de Mensajes y Notificaciones.....	210
Figura 14.3 Estándar de interfaz de mapa geográfico. ....	212
Figura 14.4 Estándar de reporte. ....	213
Figura 20.1 Representación gráfica del muestreo aleatorio estratificado. ....	220
Figura 21.1 Ciclo de Vida en Cascada.....	257



# 1 INTRODUCCIÓN.

El mundo está en constante evolución y esta realidad hace que las empresas sientan la necesidad de dotarse de herramientas que les ofrezcan mayor eficiencia a la hora de realizar sus actividades diarias, liberando tiempo y disponibilidad de trabajadores y directivos de la organización.

El propósito de herramientas tecnológicas como los sistemas de flujo de trabajo es acercar personas, procesos y máquinas, con el objeto de reducir tiempo y acelerar la realización de un trabajo dentro de la organización. Los sistemas de flujo de trabajo facilitan la automatización de los flujos de trabajo entre procesos y permiten integrar los procesos de la empresa, rediseñados de acuerdo con ayuda de nuevas estrategias.<sup>1</sup>

Esta herramienta permite que un conjunto de tareas que deben realizarse sigan un orden predefinido por la empresa, agilizando los procesos que, en ocasiones, se demoran en exceso o que están demasiado burocratizados. Asimismo, favorece un aumento de la productividad de los empleados involucrados en dicho proceso.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar la información pertinente a cada una de las etapas del ciclo de vida implementado en el desarrollo del SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRÁMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS.<sup>2</sup>

Inicialmente se presentan en el marco teórico la información técnica relacionada a componentes y términos esenciales para la construcción del sistema. Posteriormente se describe la metodología a utilizar en las distintas etapas lo que permitirá tener un punto de referencia para el trabajo investigativo y de desarrollo que debe de realizar el grupo de trabajo.

Después de definida la metodología se presenta una breve reseña de la historia de la OPAMSS donde al mismo tiempo se describen procesos y términos que logran situar al lector en la lógica del negocio a tratar. Lo anterior nos ayuda a definir y describir la situación actual de la institución y a esquematizarla para una mejor comprensión.

Una vez definida la situación actual se realiza la formulación del problema donde auxiliados de diagramas se presenta claramente la problemática que se tratara de resolver con el desarrollo del proyecto. Por lo que en los siguientes apartados se trata la solución propuesta y la realización del estudio de factibilidad desde el punto de vista técnico, económico y operativo; una vez establecido si el proyecto es factible se procede a la definición de los requerimientos.

Una vez definidos los requerimientos informáticos, técnicos, de desarrollo y de implementación se refleja en la etapa de análisis la interacción de los distintos usuarios del sistema con las funcionalidades que debe de proporcionar el sistema de flujo de trabajo. Esta interacción se ilustra a través de técnicas de modelado de datos como los diagramas de casos de uso y diagramas de secuencias.

En la etapa de diseño se presenta la solución se utilizan nuevamente diagramas para detallar desde una vista general hasta una específica la interacción que tendrán los diferentes elementos que intervienen en el sistema, después se definen las interfaces de las cuales constara el sistema.

Como última etapa se presenta de manera general estándares tomados en la programación y la documentación del sistema. Teniendo como resultado la integración de un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS por lo que el siguiente el documento constituye la síntesis de un proyecto de carácter social, que permite aplicar conceptos, técnicas y herramientas informáticas aprendidas por los integrantes del grupo de trabajo esperando que el proyecto cumpla las expectativas del lector.

---

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Flujo\\_de\\_trabajo](http://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_trabajo)

<sup>2</sup> Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano que le permita a la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS) organizar de forma más eficiente y ágil las actividades y tiempo necesario para llevar a cabo el desarrollo de un trámite.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Establecer la situación actual sobre los procesos realizados para la resolución de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS.
- Definir los requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS.
- Diseñar un sistema de flujo de trabajo que permita gestionar las actividades generadas por los trámites de desarrollo urbano que se realizan en la OPAMSS.
- Construir el software del sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS.
- Elaborar un plan de pruebas que permitan y garanticen la correcta funcionalidad del sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS desarrollado.
- Hacer la documentación pertinente para el buen manejo y mantenimiento del sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS.
- Diseñar el plan de implementación para el sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS desarrollado.

### **3 ALCANCES Y LIMITACIONES**

#### **3.1 Alcances.**

- Se entregará un sistema informático completamente funcional que mostrará el flujo de trabajo sobre los trámites atendidos por la institución, manejo de los costos e ingresos generados por el seguimiento a los mismos, control de préstamos de archivos tramitados, consulta de estado de tramites vía web y visualización grafica de los inmuebles tramitados y polos de desarrollo urbano a través de un mapa.
- El proyecto llegara hasta la construcción del plan de implementación que especificara las actividades para poner en producción el sistema.
- Elaborar la documentación necesaria para facilitar el uso, implementación y mantenimiento del sistema, que comprenderá: Manual de usuario, Manual Técnico, Manual de Instalación y Manual de configuración.

#### **3.2 Limitaciones.**

La alta directiva de OPAMSS ha dado el visto bueno para llevar a cabo el desarrollo del proyecto por lo cual proporcionara los permisos y aprobaciones necesarias para su realización por lo que podemos concluir que no hay limitantes.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 Definición de Flujo de Trabajo (WorkFlow)

El flujo de trabajo ó WorkFlow, es la automatización de un proceso de negocio o de trabajo durante el cual documentos, información y tareas son pasados de un participante o trabajador a otro acorde a un conjunto de reglas procedimentales<sup>3</sup>.

Los sistemas de información han evolucionado y se han ido adaptando a los avances que se han producido tanto en hardware como en software. Sin embargo, más que en la tecnología empleada, el avance ha estado marcado por dos aspectos fundamentales:

- El avance en las técnicas de análisis, diseño y desarrollo de Sistemas de Información.
- Cambios en la filosofía del Sistema de Información, que ha pasado de un sistema centralizado y basado en el flujo de datos, a un sistema distribuido basado en los flujos de trabajo.

#### 4.1.1 Ventajas de un Flujo de Trabajo

Un Flujo de Trabajo posee ventajas tales como:

- Incremento de los beneficios y ahorro de costes.
- Incremento del nivel de satisfacción de los clientes.
- Mejor control de los procesos de negocio.
- Reducción de costos.
- Alta productividad del personal.

### 4.2 Sistemas WorkFlow

La tecnología WorkFlow ha ayudado a muchas empresas a simplificar y optimizar procesos complejos, mejorando la atención a sus clientes y reduciendo costos.

Un sistema de esta naturaleza provee importantes beneficios ya que las tareas de los trabajadores se identifican más fácilmente y la organización conoce y controla de forma inmediata las tareas que se están llevando a cabo.

#### 4.2.1 Características de un Sistema de WorkFlow

Un sistema WorkFlow presenta características, que los hacen sumamente valioso para la organización, estas características son:

- Identificación de ciclos exactos a seguir.
- Mejora continua en los procesos del negocio.
- Mejor calidad y servicio al cliente.
- Eliminación de procesos innecesarios a través de la automatización de los flujos de información.
- Mayor coordinación.
- Mayor cooperación.
- Mayor agilidad y flexibilidad de la informática que soporte al negocio.
- Mejor comunicación.

---

<sup>3</sup>ITD. "http://www.itd.es/Información/WorkFlow.aspx"

Los sistemas WorkFlow proporcionan ayuda para poder gestionar los procesos del negocio, asegurando:

- Mejora del rendimiento y productividad del trabajo de todos los integrantes del proyecto corporativo y así como la reducción de las etapas de cada proceso.
- Mejora de los tiempos de respuesta y reducción de costos al manejar complejos procesos de negocio y aumentar la calidad y eficiencia en la operatividad de la organización.
- Aumento de la sinergia entre la gestión documental y los flujos de trabajo por la integración entre ambos.
- Reducción de los tiempos, al eliminar el tiempo requerido para trasladar documentos de un lugar a otro.

A diferencia de otros sistemas, el WorkFlow no es una herramienta informática que se entrega al departamento de sistemas de información o de informática para que la aplique. La implantación de sistemas de WorkFlow debe considerarse más como un proyecto de gestión que como un proyecto informático, lo que supone un esfuerzo previo de análisis de la situación de la organización, de manera que se estudie la circulación de los documentos, su naturaleza y tratamiento, así como la asignación de normas y tareas y el orden de ejecución<sup>4</sup>.

### 4.3 Técnicas de Modelado de Procesos

Una metodología de modelado WorkFlow no sólo tiene que especificar cómo fluye el trabajo sino que debe abarcar tres perspectivas fundamentales:

- **Perspectiva funcional:** Donde se especifica cómo se constituyen los WorkFlows.
- **Perspectiva de comportamiento:** En la que se especifica la forma en que se van a ejecutar las tareas, teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales:
  - Descriptivo.  
Donde se indica cómo se ejecutan los procesos, es decir: en serie, paralelo o condicionales.
  - Prescriptivo.  
En la que se especifican las restricciones de ocurrencias de los WorkFlows.
- **Perspectiva organizativa.** Donde se deben especificar las políticas de ejecución con respecto a los agentes y las aplicaciones. En este marco se especifican tanto las aplicaciones y sistemas disponibles como las habilidades que poseen o su posición en la estructura organizativa.

#### 4.3.1 Metodologías de Modelado

- **Metodologías basadas en la actividad:** Estas metodologías se basan en la representación de las actividades que se van a producir en el desarrollo del WorkFlow.

---

<sup>4</sup>García, M.A. "Calidad total y workflow: un nuevo reto para el profesional de la documentación". Madrid. Vol. 9, No 2. 1999. pp. 163-170

En este caso se define la forma en que se van ejecutando los flujos de trabajo, identificándose principalmente tres formas de ejecutar las tareas: secuencial, paralela y condicional. En algunos casos se añade la ejecución repetitiva de tareas.

- **Metodologías basadas en la comunicación:** Este tipo de metodologías convierten cualquier acción en los pasos que están basados en la comunicación entre un cliente que requiere un servicio y un servidor que lo presta.
- **Basadas en reglas y restricciones:** son metodologías que definen los flujos de trabajo como formulaciones lógicas. Basan el modelado de procesos en el razonamiento lógico expresando los flujos de trabajo mediante el uso de fórmulas.
- **Otros tipos:** en este grupo están situadas metodologías basadas en roles, basadas en patrones de comportamiento y dinámica de sistemas.

#### 4.4 Integración de Mapas Geográficos en los Sistemas de Información

Los SIG<sup>5</sup> han asistido en los últimos años a muchas aplicaciones destinadas a mostrar y editar cartografía en entornos web como lo es el caso de *Google Maps*. Estos tipos de sitios web dan al público acceso a datos geográficos. Algunos de ellos utilizan software que, a través de una API, permiten a los usuarios crear aplicaciones personalizadas. Estos servicios ofrecen por lo general imágenes aéreas o de satélite, búsquedas de carreteras o direcciones, marcación de sitios, entre muchos otros.

De hecho este tipo de servicios web basado en servidores de mapas que se acceden a través del propio navegador, han comenzado a adoptar las características más comunes en los SIG tradicionales.

##### 4.4.1 Google Maps

Google Maps<sup>6</sup> es un servicio que ofrece Google el cual permite visualizar imágenes vía satélite de todo el planeta, combinadas, con mapas de ciudades, lo que unido a sus posibilidades de programación abierta ha dado lugar a diversas utilidades ofrecidas desde numerosas páginas web.

Google Maps provee a los desarrolladores un API<sup>7</sup> capaz de aprovechar los datos disponibles a través de los servicios que provee. Con las API de Google Maps, numerosos sitios han propuesto sus propias maneras de extraer los datos de los mapas de *Google* y presentarlos en páginas a través de scripts específicos, lo que permite brindar un servicio particular y acorde a sus propias necesidades.

#### 4.5 ¿Qué son los Polos de Desarrollo?

Para algunos autores como lo es el caso de Hermansen<sup>8</sup>: el concepto de polos de desarrollo se considera como una herramienta para el estudio de la anatomía del desarrollo económico.

---

<sup>5</sup> Ver Definición en Apéndice Sistema de Información Geográfica.

<sup>6</sup>Google Maps." [http://www.googlemaps.es/?page\\_id=3](http://www.googlemaps.es/?page_id=3)"

<sup>7</sup>Ver Definición en Apéndice Application Programming Interface.

<sup>8</sup>Hermansen, T. "Polos y Centro de Desarrollo en el desarrollo nacional y regional. Elementos de un Marco Teórico". México (siglo XXI).pp. 11-82.

Con el transcurso del tiempo este concepto se ha ampliado considerablemente en su alcance, ocupándose también del problema del desarrollo social por oposición al progreso económico, en un contexto sectorial, espacial y temporal de forma simultánea.

Una definición mucho más concreta de lo que son los polos de desarrollo, es aquella en la que se conciben como áreas que sirven para identificar el desarrollo económico-social, las cuales son escogidas por ciertas características propias de la región, y que sirven para impulsar la inversión empresarial proveyendo así de muchos beneficios a dichas regiones.

#### **4.5.1 Beneficios de la identificación de Polos de Desarrollo**

- Identificar e incrementar la presencia de la industria.
- Ayudar a una región a salir o reducir los índices de pobreza.
- Fundamentan la economía de una entidad con diversas actividades productivas, comerciales y de servicios.
- Concentración en los diferentes ámbitos: de la riqueza, poblacional y de servicios.
- Destinar mayores recursos presupuestales, a fin de incrementar la producción e incentivar la actividad económica de una región.

## 5 METODOLOGÍA.

### 5.1 Metodología de Investigación

#### 5.1.1 Población

La población que se utilizará para la recolección de información, está constituida por los futuros usuarios del sistema en la OPAMSS:

- Personal de receptoría y archivo.
- Técnicos.
- Jefes de departamento.
- Usuarios clientes de OPAMSS.

#### 5.1.2 Muestra

El diseño muestral a utilizar es el Muestro Aleatorio Estratificado<sup>9</sup>. Se utiliza el muestreo estratificado con el fin de obtener mayor precisión en las características de toda población. Haciéndose posible subdividir la población en estudio en sub-poblaciones.

Con este tipo de muestreo se pretende dividir a la población en estratos, que en este caso equivalen a las áreas identificadas en los procesos a mecanizar en OPAMSS.

Basados en una muestra aleatoria *estratificada con afijación proporcional*<sup>10</sup> se seleccionó de forma aleatoria una muestra global igual a 80 personas. Los tamaños de las sub-muestras aparecen en la tercera columna de la Tabla 5.1 Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_i = n \left( \frac{N_i}{n} \right) \text{Dónde:}$$

- $n_i$  es la sub-muestra del estrato
- $n$  es la muestra global
- $n$  es el valor de la población total
- $N_i$  es la población de estrato

Tabla 5.1 Tamaños de la muestra.

<b>Estratos Identificados</b>	<b>Tamaño población</b>	<b>Tamaño de la Muestra</b>
Receptoría y archivo	3	2
Técnicos	26	15
Jefes de departamento	8	4
Usuarios clientes de OPAMSS	100 diarios	59
Muestra Total	137	80

(Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

#### 5.1.3 Instrumentos y técnicas para recolectar datos

A continuación se justifica y describe la forma en que los instrumentos serán utilizados a lo largo del desarrollo del proyecto.

<sup>9</sup>Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

<sup>10</sup>Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas. Cuarta edición. Gildaberto Bonilla. UCA.



### 5.1.3.1 Entrevistas

Se justifica la elección de este instrumento por medio de las características que proporciona:

- Los mismos actores sociales son quienes proporcionan los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes, expectativas, etc. de los procesos de la institución donde se realizará la investigación<sup>11</sup>.
- Da la oportunidad de tener un contacto más cercano y privado con los usuarios, permitiendo a su vez observar la conducta no verbal del entrevistado, lo cual aporta información valiosa.

Se utilizará para recolección de datos de forma verbal con los jefes de los departamentos. Con el fin de establecer contacto directo y obtener información más detallada para las etapas y actividades de:

- Investigación preliminar.
- Construcción de la Situación actual.
- Planteamiento del problema.
- Importancia.
- Determinación de requerimientos.

Funcionando como entrevistadores los integrantes del Grupo de Tesis.

Utilizando el tipo de *entrevista estructurada*<sup>12</sup> donde el entrevistador elabora una lista de preguntas las cuales plantea siempre en igual orden (es decir existe un formulario preparado).

Elementos a considerar para la elaboración del instrumento.

- Planteamiento del propósito de la entrevista.
- Preparación de la entrevista.
- Gestionar la realización de las entrevistas.
- Realización de la entrevista.
- Análisis de datos.

### 5.1.3.2 Encuesta

Según el libro “Estadística para administración”<sup>13</sup> la encuesta es la tercera fuente de datos más importante. En el proyecto a realizar las encuestas serán utilizadas para obtener opiniones, motivaciones y conductas refiriéndose a lo que la gente siente, piensa y hace respecto a la situación actual de los procesos, herramientas y respecto a una futura aplicación.

Las encuestas serán realizadas a todos los estratos identificados dentro de la población<sup>14</sup>.

Siendo los encuestadores integrantes del Grupo de Tesis con el fin de mantener contacto con los usuarios y para esclarecer el significado de los procesos y conceptos que puedan generar dudas.

Con la realización de las encuestas se busca obtener información que permita la elaboración de:

- Estudio de factibilidades del proyecto.
- Identificar la problemática.
- Identificación de necesidades.

Elementos a considerar para la elaboración del instrumento:

- El plan de flujo de la encuesta y los objetivos.
- Identificación de preguntas, redacción y presentación.
- Diseñar tablas para el análisis de los datos

<sup>11</sup>Instrumentos de recolección de datos, <http://www.educar-argentina.com.ar/OCT2000/educ33.htm>

<sup>12</sup> técnicas de recolección de datos

<http://www.ucla.edu/ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/recoleccion>

<sup>13</sup> Estadística para administración Escrito por Mark L. Berenson, David M. Levine, Timothy C Krehbiel

<sup>14</sup>Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

### **5.1.3.3 Observación Directa**

Como elemento complementario usaremos la observación directa que según el artículo elaborado por Eunice Ugel Garrido “la observación es una técnica bastante objetiva de recolección; con ella puede obtenerse información aun cuando no existía el deseo de proporcionarla y es independiente de la capacidad y veracidad de las personas a estudiar”<sup>15</sup>. Con esta técnica se evitara la distorsión de la información.

La observación se prolongará a lo largo de las etapas de investigación preliminar y determinación de requerimientos. La observación tiene siguientes modalidades a seguir:

- Estructurada: Porque se observaran los hechos estableciendo de antemano qué aspectos se han de estudiar.
- Colectiva: Serán observaciones en equipo, pues participaran los integrantes del grupo de tesis.

### **5.1.3.4 Investigación Bibliográfica**

Como fuente secundaria de información se utilizará esta herramienta, que apoyará las actividades y desarrollo de elementos como:

- Antecedentes.
- Marco Teórico.
- Metodología de Desarrollo.

Donde se requiere la documentación de los integrantes del Grupo de Tesis.

### **5.1.4 Análisis de los datos**

Se realiza para poder presentar o tener una mejor interpretación de los resultados que se obtengan a través los instrumentos de recolección de datos.

Para esta etapa se utiliza la Tabulación y Codificación, como tratamiento de los datos, para la interpretación de los resultados:

- “Tabulación”, comprenderá el registro o sumatoria de la información, obtenida tanto en las encuestas, y entrevistas, aportando así, datos cuantitativos según los tipos de respuestas se verán representadas en categorías apropiadas, para después, realizar un análisis estadístico conveniente: porcentajes, promedios y relaciones individuales.
- Por “codificación”<sup>16</sup>, se entiende el proceso en el que se traducirán las respuestas y la información obtenida en las entrevistas, y las que se obtuvieron en algunas preguntas de las encuestas, para propósitos de análisis.

---

<sup>15</sup> técnicas de recolección de datos

<http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/recoleccion.pdf>

<sup>16</sup> Investigación de encuestas.

Resumen del cap. 24 del libro de f. Kerlinger, “investigación sobre el comportamiento”

## 5.2 Metodología de Desarrollo.

A continuación se describe la comparativa realizada de los modelos de ciclo de vida seleccionados. En primera instancia se hace una breve descripción de los factores a comparar entre los modelos lo que permitirá determinar, en base a la naturaleza del proyecto de trabajo de graduación, el mejor ciclo de vida a aplicar.

### 5.2.1 Elección de Ciclo de Vida

Los ciclos de vida a evaluar son los abordados por el autor Cantone Dante<sup>17</sup>:

- Ciclo de vida lineal.
- Ciclo de vida en cascada puro.
- Ciclo de vida en V.
- Ciclo de vida tipo Sashami.
- Ciclo de vida iterativo.
- Ciclo de vida por prototipos.
- Ciclo de vida en espiral.
- Ciclo de vida orientado a objetos.

#### 5.2.1.1 Factores a Evaluar en los Ciclos de Vida

Se han tomado en cuenta los siguientes factores<sup>18</sup> para la evaluación del ciclo de vida:

- Conocimientos de los desarrolladores en la aplicación del ciclo de vida.
- Definir objetivos claros de cada etapa.
- Permitir validar los resultados de cada etapa.
- Retroalimentación entre etapas.
- Volatilidad de requerimientos.

Ver en Tabla 5.2 Factores Considerados.

Los factores se han seleccionado de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Tiempo de desarrollo del proyecto:** El periodo de tiempo que se tiene para el desarrollo del proyecto es de 8 meses, por lo cual es necesario definir de manera clara los objetivos de cada etapa, los avances a presentar a los usuarios y el alcance, para entregar el producto final y completamente funcional.
- **Tamaño del sistema:** Dentro de su estructura el sistema a desarrollar incluye funcionalidades de WorkFlows, uso de mapas geográficos, gestión de recursos entre otros. Lo que implica que su alcance es amplio y posee complejidad para su desarrollo. Siendo necesario integrar diferentes tecnologías para poder implementar en él la funcionalidad deseada por OPAMSS.
- **Posibilidad para corregir errores:** Hacer uso de una metodología que permita verificar los resultados de cada etapa y regresar a una anterior es importante, ya que da seguridad a OPAMSS que el producto que se entregará cumplirá toda la funcionalidad deseada por ella.

---

<sup>17</sup>Cantone, Dante. Biblia del Programador Implementación y Debugging, Capitulo I.  
"http://www.cepeu.edu.py/LIBROS\_ELECTRONICOS\_3/lpcu097%20-%2001.pdf".

<sup>18</sup>Ingeniería de software educativo."idia.com.ar/rgm/comunicaciones/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo.pdf"

- **Recurso humano para el desarrollo del proyecto:** Los desarrolladores deben tener experiencia aplicando el ciclo de vida.

De acuerdo a los tipos de ciclo de vida mencionados en el apartado 5.2.1, a continuación se analiza y selecciona, a través del método de factores ponderados,<sup>19</sup> el modelo que se adecue a las necesidades de desarrollo del proyecto.

**Tabla 5.2 Factores Considerados.**

<i>Factores</i>	<i>Explicación</i>	<i>Peso</i>
Conocimientos de los desarrolladores en la aplicación del ciclo de vida	En qué medida el equipo de desarrollo tiene la capacidad de aplicar el modelo.	30
Definir objetivos claros de cada etapa	En qué medida el ciclo de vida se ajusta a este proyecto.	25
Permitir validar los resultados de cada etapa	En qué medida el ciclo de vida permite validar los resultados obtenidos de cada etapa del proyecto.	20
Retroalimentación entre etapas	En qué medida el ciclo de vida permite que se de retroalimentación entre las diferentes etapas.	15
Volatilidad de requerimientos	En qué medida el ciclo de vida permite modificar los requerimientos conforme se avanza en el desarrollo del proyecto.	10
<b>Total</b>		<b>100</b>

Para la elección del ciclo de vida se ha asignado una ponderación, a cada una de los factores a evaluar de acuerdo a la experiencia de los desarrolladores, quienes serán los encargados de llevar a cabo el proyecto. El puntaje máximo para cada factor es 10 y el puntaje menor es 0.

**Tabla 5.3 Evaluación de ciclos de vida.**

<i>Factores</i>	<i>Peso</i>	<i>Lineal</i>	<i>cascada</i>	<i>en V</i>	<i>Sashami</i>	<i>Iterativo</i>	<i>Prototipo</i>
Conocimientos de los desarrolladores en la aplicación del ciclo de vida	30	10	10	10	4	6	6
Definir objetivos claros de cada etapa	25	4	8	8	8	6	8
Permitir validar los resultados de cada etapa	20	2	8	8	10	6	6
Retroalimentación entre etapas	15	2	4	4	4	10	10
Volatilidad de requerimientos	10	8	10	2	2	2	4
<b>Ponderación total</b>	<b>100</b>	<b>550</b>	<b>820</b>	<b>740</b>	<b>600</b>	<b>620</b>	<b>690</b>

Según las valoraciones anteriores de la Tabla **Evaluación de ciclos de vida** se aprecia que el ciclo de vida con mayor ponderación es el Ciclo de Vida en Cascada y por consiguiente el que se ha seleccionado como el más conveniente para el desarrollo del proyecto.

Factores como: el definir objetivos claros de cada etapa, la seguridad a los usuarios de los avances a percibir durante el desarrollo proyecto y el brindarles la facilidad de validar dichos

<sup>19</sup> Método que permite incorporar en el análisis de la toma de decisiones, toda clase de consideraciones, sean estas de carácter cuantitativo o cualitativo.

objetivos, proporciona la certeza que el producto final cumplirá con sus expectativas y necesidades.

La retroalimentación entre las distintas etapas del proyecto es un factor muy deseable en el ciclo de vida, ya que facilita la corrección de errores y permite la volatilidad de requerimientos, asegurando de esta manera que se cumplirá con todas las especificaciones de los usuarios de OPAMSS.

Algo fundamental para la elección del ciclo de vida es la experiencia y conocimiento de los desarrolladores aplicándolo, ya que se tiene el conocimiento claro de cada una de las actividades que se deben realizar en las etapas y con lo que se debe cumplir en ellas.

### **5.3 Administración.**

La administración del proyecto consistirá en:

- Control de avances.  
Se medirá el avance del proyecto conforme a los entregables de cada etapa, según como se establece en la metodología de desarrollo, dicha medición consistirá en comparar los tiempos establecidos en el cronograma de actividades con el desarrollo real. Mediante el control de avances también se realizará retroalimentación de las etapas para evaluar que el progreso del proyecto tenga relación con lo que ya se ha definido en las etapas anteriores.
- Que el desarrollo del proyecto este apegado a los requerimientos del negocio<sup>20</sup>.  
Para el desarrollo del proyecto se tomará como objetivo principal cumplir con las especificaciones de la OPAMSS para cumplir con las necesidades del negocio
- La calidad del proyecto.  
La calidad del proyecto se medirá conforme, a que, la finalización de cada etapa de la metodología cumpla con las especificaciones de la OPAMSS, para lo cual al final de cada fase se presentará el avance, que se lleva para validar que se está cumpliendo con sus requerimientos.
- Identificación de recursos a ser utilizados.  
Se identificarán los recursos que se deben tener para él desarrollo y la distribución de estos para cada una de las fases. El recurso humano deberá ser asignado a cada actividad de acuerdo al cronograma de actividades y a la metodología desarrollo.
- Comunicación.  
Se hará uso de TIC para mantener al equipo de desarrollo comunicado y el coordinador del grupo será el encargado de comunicar las actividades que le son asignadas a cada miembro. Para cada reunión se definirá una agenda de trabajo, donde se especificarán los puntos a tratar y los resultados a obtener.

---

<sup>20</sup>Software Guru, <http://www.sg.com.mx/content/view/720/1/>

## 5.4 Metodología de Desarrollo de un Ciclo de Vida en Cascada<sup>21</sup>

### 5.4.1 Investigación Preliminar

Consiste en recopilar toda la información necesaria que permita elaborar la situación actual de la organización, para formular la problemática y plantear una solución que se adecúe a sus necesidades. Dicha solución será evaluada en base a un estudio técnico, económico y operativo que establece, si es factible la realización del proyecto.

También se establece un marco teórico referente a conceptos y teorías utilizados en el proyecto y se investigan antecedentes relevantes de la organización que permitan conocer su estructura y funciones.

Herramientas para recolección de datos a utilizar:

- Encuesta
- Cuestionario
- Observación

Técnicas y herramientas a utilizar:

**Tabla 5.4 Técnicas y Herramientas usadas.**

<i>Herramienta/Técnica</i>	<i>Uso</i>
Office 2007	Elaboración de documento de anteproyecto, encuestas, cuestionarios, observación, tabulación de datos, gráficas y diagramas.
Diagrama causa y efecto	Para identificar el problema actual de OPAMSS y sus posibles causas.
Caja negra	Utilizada para identificar el estado actual y el estado futuro de OPAMSS de acuerdo a la solución planteada.

Las actividades a realizar son las siguientes:

- Elaboración de marco teórico.  
Se elaborará un marco teórico en el que se incluye información de conceptos y teorías utilizadas en el proyecto.
- Reuniones con usuarios para realizar las entrevistas y encuestas.  
Cada semana se realizará una reunión con los diferentes usuarios en esta se llevaran a cabo las entrevistas y encuestas necesarias para la obtención de la información.
- Observación del proceso de inicio y resolución de trámites.  
Se realizarán visitas para observar en los distintos departamentos, el proceso que se lleva a cabo desde el inicio de un trámite y su seguimiento, en las distintas etapas hasta su finalización.
- Recolectar información de fuentes secundarias.  
Se obtendrá información de aquellas leyes que influyan en el funcionamiento de OPAMSS, documentos y sitios Web que posean información relevante para la investigación.
- Interpretación de los datos recolectados.  
Se procederá de acuerdo a lo especificado en la Metodología de Investigación.

<sup>21</sup>Ingeniería del Software, Departamentos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Laura M. Castro.

- **Elaboración de situación actual.**  
Con la información recopilada y analizada se elaborará la situación actual, que detallara las actividades que conllevan los procesos a mecanizar.
- **Formulación del problema.**  
En base a la información obtenida se elaborará el planteamiento del problema, se aplicará el diagrama de causa y efecto para poder determinar la relación entre un problema identificado y su relación con posibles causas que den origen a su ocurrencia. Posteriormente se podrá definir la problemática y logrará formular con mayor claridad el problema para lo cual también se hará uso de la técnica de caja negra estableciendo el estado actual que representa la problemática y un estado futuro que representa la solución planteada.
- **Realización de factibilidad técnica, económica y operativa.**  
Mediante la información recopilada se realizará un estudio técnico que permita evaluar si la organización posee los elementos necesarios en cuanto a equipo y recurso humano; un estudio económico que determine si la organización posee los suficientes recursos económicos por medio del método de la razón Beneficio/Costo<sup>22</sup> y la técnica de valor presente<sup>23</sup>, y una evaluación operativa que en conjunto con las dos anteriores se pueda determinar si es factible la realización e implementación del proyecto.
- **Elaboración de documento de Anteproyecto.**

#### 5.4.2 Determinación de requerimientos

Consiste en lograr entender y determinar las necesidades de los usuarios, que se solventarán con el proyecto. La identificación exacta de dichas necesidades es fundamental ya que constituyen la base del desarrollo del sistema informático.

Las necesidades a identificar se dividen en: requerimientos informáticos, operativos, técnicos, de desarrollo y de implementación.

Todos los requerimientos identificados serán validados con los usuarios para asegurar la calidad de la información obtenida y evitar errores que influyan en el desarrollo de las siguientes etapas del proyecto.

Herramientas para recolección de información a utilizar:

- Entrevista
- Observación

Técnicas y herramientas a utilizar:

**Tabla 5.5 Técnicas y Herramientas usadas en determinación de requerimientos.**

Herramienta/Técnica	Uso
Office 2007	Elaboración de documento de especificación de requerimientos, entrevistas y observación.

<sup>22</sup>Formulación y evaluación de proyectos informáticos, Gabriel Baca Urbina, Mc Graw Hill, Quinta edición.

<sup>23</sup>Ingeniería Económica, Leland T. Blank y Anthony J. Tarquin, Mc Graw Hill, Cuarta edición.

Las actividades a realizar son las siguientes:

- Identificación de requerimientos.  
Se realizarán reuniones con los diferentes usuarios de la organización, que han sido asignados y que servirán de apoyo para la determinación de requerimientos. Los elementos fundamentales a identificar son las salidas, entradas y procesos que deberá realizar el sistema informático, para solventar las necesidades identificadas. También se hará uso de la observación para identificar el flujo de información entre los departamentos con lo que se deberá comprender los procesos que se realizan por cada uno de los trámites.
  
- División de requerimientos de acuerdo a su origen.  
Los requerimientos identificados serán divididos de acuerdo a la forma en que estarán plasmados en el sistema informático. La división consistirá en requerimientos<sup>24</sup>:
  - Informáticos: ¿Qué necesidades de información debe satisfacer el nuevo sistema? Comprende: elementos de dato, estructura, medio, volumen, usuarios y frecuencia de uso, entre otros.
  
  - Operativos: ¿Bajo qué condiciones del entorno debe operar el nuevo sistema? Comprende: volúmenes de actividad actuales y proyectados, tiempos de respuesta, interrelación con otros sistemas internos y externos, marco jurídico, mecanismos de control, perfil de usuarios, ubicaciones, aspectos de seguridad, expectativas gerenciales y normas corporativas, entre otros.
  
  - Técnicos: ¿Que recursos técnicos y tecnológicos especiales deben estar disponibles a fin de satisfacer estos requerimientos? Ejemplo: medios magnéticos y ópticos, impresores, equipo de comunicaciones, equipo especial, algoritmos especiales, personal técnico, etc.
  
  - Desarrollo: ¿Que recursos técnicos y tecnológicos deben estar disponibles para desarrollar el nuevo sistema? Se debe considerar; tiempo de desarrollo, perfil del personal técnico, días analista, días programador, equipo, sistema operativo, lenguajes de programación, soporte administrativo y recursos de computación, entre otros.
  
  - Implementación: ¿Que recursos económicos, técnicos, tecnológicos y de cualquier otra índole deben estar disponibles para echar a andar el nuevo sistema una vez construido?, ¿De cuánto tiempo se dispone para echar a andar el nuevo sistema una vez construido?

Con lo que se lograra mayor claridad y entendimiento de las necesidades y problemáticas a solventar de los usuarios.

- Validación de requerimientos con usuarios.  
Los requerimientos obtenidos serán plasmados en documentos cuyo contenido no deberá ser técnico para que pueda ser entendido por los usuarios y así poder analizarlos junto con ellos y asegurar que se han tomado en cuenta todas sus necesidades. En caso se haya omitido alguna se deberá analizar e incluir dentro del respectivo documento de requerimientos.

---

<sup>24</sup>Gerencia Informática, Séptima edición, Ing. Carlos Ernesto García.



- Elaboración de documento de especificación de requerimientos.  
Como elemento final de la etapa se deberá elaborar un documento en el cual se establezcan los diferentes requerimientos identificados. Los desarrolladores deberán elaborar el documento tomando en cuenta el estándar IEEE/ANSI 830-1998<sup>25</sup> establecido por la IEEE.

### 5.4.3 Análisis

Consiste en analizar los requerimientos identificados mediante la técnica de UML. Haciendo uso de distintos diagramas en los que se puede especificar los requerimientos obtenidos de la etapa anterior.

Técnicas y herramientas a utilizar:

**Tabla 5.6 Técnicas y Herramientas a utilizar en Análisis.**

Herramienta/Técnica	Uso
Office 2007	Elaboración de documento de especificaciones de análisis del sistema, enfoque de sistemas, interfaces y diagrama de flujo de trabajo.
Poseidon for UML	Elaboración de los diagramas de casos de uso y secuencia.

Las actividades a realizar son las siguientes:

- Elaboración de diagramas UML.  
Se analizarán las necesidades del sistema por medio de diagramas de Casos de Uso y Secuencia. La utilidad de los diagramas UML consistirá:
  - Casos de uso: los desarrolladores deberán plasmar en estos las funcionalidades que tendrá el sistema, identificando los usuarios y sus acciones. La especificación de cada caso de uso consistirá en una representación gráfica y un texto con la descripción de las situaciones o escenarios ante los que el usuario se puede encontrar en su interacción con el sistema<sup>26</sup>.
  - Diagramas de Secuencia: los desarrolladores elaboraran diagramas de secuencia para dar una descripción grafica de las interacciones, atribuidas a los actores identificados en los casos de uso, que dan origen a operaciones internas dentro del sistema. Se elaborarán diagramas de secuencia para el curso normal de los casos de uso y para los cursos alternativos más importantes identificados.
- Validación de Casos de Uso.  
Los casos de uso elaborados se deberán validar contra los requerimientos informáticos plasmados en el documento de especificación de requerimientos de la etapa de Determinación de Requerimientos, con el propósito de detectar posibles inconsistencias y dar solución a la problemática.
- Elaboración modelo conceptual.  
Los desarrolladores deberán elaborar un Modelo EER (Entidad Relación Extendido), identificando lo siguiente<sup>27</sup>:

<sup>25</sup>Ver Anexo Estándar IEEE/ANSI 830-1998.

<sup>26</sup>Ingeniería de Requerimientos, Ingeniería de Software II, universidad Nacional del Litoral , Argentina 2006.

<sup>27</sup>Ingeniería del Software un enfoque práctico, Roger S. Pressman, V edición.

- ¿Cuáles son los objetos de datos primarios que va a procesar el sistema?
- ¿Cuál es la composición de cada objeto de datos y qué atributos describe el objeto?
- ¿Cuál es la relación entre los objetos y los procesos que los transforman?

Con lo que logrará tener una abstracción de la lógica del negocio que se va a plasmar en el sistema.

- Creación de diagrama de flujo de trabajo (WorkFlow).  
Se elaborará un diagrama representativo del flujo de trabajo identificado, conforme a las especificaciones y necesidades de OPAMSS.
- Definir interfaces de usuario.  
Los desarrolladores deberán elaborar un borrador de interfaces de usuarios que deberá ser presentado a OPAMSS, como validación a sus necesidades de información analizadas, con el fin de cumplir con sus especificaciones. Ya que no es objetivo de esta etapa la elaboración interfaces, estas estarán sujetas a cambios en la etapa de Diseño. Para el diseño de las interfaces, los desarrolladores deberán basarse en las acciones y actores identificados en los casos de uso; en las entidades y atributos del EER y las actividades del diagrama de flujo de trabajo, para poder tener alto grado de certeza en los campos que componen los formularios presentados y los flujos de información identificados.
- Elaboración de enfoque de sistema.  
Se deberá elaborar un diagrama de enfoque de sistemas de la solución propuesta.
- Elaboración de documento con las especificaciones de análisis del sistema.  
Como producto final de la etapa se deberá elaborar un documento con las especificaciones de análisis que deberá contener:
  - Diagrama de enfoque de sistema.
  - Los diagrama de casos de uso y secuencia.
  - El Modelo EER.
  - Borrador de interfaces de usuario.
  - Diagrama de flujo de trabajo.

#### 5.4.4 Diseño

Consiste en diseñar el sistema informático basado en el documento de especificación de análisis de la etapa anterior. Se realiza el diseño de la aplicación haciendo uso de diagramas UML y de la base de datos por medio del modelo físico y lógico.

Técnicas y herramientas a utilizar:

**Tabla 5.7 Técnicas y Herramientas a utilizar en diseño.**

Herramienta/Técnica	Uso
Office 2007	Elaboración de documento de especificaciones de diseño del sistema y documento de estándares
Poseidon for UML	Diseño de diagramas de clases.
SybasePowerDesigner 15.0	Modelado de la base de datos
IDE Microsoft Visual Studio	Diseño de interfaces del sistema

Las actividades a realizar son las siguientes:

- **Elaboración de estándares de diseño.**  
Se establecerán los estándares a utilizar tanto para el diseño de la aplicación como de la base de datos, que comprenderá el nombramiento de objetos, entidades de la base de datos, diseño a utilizar en interfaces entre otros.
- **Modelado de base de datos.**  
Se realizará el diseño de la base de datos, identificando todas las entidades relevantes que intervienen en el modelo del negocio, tomando como base el EER elaborado en la etapa anterior lo que permitirá hacer el modelo lógico y posteriormente el físico. Para el modelado de la base de datos se deberá tomar en cuenta el uso de tipos de datos espaciales de acuerdo a los proporcionados por el SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos) elegido. Se deberá definir el tipo de dato y tamaño de cada dato a almacenar en la base de datos.
- **Elaboración de diagramas UML.**  
Se aplicará el diseño orientado a objetos haciendo uso del diagrama de clases. Los desarrolladores deberán identificar todas las clases que participan en la solución del software, diseñar los diagramas de las clases; identificar los atributos y su tipo; determinar la visibilidad de atributos y métodos; mostrar las asociaciones entre clases y su dirección e indicar las relaciones de dependencia entre las clases<sup>28</sup>.
- **Diseño de interfaces de usuario.**  
Se diseñarán las interfaces de usuario de acuerdo a lo establecido en los estándares de diseño, tomando en cuenta los diagramas de caso de uso, el modelado de la base de datos y el borrador de interfaces. Las interfaces diseñadas deberán ser validadas con los usuarios de OPAMSS con el fin de cumplir con sus especificaciones y tomar las acciones correctivas en caso de encontrar inconsistencias.
- **Especificación de patrón de diseño.**  
Se aplicará el patrón MVC (Modelo Vista Controlador) para definir la arquitectura del sistema separando los datos de la aplicación, las interfaces de usuarios y la lógica de control en tres componentes distintos<sup>29</sup>. Dicha separación será utilizada por el equipo de trabajo para ofrecer más control sobre las partes individuales de la aplicación, lo cual les permitirá desarrollarlas, modificarlas y probarlas más fácilmente<sup>30</sup>. Para la implementación del MVC se deberá tomar en cuenta las interfaces de usuario definidas y los diagramas de clase elaborados en esta etapa, para que la arquitectura del sistema tenga consistencia sobre el análisis realizado en los requerimientos. Ver Apéndice 18.1
- **Elaboración de documento con especificaciones de diseño del sistema.**  
El producto final de la etapa será un documento con las especificaciones de diseño del sistema que contendrá:
  - El modelo lógico y físico de la base de datos (Diseño de la base de datos).
  - Diagramas de clases.
  - Interfaces de usuario.
  - Especificación del MVC.

---

<sup>28</sup> UML y Patrones, Introducción al análisis orientado a objetos, Análisis y diseño orientado a objetos, Craig Larman

<sup>29</sup> Modelo Vista Controlador, <http://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-2/modelo-vista-controlador.html>

<sup>30</sup> Modelo Vista Controlador, <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd394709.aspx>

### 5.4.5 Construcción

En esta etapa se construyen todos los objetos del sistema identificados en la fase anterior. Se hará uso de un lenguaje de programación que soporte la técnica de programación orientada a objetos y que tenga características que permitan construir un sistema de WorkFlow. Se desarrollará la base de datos e interfaces diseñadas en la etapa anterior. La construcción se dividirá en módulos que constituyen el sistema y que han sido identificadas de acuerdo a las funcionalidades que proveerá a la organización.

Técnicas y herramientas a utilizar

**Tabla 5.8 Técnicas y Herramientas a utilizar en construcción.**

<i>Herramienta/Técnica</i>	<i>Uso</i>
Office 2007	Elaboración de documento de estándares
Microsoft SQL Server 2008 R2	Como gestor de base de datos para implementar el diseño de la base de datos elaborado en la etapa anterior
SQL Server Management Studio	Como administrador de la base de datos y herramienta de programación dentro de ella.
IDE Microsoft Visual Studio	Para la programación de módulos y funcionalidades del sistema
Google Maps	Para la implementación y programación de mapas geográficos dentro del sistema
Programación Orientada a Objetos	Para la construcción sistema de acuerdo al diseño orientado a objetos realizado
C#	Lenguaje de programación para la construcción del sistema

Las actividades a realizar son las siguientes:

- Definición de estándares de programación.  
Se definirán los estándares de programación a utilizar para la definición de comentarios, los objetos de la base de datos y aplicación.
- Creación de base de datos.  
Se implementará el diseño de la base de datos, realizado en la etapa anterior sobre el SGBD elegido. También se establecerá la estructura de roles y privilegios de la base de datos identificada en el modelo del negocio. Se construirán los procedimientos, funciones, triggers y jobs que serán utilizados por la aplicación.
- Construcción de módulos del sistema.  
Se construirán todos los módulos identificados en el diseño del sistema sobre C#, que es un lenguaje de programación orientado a objetos y que es compatible con el gestor de la base de datos elegido. Cada módulo incluirá interfaces que le permitan la interacción con otros módulos.  
Se implementara el MVC conforme a lo especificado en la etapa anterior. Se implementará la capa que servirá como controlador, la que servirá como modelo y las páginas web que servirán como vistas y que serán las encargadas de recibir los eventos que serán gestionados por capa controlador. Se hará uso de los controles proporcionados por el IDE de Visual Studio para interactuar directamente entre la capa de vista y modelo.
- Integración de módulos del sistema. Los módulos construidos se integrarán en un mismo sistema de acuerdo a las interfaces establecidas entre ellos. El producto final de esta etapa será el sistema completo integrado por todos sus módulos.

### 5.4.6 Pruebas

Se validará el funcionamiento y resultados del sistema por medio de pruebas, por lo cual se elaborará un plan de pruebas en el que se contemplarán los datos de prueba a utilizar, las pruebas sobre módulos e integración de estos. Se verificarán los resultados obtenidos con los usuarios del sistema a efecto de respaldar su validez y fiabilidad.

Las pruebas a realizar deberán ser ejecutadas en un entorno similar al de producción para obtener resultados fiables de estas.

Técnicas y herramientas a utilizar:

**Tabla 5.9 Técnicas y Herramientas a utilizar en pruebas.**

Herramienta/Técnica	Uso
Office 2007	Elaboración de documento de plan de pruebas y documento de validación de resultados obtenidos del sistema

Actividades a realizar:

- Elaboración de plan de pruebas.
  - Se elaborará un plan de pruebas basado en la norma ISO 9126<sup>31</sup> de la que se tomará su primera parte denominada Modelo de Calidad (ISO 9126-1) que consistirá en evaluar las siguientes características<sup>32</sup> del sistema:
    - Funcionabilidad: es el conjunto de atributos relacionados con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades especificadas. Las funciones son los que satisfacen necesidades explícitas o implícitas.
    - Fiabilidad: Conjunto de atributos que atañen la capacidad del software para mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un tiempo establecido.
    - Facilidad de uso: capacidad del producto de software de ser entendido, aprendido, usado y atraer al usuario, cuando es utilizado bajo ciertas condiciones específicas.
    - Eficiencia: capacidad del producto de software para proporcionar un rendimiento apropiado relacionado con el total de recursos utilizados bajo condiciones establecidas.
    - Mantenimiento: capacidad del producto de software para ser modificado.
    - Movilidad: capacidad del producto de software para ser transferido de un entorno a otro.

La definición de las pruebas a realizar se basará en evaluar las características mencionadas. Los desarrolladores deberán especificar en qué consistirá cada uno de las pruebas estando estas acorde a la naturalizada del sistema.

<sup>31</sup>Ver Anexo Estándar ISO Modelo de Calidad ISO 9126-1.

<sup>32</sup><http://www.infor.uva.es/~jsalama1/calsoft/Tema7.pdf>

- Pruebas sobre módulos.  
Consiste en realizar sobre cada módulo lo especificado en el plan de pruebas y de igual manera se realizarán pruebas sobre todos los módulos integrados con el fin de evaluar la funcionalidad completa del sistema.
- Validación de resultados.  
Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas deberán ser validados con los usuarios, para comprobar que el sistema cumpla con lo especificado en los requerimientos del sistema.
- Proporcionar sistema informático funcional y aprobado por usuarios.

#### 5.4.7 Documentación e Implementación

Consiste en elaborar la documentación del sistema, que será proporcionada a los diferentes usuarios y que servirá de apoyo para la instalación, mantenimiento, implementación y funcionamiento de este.

Técnicas y herramientas a utilizar

**Tabla 5.10 Técnicas y Herramientas a utilizar en Documentación e Implementación.**

Herramienta/Técnica	Uso
Office 2007	Elaboración de manuales a entregar a OPAMSS y planes para implementar el sistema desarrollado
Camtasia Studio 7	Elaboración de video tutoriales para los manuales de instalación y de usuarios

Las actividades a realizar durante esta etapa son:

- **Elaboración de Manuales**

Luego de haber completado el sistema, haber realizado pruebas sobre él y su posterior aprobación por los usuarios, se elaborará la documentación necesaria, tal como se detalla a continuación:

- Documentos para usuarios finales.
  - Manual de usuario:** en el cual se exponen los procesos que puede realizar el usuario con el sistema implantado. Se detallan todas y cada una de las características que tienen los programas y la forma de acceder e introducir la información.
- Documentos de carácter técnico.
  - Manual técnico:** está orientado para el personal que administrará el sistema, el cual tiene conocimientos sobre sistemas informáticos. Contendrá toda la terminología técnica sobre los componentes del sistema.
  - Manual de instalación/desinstalación:** proporcionará una guía detallada de los pasos necesarios para instalar/desinstalar la aplicación desarrollada.

Para llevar a cabo la realización de estos manuales se tomara como base las recomendaciones del estándar IEEE 1063-2001.

- **Elaboración de Planes**

Para la puesta en marcha del sistema en la organización, se elaborarán los planes de implementación y capacitación que proveerán a los usuarios los elementos necesarios para poner en funcionamiento el sistema dentro del entorno de producción.

En esta etapa se capacitará a los usuarios del nuevo sistema en el uso del sistema, además de detallar las actividades preparatorias para iniciar la operación de éste. Para la elaboración de estos planes se tomaran como base las recomendaciones del estándar IEEE 1042-87.

Es de vital importancia el mencionar que esta tarea será llevada a cabo por el personal de informática de la OPAMSS que implemente el sistema.

La implementación del sistema desarrollado, está fuera del alcance del proyecto por lo que únicamente se elaborarán los planes antes mencionados.

- **Entrega del sistema informático completamente funcional y de documentación a la OPAMSS.**

## 6 ANTECEDENTES

### 6.1 Generalidades OPAMSS

#### 6.1.1 Historia

La OPAMSS<sup>33</sup>, es la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, fue creada por el Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador (COAMSS), que se encuentra formado por los 14 Concejos Municipales que conforman el AMSS (Área Metropolitana de San Salvador):

- Antiguo Cuscatlán.
- Santa Tecla.
- Apopa.
- Ayutuxtepeque.
- Cuscatancingo.
- Ciudad Delgado.
- Ilopango.
- Mejicanos.
- Nejapa.
- Tonacatepeque.
- San Marcos.
- San Martín.
- San Salvador .
- Soyapango.

A los cuales se les consideran una sola unidad urbanística.

OPAMSS por medio de un acuerdo municipal el día 29 de Octubre de 1988, se estableció como una entidad técnica, descentralizada y autónoma. Inicio sus funciones de control del desarrollo urbano en 1990, año en el que se oficializo institucionalmente su creación.

Actualmente se encuentra ubicada sobre la Diagonal San Carlos, 25 calle poniente y 15 avenida norte, Col. Layco. Apdo. 02-14. San Salvador, El Salvador. Ver Anexo Ubicación geográfica de la OPAMSS

En la actualidad, la OPAMSS ha servido de ejemplo por su conformación y estructura organizativa, no solo a nivel nacional sino también a nivel Internacional única por sus características a nivel Centroamericano, siendo considerada una oficina exitosa y emblemática tanto por los niveles de capacidad técnica alcanzados en las áreas de control del desarrollo urbano, así como también por su capacidad de auto-sostenibilidad financiera.

Sin embargo aún existen retos y desafíos grandes en términos de la planificación urbana y territorial del AMSS, los cuales la oficina ha asumido y está trabajando grandemente para poder competir con el acelerado crecimiento urbano y las presiones de desarrollo actuales y futuras, en ese sentido, en los últimos años la oficina ha fortalecido sus unidades estratégicas y ha invertido recursos para la actualización de información base que sirva para conocer mejor el territorio y facilitar la toma de decisión técnica.

#### 6.1.2 Misión

La OPAMSS es el ente Legal mediante la cual El COAMSS regula, coordina y dirige las políticas y programas que propicien el desarrollo del territorio de las 14 Alcaldías del Área Metropolitana de San Salvador y de sus habitantes.<sup>34</sup>

#### 6.1.3 Visión

Ser la instancia mediante la cual se potencie y facilita el desarrollo integral del territorio para que sea un espacio para elevar la calidad de vida de sus habitantes.

<sup>33</sup>Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

<sup>34</sup>Información de manual organización y funciones, OPAMSS



#### **6.1.4 Objetivos**

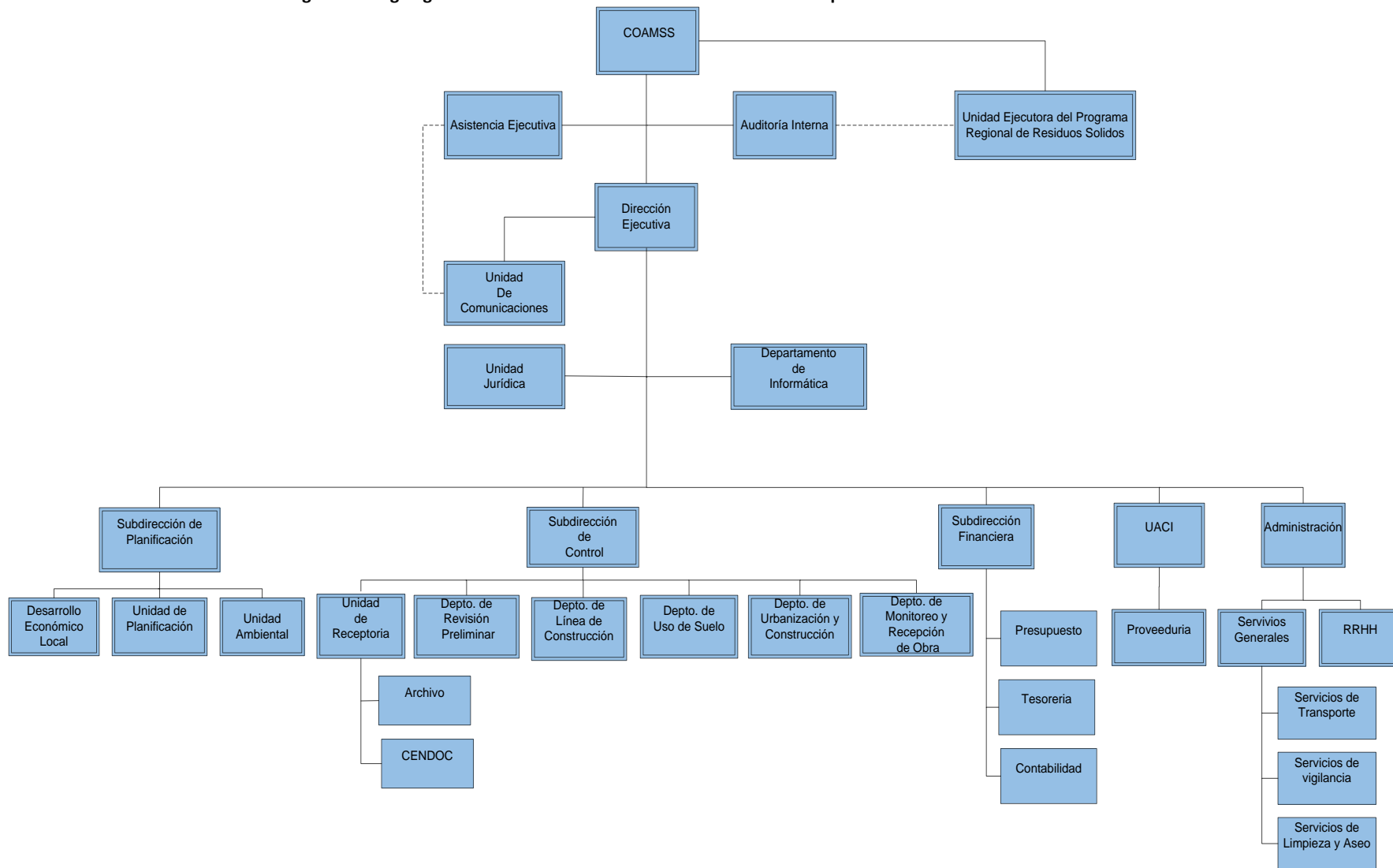
- a) Investigar y analizar los problemas de desarrollo del Área Metropolitana de San Salvador.
- b) Dar asesoría al Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador, por medio de programas y proyectos estratégicos, tendientes a posibilitar el desarrollo integral del AMSS.

#### **6.1.5 Funciones principales de OPAMSS**

- a) Elaborar las políticas de desarrollo metropolitano en materia urbana y social.
- b) Definir los Modelos de Desarrollo que conformarán el Esquema Director de Ordenamiento Metropolitano.
- c) Formular el Plan de Desarrollo Metropolitano con sus correspondientes Planes sectoriales, Programas y Proyectos de Inversión identificando Áreas de Planeamiento como campos de acción para ejecución de los mismos.
- d) Dictar normas y elaborar reglamentos que aseguren alcanzar los logros planteados en los planes mencionados en el literal anterior.
- e) Coordinar y controlar el cumplimiento del Esquema director de Ordenamiento Metropolitano.
- f) Hacer las revisiones, evaluaciones y ajustes periódicos a los Planes Sectoriales que conforman el Plan de Desarrollo.
- g) Coordinar y supervisar la implementación, por parte de las unidades ejecutoras de proyectos de cada uno de los municipios, de aquellos programas necesarios para el mejoramiento comunal en las áreas de organización, superación y equipamiento social, vivienda y servicios públicos. Atendiendo prioritariamente a la población de escasos recursos del AMSS.
- h) Dar asistencia a las municipalidades del AMSS ante situaciones de emergencia, por medio de programas especiales de rehabilitación, mejoramiento y reconstrucción en las áreas afectadas.
- i) Desarrollar una estrategia administrativa y financiera, para asegurar el funcionamiento del Consejo Metropolitano de Alcaldes de San Salvador.
- j) Hacer cumplir el Reglamento de la Ordenanza del Control de Desarrollo Urbano y de la Construcción.
- k) Percibir tasas, contribuciones y multas provenientes de dicha Ordenanza y su Reglamento.

## 6.2 Organigrama

Figura 6.1 Organigrama de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.



## **6.2.1 Descripción de Unidades de Organigrama.**

### **COAMSS:**

Entidad autónoma y descentralizada siendo el organismo administrador para ejercer las funciones en materia de desarrollo urbano, realiza de conformidad al Código Municipal las competencias de:

- Concertar acciones entre los gobiernos municipales que lo componen con el fin de lograr un desarrollo armónico y sostenido de sus municipios.
- Coordinar la inversión pública en la zona y los servicios provistos a las municipalidades de la misma.
- Facilitar y estimular la participación de las comunidades en el desarrollo del Área Metropolitana de San Salvador.

### **La Dirección Ejecutiva:**

Es la encargada de Planificar, Formular, Dirigir y Coordinar políticas de Desarrollo Urbano territorial que se desarrollen en la OPAMSS, encaminadas a fortalecer el desarrollo físico y social de los municipios que integran el AMSS, para el fortalecimiento de los mismos; así mismo a nivel orgánico institucional es la encargada de coordinar y respaldar las diferentes actividades que en ella se realizan mediante la ejecución del programa de acción respectivo y de su representación.

### **Departamento Informático:**

El Departamento de Informática es el departamento encargado de brindar soporte y apoyo técnico Informático de manera integral a las diferentes unidades de la institución de tal manera de satisfacer las necesidades que la institución demanda para su buen funcionamiento, de acuerdo a las funciones que le competen al mismo.

### **Unidad de Planificación:**

Es la unidad encargada de Planificar y controlar el crecimiento y desarrollo de los municipios que integran el AMSS, a través del ordenamiento territorial y la gestión ambiental.

### **Unidad Ambiental:**

Es la unidad encargada de apoyar a las unidades de Planificación y Control en materia de medio ambiente y gestión de riesgo.

### **Sub Dirección de Control:**

El área de control es en la que se analizan, revisan y otorgan todos los trámites de los proyectos del Área Metropolitana de San Salvador sean Calificaciones de Lugar, Líneas de Construcción, Revisiones viales y Zonificación, Permisos de Construcción y Parcelación, Recepciones de Obra. Es competencia de la Subdirección de control coordinar todo el trabajo de los departamentos y unidades dependientes de ella a través de las jefaturas inmediatas.

### **Unidad de Receptoría:**

Es la unidad encargada de recibir los diferentes tramites que ingresan a la institución, así como dar salida a los mismos; llevando el adecuado control y resguardo de estos y de los ingresos provenientes de dichos expedientes, además de coordinar Archivo y el Centro de Documentación (CENDOC).

### **Departamento de Monitoreo y Recepción de Obra:**

El departamento es el encargado de monitorear los proyectos en ejecución para verificar si cuentan con los permisos correspondientes, además de recibir las obras de Urbanización y/o Construcción de acuerdo a los permisos otorgados, sean parciales o finales según el caso.

**Departamento de Urbanización y Construcción:**

El departamento es el encargado de resolver expedientes de Permisos de Construcción y Permisos de Parcelación de acuerdo al Marco legal regulatorio, verificando previamente la realización de los tramites respectivos al proyecto.

**Departamento de Uso de Suelo:**

El departamento es el encargado de resolver expedientes de Calificación de Lugar, Revisión Vial y Zonificación y por acuerdo de COAMSS las Legalizaciones de comunidades, los cuales son trámites previos.

**Departamento de Línea de Construcción:**

El departamento de Líneas de Construcción perteneciente al área de control del desarrollo urbano, es el encargado de resolver expedientes a los tramites de Líneas de Construcción y Constancias de No-afectación, así como de dar apoyo a los departamentos de control del desarrollo urbano y Planificación en áreas de su competencia.

**Departamento de Revisión Preliminar:**

El departamento es el encargado de autorizar el ingreso a la institución de proyectos; procurando la adecuada categorización de acuerdo al grado de complejidad de los mismos; así como atender consultas de los usuarios externos y resolver tramites categorizados como Resolución Inmediata.

### 6.3 Servicios que Ofrecen.

Los servicios que presta la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), en el área de coordinación y control del desarrollo urbano y de la construcción son:

**Tabla 6.1 Descripción de servicios ofrecidos en OPAMSS.**

<b>Trámite</b>	<b>Descripción</b>
<b>Denuncia</b>	Procedimiento mediante el cual, se da debida respuesta a las denuncias interpuestas por aquellos sujetos considerados como afectados por la ejecución o falta de ella, en alguna obra o proyecto, de conformidad a lo establecido en la ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del AMSS, notificando al municipio respectivo.
<b>Línea de Construcción:</b>	Documento mediante el cual se definen los lineamientos vigentes dentro del sistema vial del AMSS, indicándose en las mismas los derechos de vía zonas de retiro, jardín exterior y sección transversal de proyectos viales de apertura y/o ampliación contemplados en el AMSS.
<b>Permiso de Parcelación:</b>	Trámite Oficial que se otorga a un proyecto y autoriza al urbanizador para ejecutar la obra física, bajo su responsabilidad profesional; habiendo presentado previamente todos los diseño y memorial del cálculo.
<b>Permiso de Construcción:</b>	Trámite Oficial que se le otorga a un proyecto y autoriza al constructor para ejecutar la obra física, bajo su responsabilidad profesional; habiendo presentado previamente, todos los diseño y memoria de cálculo del mismo.
<b>Recepción de Obras:</b>	Resolución Oficial emitida por OPAMSS, en la que se da por recibida en etapas o en su totalidad las obras de una parcelación y/o construcción que ha sido realizada de acuerdo a los planos y documentos contenidos en los permisos otorgados por esta Oficina.
<b>Revisión Vial:</b>	Documento en el que se verifica el cumplimiento de los requerimientos establecidos para el uso de suelo, concedido y/o establecido en el "Plano General de Zonificación del AMSS" y su reglamento vigente; el alcance de este trámite se extiende a la verificación del Sistema Vial interno y su relación con la trama vial general de la zona, espacios habitables, circulaciones peatonales, áreas verdes, consulta con el municipio.
<b>Calificación de Lugar:</b>	Documento mediante el cual se establece si el uso de suelo solicitado corresponde a un uso compatible o incompatible, según la Matriz de uso de suelo definida en el "Plano General de Zonificación vigente en el AMSS", indicando en el mismo los requerimientos en el desarrollo del proyecto.
<b>Factibilidad de Aguas Lluvias:</b>	Documento en el cual se determina la descarga final de las aguas pluviales generadas por proyectos desarrollados en parcelas mayores de 1,000 m <sup>2</sup> y menores de 5,000 m <sup>2</sup> que no cuenten con un punto de descarga definido o en parcelas iguales o mayores de 5,000 m <sup>2</sup> . Esta factibilidad tendrá validez por el término de un año a partir de la fecha de su emisión.
<b>Constancia de Afectación:</b>	Sirve para emitir un informe a que si determinado inmueble está afectado o no por un por el derecho de vía de un proyecto vial vigente.
<b>Legalizaciones de comunidades o asentamientos:</b>	Legalizar conjuntamente con el municipio a la comunidad con las mínimas condiciones pero sin riesgo.

## 6.4 Antecedentes de Software

Para el manejo de la información OPAMSS tiene 3 sistemas en funcionamiento:

### **Sistema de mandamientos y recibos.**

Una aplicación de escritorio que les permite la generación de mandamientos de pago que son el Instrumento mediante el cual la institución obtiene un comprobante de pago por el cobro del servicio a brindar, al mismo tiempo registra en el sistema de mandamientos y recibos la información básica del trámite y asigna el identificador para el expediente del trámite. Al presentar la cancelación del mandamiento de pago el sistema genera el recibo de pago del trámite.

Esta aplicación proporciona actualmente el reporte del ingreso total de los trámites para la institución. Además de la generación de reportes que reflejan el costo que tiene cada trámite.

### **Sistema de préstamo de expedientes.**

En la unidad de Archivo existe un sistema para el manejo de expedientes de trámites, siendo una aplicación de escritorio que lleva el registro del ingreso de un expediente a la unidad de archivo, el registro de la solicitud de préstamo de expediente, el control del préstamo de un expediente. El sistema genera reportes del movimiento que tiene un expediente, y las búsquedas de expedientes de trámites.

### **Sistema de Trámites y Antecedentes.**

Sistema que gestiona la información relacionada al trámite de proyectos urbanísticos. OPAMSS lleva un control de trámites por medio de una aplicación de escritorio en la cual el departamento de receptoría debe introducir todos los datos del trámite generando el registro del expediente del trámite. Los técnicos de cada departamento de OPAMSS que se ven involucrados en la resolución de trámites, alimentan el sistema ingresando datos propios del inmueble que se requieren en el trámite con sus observaciones y con la respectiva resolución de este.

El sistema maneja de forma independiente todos los trámites que se realizan sobre un inmueble y permite la generación de reportes operativos que muestran información de cada trámite, así como la realización de búsquedas secuenciales que permiten visualizar los permisos que se han tramitado sobre un inmueble específico.

### **Conclusión:**

Actualmente los tres sistemas se encuentran ejecutándose en OPAMSS, pero estos no satisfacen las necesidades que tiene la institución, ya que las tres aplicaciones no se comunican directamente, sino que los usuarios deben realizar doble trabajo al interactuar la mayoría de veces con dos sistemas al mismo tiempo, generando duplicidad de información y pérdida de tiempo para los usuarios del sistema. Los reportes generados por los sistemas solamente sirven para el área operativa de la institución dejando un vacío para el área de jefaturas ya que no se generan informes que se puedan utilizar en la toma de decisiones para la dirección.

## 7 SITUACIÓN ACTUAL

### 7.1 Descripción.

OPAMSS brinda sus servicios de resolución a 10 tipos de trámites a la población de los 14 municipios que comprenden el AMSS. OPAMSS actualmente atiende un aproximado de 100 visitas diarias, de las cuales 15 en promedio, para inicio de un trámite en particular<sup>35</sup>, para ello se registra información general del proyecto según lo requiera el trámite solicitado.

Con la finalidad de identificar y conocer los procesos que comprenden el inicio, análisis y resolución de trámites se realizó un mapeo de los procesos que se realizan a partir de la llegada de un cliente con una solicitud de trámite. Las unidades de OPAMSS que intervienen actualmente en los procesos son:

- Departamento de Revisión preliminar.
- Unidad de Receptoría.
- Área de Análisis. Que comprende 4 departamentos a su vez.
- Jefatura de Áreas como Unidad de Planificación, Unidad de Medio Ambiente y sub-dirección de control.

Estas unidades son encargadas de manejar la información relacionada con las solicitudes de resoluciones de trámites que llegan a la OPAMSS. Ver Anexo Descripción de Actores.

---

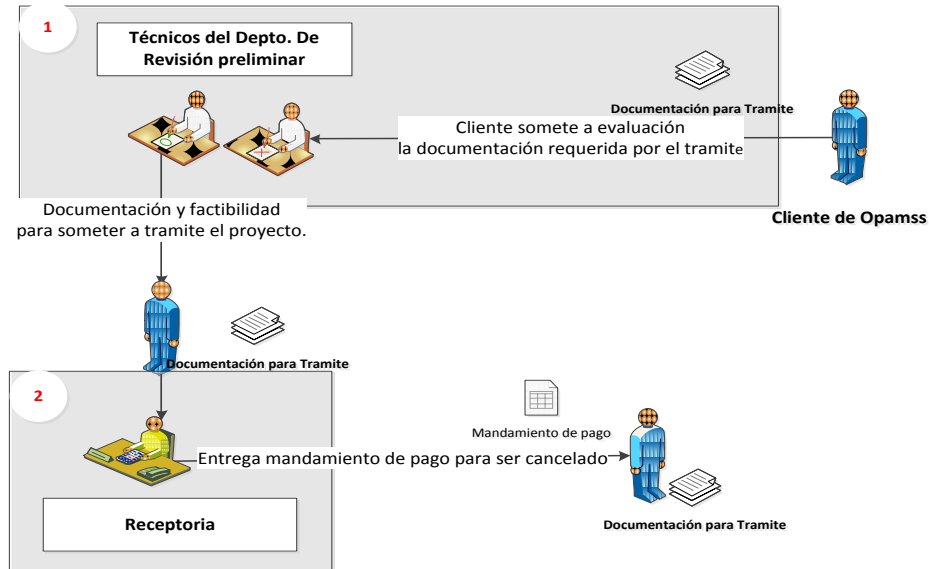
<sup>35</sup>Datos proporcionados por Ing. Marisol Corcio, Jefa del área de Informática.

## 7.1.1 Mapeo de procesos actuales

### 1. Revisión preliminar de datos.

Se recibe la documentación entregada por el cliente, únicamente para verificar si dicha documentación es la correcta para proseguir el trámite. El departamento de revisión preliminar es el encargado de autorizar el ingreso de proyectos a la institución. Confirman que el trámite solicitado para el proyecto procede, indicando con una firma y sello, la revisión hecha hasta el momento, en una hoja que verifica la existencia de requisitos mínimos. De no ser aprobado la documentación o el proyecto en este departamento el cliente termina aquí su proceso.

Figura 7.1 Procesos de Revisión preliminar de datos y Generación de mandamiento de pago.

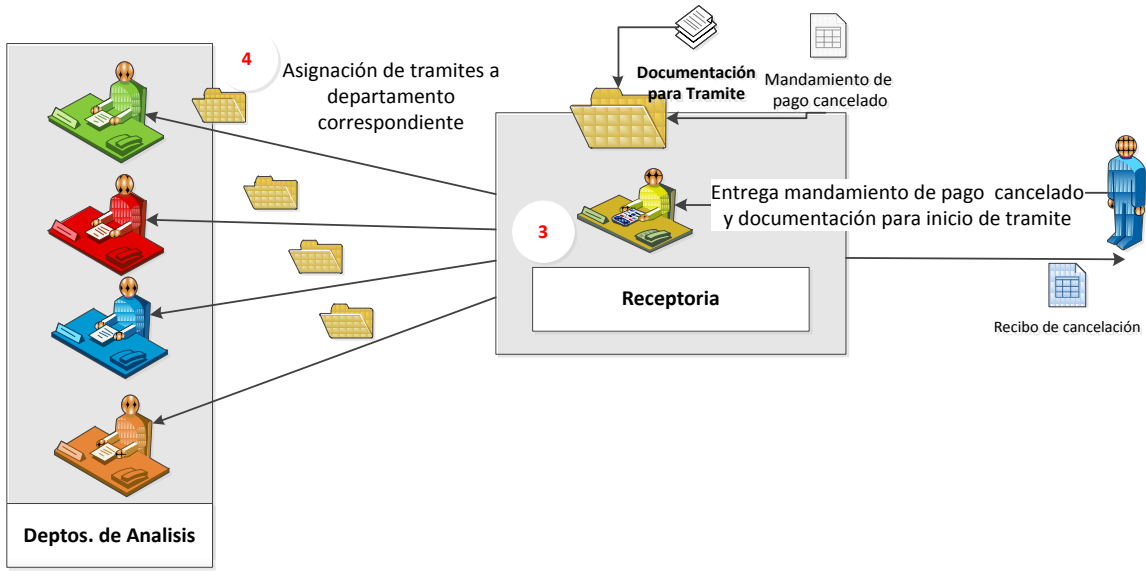


### 2. Generación de mandamiento de pago.

Según la figura 7.1, este proceso inicia cuando el cliente pasa de revisión preliminar, específicamente a la unidad de receptoría, con la hoja de requisitos mínimos que indica el pase favorable del departamento de revisión preliminar. En esta unidad se genera, a través de un formato digital, el mandamiento de pago. El mandamiento de pago contiene indica el monto a cancelar en el Banco para poder iniciar el trámite.



Figura 7.2 Generación de recibo y Asignación de trámites a técnicos.



### 3. Generación del recibo por inicio de trámite.

El proceso da inicio una vez el cliente presenta el mandamiento de pago que indica la cancelación del mismo en el banco. En este proceso donde se registra nuevamente información general del trámite, además de asignar un código al trámite con el cual el cliente y la OPAMSS identificarán el trámite de ahora en adelante. La documentación<sup>36</sup> del proyecto es retenida en esta sección, para pasar al departamento correspondiente. Como fin de este proceso el cliente obtiene un recibo que contiene nuevamente datos referentes al servicio que la institución presta, más la información general del proyecto. El recibo es entregado al cliente, una copia de este la conserva el departamento y otra es anexada a la documentación del proyecto. La documentación entregada por el cliente, más el recibo y mandamiento de pago forman parte de lo que se llama expediente del trámite que al igual que el trámite se identifican por el mismo código.

Por el momento OPAMSS no cuenta con un mecanismo que le permita contabilizar los ingresos por trámites. Lo que dificulta a la dirección conocer de forma más detallada el flujo financiero generado por la resolución de trámites.

<sup>36</sup>Es la documentación requerida por los trámites según los instructivos de cada trámite.

#### 4. Asignación de técnico.

Los expedientes de los nuevos trámites que se generan en el proceso anterior son trasladados a cada departamento según sea el tipo de trámite. La Tabla 7.1 muestra los tramites que resuelven en el área de análisis.

Tabla 7.1 Trámites que resuelven los departamentos de OPAMSS.

<b>Departamento</b>	<b>Tramites que resuelven</b>
<b>Urbanización y Construcción</b>	Permiso de construcción. Permiso de parcelación. Factibilidad de aguas lluvias.
<b>Usos de Suelo</b>	Calificación de Lugar. Legalizaciones de comunidades o asentamientos. Revisión vial y zonificación.
<b>Monitoreo y Recepción de Obras</b>	Recepción de Obras. Denuncias.
<b>Línea de Construcción</b>	Línea de construcción. Constancias de no afectación.
<b>Todos los Departamentos</b>	Denuncias.

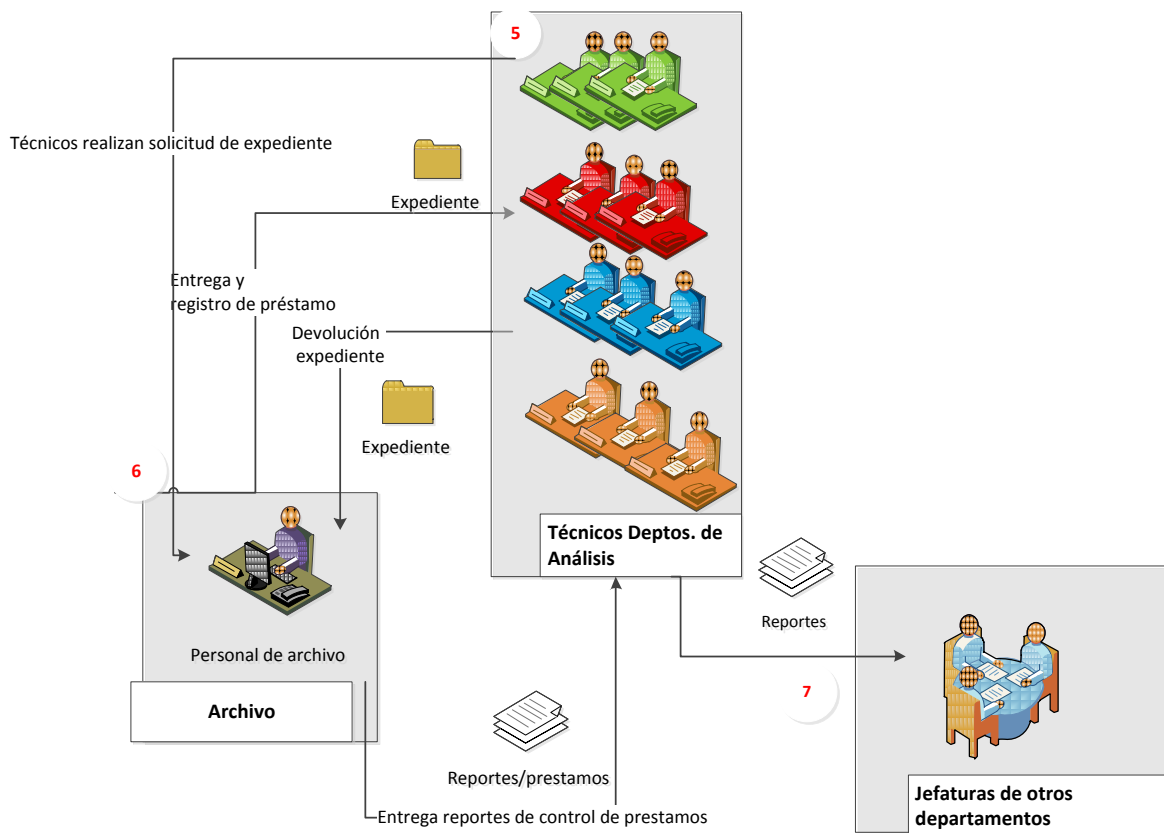
Existe el caso especial para los trámites con una prioridad alta que implica una resolución más pronta. Este tipo de trámites se les llama Trámites de Resolución Inmediata que son resueltos por el Departamento de Revisión preliminar con un valor equivalente al doble del costo original del trámite.

Otro caso especial es el trámite de denuncias que puede ser atendido por cualquier departamento dependiendo el tipo de denuncia.

El jefe de cada departamento es quien se encarga de distribuir los trámites que ingresan al departamento entre los técnicos. Actualmente la asignación de trámites se realiza sin tomar en cuenta la carga de trabajo actual de los técnicos.

En este proceso de asignación de trámites los jefes, actualmente se auxilian de la herramienta de Microsoft Project para llevar un control de fechas de entrega y resolución de los trámites por parte de los técnicos de su departamento. Para usar esta herramienta registran constantemente información como el número de proyecto, datos del técnico entre otros. Actividad que los jefes hacen de manera repetitiva cada vez que distribuyen los tramites a resolver por su departamento.

Figura 7.3 Procesos de Análisis de resolución, Préstamo de expedientes y Entrega de reportes.



### 5. Análisis y resolución del trámite.

Este proceso es ya exclusivo de los técnicos e inicia una vez que es entregada la documentación del proyecto que ha entrado a trámite.

Posterior a esto los técnicos inician el proceso de análisis de la información, comprobación de la misma a través de una visita de campo, y registro de datos en el sistema actual de trámites registrando fecha relevantes dentro de este proceso, así como la incorporación de elementos fotográficos a la información propia del trámite.

Como punto final se emite una resolución del trámite por medio de un documento impreso que es verificado por el jefe de departamento y luego se envía al área de receptoría para que el cliente sea informado de la situación final del trámite. Ver figura 7.3

### 6. Préstamos de expedientes de trámites anteriores.

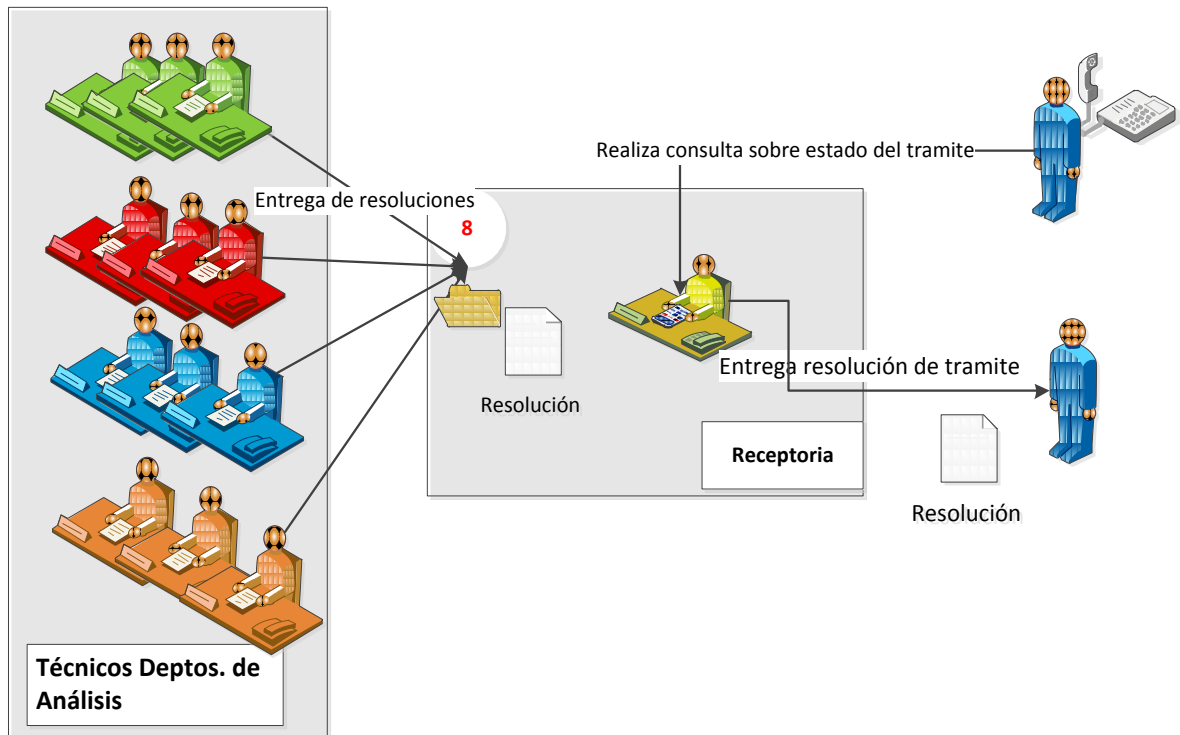
Dentro del proceso de análisis y resolución del trámite los técnicos solicitan expediente de trámites ya resueltos al área de archivo. Los expedientes ayudan a la recolección de información relevante para la resolución del trámite.

El personal de archivo registra los préstamos y devoluciones de los expedientes solicitados por los distintos departamentos.

### 7. Entrega de reportes.

El sistema actual de trámites les permite generar ciertos reportes y hacer consultas que son agrupadas de forma manual, para generar informes de la actividad relacionada con la resolución de trámites. Esta información le permite a otras unidades tener información que utilizan como insumo en sus propias actividades y procesos.

Figura 7.4 Procesos de Entrega de resoluciones y Atención consultas.



### 8. Entrega de resolución de trámite y Atención de consultas.

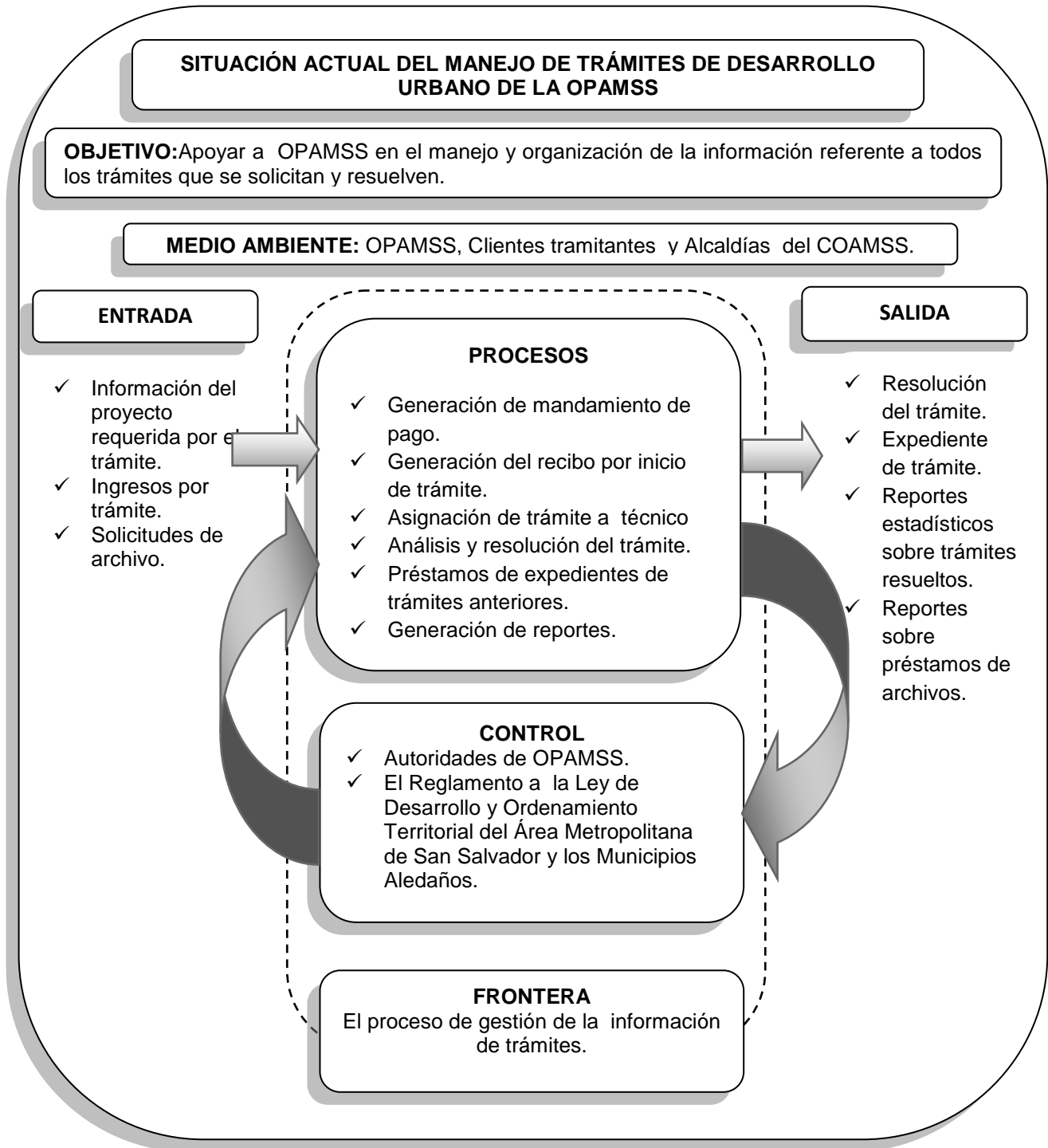
Los departamentos encargados del análisis de los trámites entregan la resolución del mismo al área de receptoría para entregar dicha resolución a los clientes. En el proceso del análisis y resolución los clientes realizan consultas presenciales y telefónicas para conocer el estado del trámite y atender cualquier observación hecha por los técnicos.

Para los procesos descritos anteriormente se cuenta con las aplicaciones de trámite, recibos y mandamientos y préstamos que permiten el registro de la información y que este sea almacenado en una base de datos pero actualmente estas herramientas se limitan únicamente al registro de la información y a determinadas consultas pero restringe la generación de reportes y consultas complejas que den mejores y más rápidos resultados.

## 7.2 Estructura

En la siguiente Figura 7.5 se describe la situación actual del manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS mediante un Enfoque de Sistemas.

Figura 7.5 Enfoque de Sistema de la Situación Actual.



### 7.2.1 Descripción de los componentes del sistema actual

A continuación se describen los componentes del enfoque de sistemas de la situación actual del enfoque de sistemas de la situación actual de la Figura 7.5.

#### a) **Objetivo del sistema:**

Apoyar a OPAMSS en el manejo y organización de la información referente a todos los trámites que se solicitan y resuelven.

#### b) **Salidas:**

El sistema entrega al medio ambiente:

- **Resolución del trámite.** Contiene el resultado del trámite luego del análisis y estudio del proyecto y sus elementos.
- **Expediente de trámite.** Es el conjunto de la documentación que se entrega para el inicio del trámite como documentos que se anexaron en el análisis del trámite hecho por los técnicos.
- **Reportes estadísticos sobre trámites resueltos.** Son consultas al registro de la información para obtenerla ordenada y categorizada con el fin de presentar :
  - Reporte de trámites para venta.
  - Reporte de trámites por tipo.
  - Resoluciones inmediatas.
  - Seguimientos de proyectos.
  - Tramites por municipio.
  - Informes de monitoreo.
  - Reporte del trámite del técnico.
  - Tramites no ubicados geográficamente.
- **Reportes sobre préstamos de archivos.** Contienen información que muestra el estado de la sección de archivo con respecto al préstamo o disponibilidad de expedientes de los trámites realizados hasta la fecha.

Actualmente se controla por medio de estos reportes:

- Expediente prestados por un determinado técnico.
- Expedientes con fecha de préstamos vencidos.
- Expedientes extraviados.
- Expedientes vencidos por mes.

#### c) **Entradas:**

El sistema recibe de su medio ambiente:

- **Información del proyecto requerida por el trámite.** Incluye datos generales que pertenecen al proyecto para el cual se está haciendo el trámite. Información y documentación que se exige por la institución a través de los instructivos de cada trámite.
- **Ingresos por trámite.** Es el registro del monto que se cancela por cada solicitud de trámite a iniciar. Indicando el inicio de un trámite en la institución.
- **Solicitudes de archivo.** Solicitud que contiene la petición del técnico para el área de archivo que indica que necesita el expediente de un trámite del área de archivo.

**d) Procesos:**

- **Generación de mandamiento de pago.** Proceso en el cual se genera el mandamiento de pago para que el cliente cancele en el Banco el trámite que se iniciará en OPAMSS.
- **Generación del recibo por inicio de trámite.** Proceso que implica generar el recibo que indica la cancelación del trámite y el registro de los primeros datos que dan vida al expediente del trámite que inicia
- **Asignación de técnico.** Proceso en el cual se le asigna un trámite a un técnico para que este lo analice y de una resolución.
- **Análisis y resolución del trámite.** Comprende las actividades de asignación del trámite al técnico para que estudie el proyecto y registre la información que se genera en este proceso, hasta dar por finalizado el trámite a través de una resolución.
- **Préstamos de expedientes de trámites anteriores.** Proceso en el cual se desarrollan las actividades de atención de solicitudes a préstamos de expedientes de archivos además de controlar y registrar la salida y devolución del mismo.
- **Generación de reportes.** Es el conjunto de reportes e informes que se generan actualmente para otras unidades y jefaturas.

**e) Medio ambiente:**

El medio ambiente con el que interactúa el sistema actual está formado por:

- OPAMSS.
- Usuarios que realizan trámites.
- Alcaldías y municipios que comprenden el COAMSS.

**f) Control:**

- Autoridades de OPAMSS.
- El Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San. Salvador y los Municipios Aledaños.

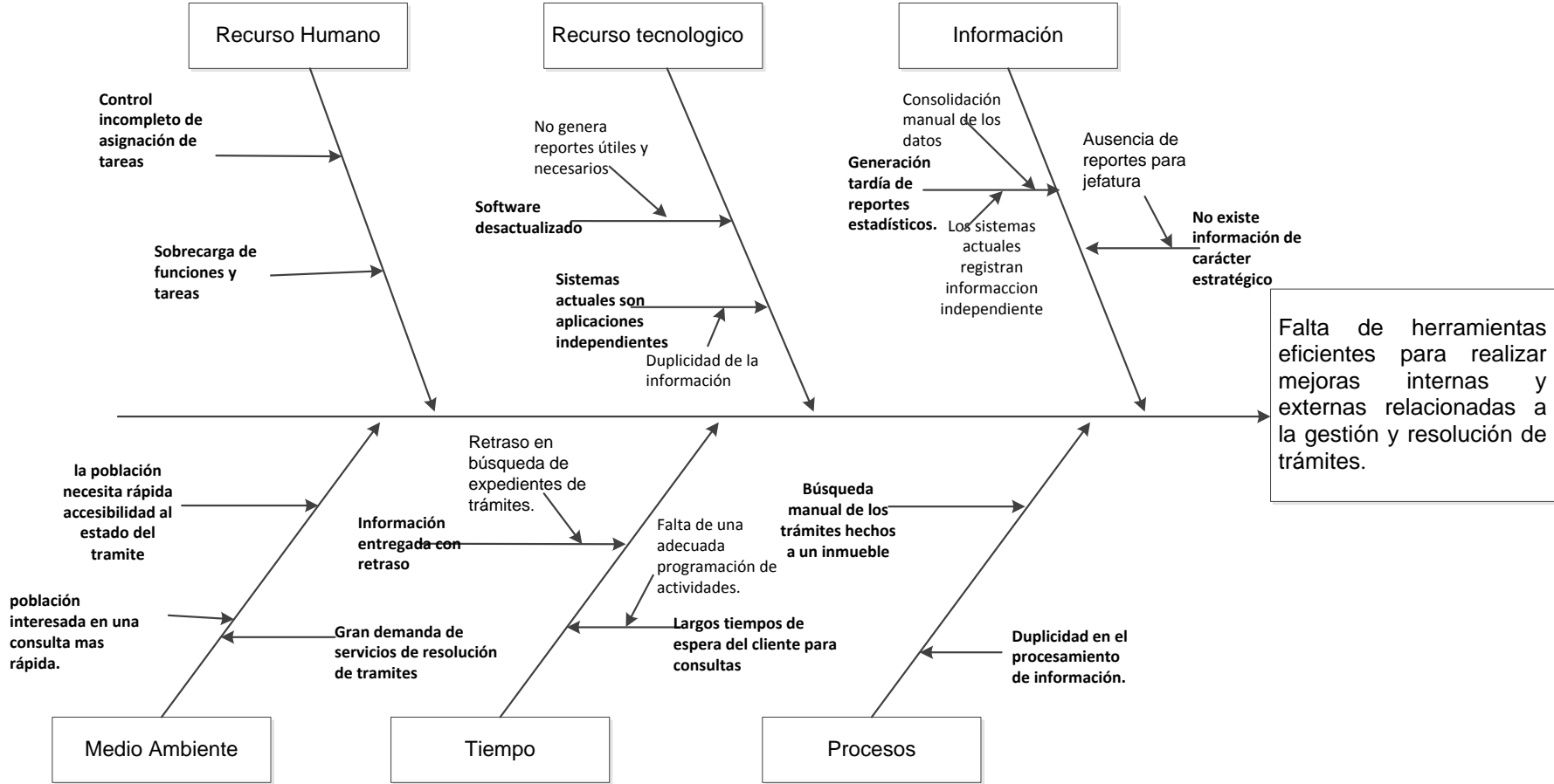
## **8 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Se presenta el diagrama de Causa-Efecto que muestra la problemática identificada y las causas principales identificadas que se colocan en las ramas principales de los factores (o variables) los cuales inciden en la problemática.



### 8.1 Diagrama Ishikawa

Figura 8.1 Diagrama causa- efecto para la obtención del problema.



## 8.2 Definición del Problema

Con el diagnóstico realizado mediante el diagrama causa-efecto, se ha determinado que el problema es:

¿En qué medida el Desarrollo de un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites en OPAMSS, mejorará el control de las actividades para la gestión y resolución de trámites proporcionando un mejor servicio al cliente?

## 8.3 Proceso Solucionador de Problemas

Con el uso de un Diagrama de caja negra se presenta una visión general del estado inicial (Estado A) y del estado final (Estado B) haciendo posible una visión que plantee los elementos que servirán de referencia para saber que se espera del sistema a realizar.



Falta de herramientas eficientes para realizar mejoras internas y externas relacionadas a la gestión y resolución de trámites.

Tener herramientas eficientes para un mejor control de actividades relacionadas con la resolución de trámites, para una mejor toma de decisiones y mejor inversión del recurso. Integrando la funcionalidad de 3 aplicaciones actuales en un mismo sistema. Contando a la vez con una herramienta de comunicación que mejore la atención al cliente.

**A1.** No existe un sistema que suprima la independencia de cierta información relacionada con los trámites que evite la duplicidad de información registrada

**B1.** Eliminación de la independencia de información unificando las aplicaciones actuales en una sola. Reduciendo tiempo de registro y duplicidad de información.

**A2.** No existe una herramienta fiable que le dé a la dirección de OPAMSS acceso a información sobre las asignaciones y rendimiento de tareas del recurso humano, no dando lugar a mejor toma de decisiones para aumentar la productividad de la institución.

**B2.** Obtención de información estratégica para la dirección que permita una toma de decisiones basados en términos con mayor fiabilidad sobre la inversión de tiempo sobre la resolución de trámites.

**A3.** Sistemas desactualizados con duplicidad e independencia de la información.

**B3.** Construcción de un sistema en una plataforma actual, con una base de datos centralizada.

**A4.** No existe un medio de comunicación más rápido entre la institución y el cliente para la información del estado del trámite.

**A5.** No existen formas de búsqueda de información ágil y reportes con un nivel de resumen de acuerdo a lo necesitado por la dirección en el momento, para obtener datos justo, y a tiempo para la toma de decisiones y desarrollo de otras actividades.

**A6.** No es posible visualizar la ubicación del inmueble dentro de la misma aplicación de trámites.

**A.7** No se tiene información sobre posibles polos de desarrollo en el área según la resolución de trámites.

**B4.** Interfaz de comunicación para el cliente que maneje los estados posibles del trámite y las observaciones pertinentes para disminuir las consultas telefónicas constantes.

**B5.** Obtención de reportes para el nivel estratégico de la institución.

**B6.** Sistema con la opción de visualizar la ubicación de inmuebles.

**B7.** Reportes sobre polos de desarrollo.

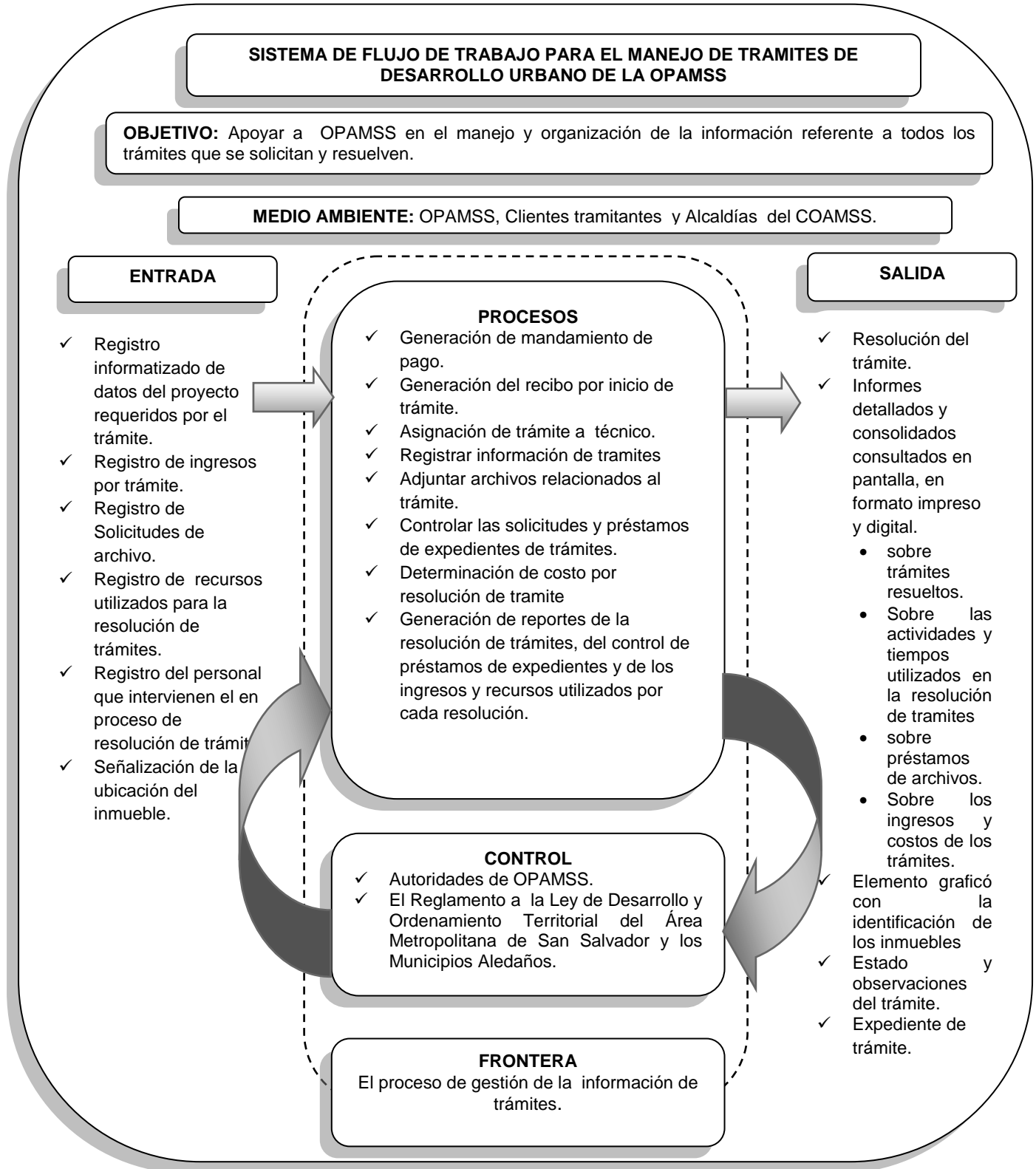
## **9 SOLUCIÓN PROPUESTA**

Como se planteó en el apartado de definición del problema, existen ciertos elementos que hacen ineficiente los procesos de gestión y resolución de trámites. Las causas de esta problemática se pudieron apreciar mediante el diagrama Causa-Efecto. Con respecto a lo planteado anteriormente se puede concluir lo siguiente:

Que existe la necesidad de desarrollar e implementar un sistema informático como herramienta de apoyo en el proceso de gestión de resolución de trámites, y que elimine los inconvenientes actuales y que aporte nuevos elementos que permitan mejoras internas y externas en la OPAMSS. Bajo este contexto se propone el desarrollo e implementación del Sistema de Flujo de Trabajo para el Manejo de Trámites de Desarrollo Urbano para la OPAMSS.

## 9.1 Enfoque de sistemas de la situación propuesta

Figura 9.1 Enfoque de Sistema de la Situación Propuesta.



## 9.2 Descripción de los componentes de la situación propuesta

A continuación se describen los componentes del enfoque de sistemas de la situación actual del enfoque de sistemas de la situación actual de la Figura 5.1.1.

### g) Objetivo del sistema:

Apoyar a OPAMSS en el manejo y organización de la información referente a todos los trámites que se solicitan y resuelven.

### h) Salidas:

El sistema entrega al medio ambiente:

- **Resolución del trámite.** Documento que especifica el resultado del trámite luego del análisis y estudio del proyecto y sus elementos.
- **Reportes detallados y consolidados consultados en pantalla, en formato impreso y digital.**
  - ✓ **Sobre las actividades y tiempos utilizados en la resolución de tramites**
  - ✓ **Sobre trámites resueltos.**
  - ✓ **Sobre préstamos de archivos.**
  - ✓ **Sobre los ingresos y costos de los trámites**

El listado de reportes se puede consultar en el anexo 5.2.1.

- **Elemento gráfico con la identificación de los inmuebles.** Mapa geográfico del área metropolitana de San Salvador que mostrara la ubicación de los inmuebles sobre los cuales se ha realizado un trámite y permitirá la identificación de polos de desarrollo.
- **Estado y observaciones del trámite.** Es la notificación del estado del trámite que indica el proceso en el cual se encuentra o una posible observación o sugerencia hecha durante el proceso.

### i) Entradas:

El sistema recibe de su medio ambiente:

- **Registro informatizado de datos del proyecto requeridos por el trámite.** Incluye datos generales que pertenecen al proyecto para el cual se está haciendo el trámite. Información y documentación que se exige por la institución a través de los instructivos de cada trámite.
- **Registro de ingresos por trámite.** Se ingresa el tipo de trámite y el municipio que permite conocer el monto a cancelar por el cliente.
- **Registro de Solicitudes de archivo.** Solicitud que contiene la petición del técnico para el área de archivo que indica que necesita el expediente de un trámite del área de archivo.
- **Registro de recursos utilizados para la resolución de trámites.** Es la asignación de los trámites a cada uno de los técnicos y tiempo de trabajo para su resolución.
- **Registro del personal que intervienen en el proceso de resolución de trámite.** Se refiere a la información general del personal técnico que se registra en el sistema
- **Señalización de la ubicación del inmueble.** Es la ubicación de un punto dentro del mapa geográfico que representa el inmueble sobre el cual se realiza el trámite.

### j) Procesos:

- **Generación de mandamiento de pago.** Proceso en el cual se genera el mandamiento de pago para que el cliente cancele en el Banco el trámite que se iniciará en OPAMSS.

- **Generación del recibo por inicio de trámite.** Proceso que implica generar el recibo que indica la cancelación del trámite y el registro de los primeros datos que dan vida al expediente del trámite que inicia
- **Asignación de trámite a técnico.** Proceso en el cual se le asigna un trámite a un técnico para que este lo analice y de una resolución.
- **Registrar información de trámites.** Comprende el registro de la información que entrega el cliente para la resolución de su trámite y la información que se genera en este proceso de análisis.
- **Adjuntar archivos relacionados al trámite.** Proceso que permita adjuntar archivos de texto e imágenes según el identificador de cada trámite, para complementar la información del trámite
- **Controlar las solicitudes y préstamos de expedientes de trámites.** Proceso en el cual se desarrollan las actividades de atención de solicitudes a préstamos de expedientes de archivos además de controlar y registrar la salida y devolución del mismo.
- **Determinación de costo por resolución de trámite.**
- **Generación de reportes de la resolución de trámites, del control de préstamos de expedientes y de los ingresos y recursos utilizados por cada resolución.** Es el conjunto de reportes e informes que se generan para otras unidades que operan el sistema, jefaturas y alcaldes del COAMSS.

**k) Medio ambiente:**

El medio ambiente con el que interactúa el sistema actual está formado por:

- OPAMSS.
- Usuarios que realizan trámites.
- Alcaldías y municipios que comprenden el COAMSS.

**l) Control:**

- Autoridades de OPAMSS.
- El Reglamento a la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San. Salvador y los Municipios Aledaños.

## 10 FACTIBILIDAD

### 10.1 Factibilidad Técnica.

La factibilidad técnica consiste en realizar una evaluación de la tecnología existente en la organización, para determinar si esta cumple con los componentes técnicos necesarios para el desarrollo del proyecto, así como para su implementación. También se evalúa las capacidades del recurso humano con el que se cuenta para determinar si este tiene el conocimiento del técnico y del negocio necesario para el proyecto.

Los recursos a evaluar son los siguientes: Software, Hardware y Recurso Humano.

#### 10.1.1 Software

El software a utilizar por el equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto, ya se encuentra definido<sup>37</sup> como parte de los requerimientos de OPAMSS. Ver Tabla 10.1.

**Tabla 10.1 Software para desarrollo e implementación.**

<i>El software necesario para el desarrollo está dividido en cuatro tipos</i>	
Gestor de Base de Datos	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2003 x32</li> <li>• Microsoft Windows XP x32</li> <li>• Microsoft Windows 7 x32</li> </ul>
Servidor Web	Internet Information Server 7.5(IIS)
Herramientas de Programación	Microsoft Visual Studio 2010

A continuación se detallan las características<sup>38</sup> más importantes que poseen cada uno de los tipos de software necesarios para el desarrollo:

- **Gestor de Base de Datos - Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise**
  - Soporte de transacciones.
  - Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
  - Soporta procedimientos almacenados.
  - Posee un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
  - Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
  - Permite administrar información de otros servidores de datos.
  
- **Sistema Operativo: Windows Server 2003 x32**
  - Manejo de identidad y acceso que permiten a las organizaciones una mejor administración de los derechos de acceso del usuario y extender su infraestructura IT para proveer de acceso a socios, proveedores, clientes y empleados a un número de aplicaciones en aumento.
  - Simplificación de las tareas de administración de almacenaje.
  
- **Sistema Operativo: Microsoft Windows XPx32**
  - Protección de archivos de Windows contra la sobre escritura por la instalación de aplicaciones. La protección de archivos de Windows restaura la versión correcta.
  - Arquitectura multitarea preferente, lo que permite que varias aplicaciones se ejecuten simultáneamente, al tiempo que garantiza una gran respuesta y estabilidad del sistema.

<sup>37</sup>Ver Anexo Carta de Requerimientos de Software.

<sup>38</sup>Microsoft. "http://www.microsoft.com"

- Facilidad de Uso.
- Asistente para configuración de red. El asistente recorre los pasos clave, como los archivos e impresoras compartidos, las conexiones con Internet compartidas y la configuración del servidor de seguridad de conexión a Internet.
- **Sistema Operativo: Microsoft Windows 7 x32**
  - Permite ejecutar un equipo virtual Windows XP en forma transparente para el usuario lo que permite tener un ambiente mucho más amigable y facilidad en su uso.
  - Mejor rendimiento en procesadores multinúcleo.
  - mejor rendimiento de arranque.
  - permite ejecutar aplicaciones que solo están permitidos por el Administrador del Sistema, lo que hace que exista un mayor control.
- **Servidor Web -- Internet Information Server 7.5(IIS)**
  - Extensiones integradas, mediante el filtrado de solicitudes y módulos de administración.
  - Mejoras en la administración para el registro y seguimiento de la configuración.
  - Mejoras en el hospedaje de aplicaciones, mediante un sistema de protección de servicios y cuentas de servicio administradas.
- **Herramientas de programación -- Microsoft Visual Studio 2010**
  - Mejora en las capacidades de Pruebas Unitarias permiten ejecutarlas más rápido independientemente de si lo hacen en el entorno IDE o desde la línea de comandos.
  - Permite la creación de soluciones multiplataforma adaptadas para funcionar con las diferentes versiones de .Net Framework: 2.0, 3.0, 3.5 y 4.0.
  - Mejoras de desempeño, escalabilidad y seguridad.

### 10.1.2 Hardware

Para el estudio de factibilidad técnica se evaluará el hardware que se tiene para el desarrollo, para ello se ha definido una metodología de evaluación para su elección:

- Se determinarán los requerimientos mínimos de hardware del software a utilizar.
- Se asignará una ponderación a cada característica identificada, de acuerdo a la Tabla 8.1.2.
- Para determinar si un hardware cumple, deberá tener iguales o mayores características que las especificadas en sus requerimientos.
- En el caso, que el hardware evaluado no cumpla con los requerimientos, será descartado ya que al no cumplir afectara el rendimiento del sistema.
- Para el caso, que el software en cuestión necesite de otro software, se evaluará si este se posee o la posibilidad de adquirirlo.

Se tomará como elemento de referencia los requerimientos mínimos especificados por el propietario de cada software.

La evaluación incluirá el hardware que se tendrá disponible tanto para el desarrollo como para la implementación del producto resultante del proyecto.



### 10.1.3 Evaluación

**Tabla 10.2 Escala de evaluación.**

<i>Escala de evaluación</i>	
Escala	Descripción
Menor	No cumple con la característica
Igual	Cumple los requisitos mínimos
Mayor	Supera en gran medida los requisitos mínimos

#### Gestor de base de datos: SQL Server 2008 R2

En la Tabla 10.3 se presentan los requerimientos mínimos<sup>39</sup> para SQL Server 2008 R2.

**Tabla 10.3 Requerimientos SQL Server 2008 R2.**

<i>Característica</i>	<i>Valor</i>
Procesador	Tipo: Pentium III Velocidad : 2GHz
Sistema Operativo	Windows Server 2008 SP2 Standard
Memoria RAM	1GB hasta un máximo de 2TB
Espacio en disco	3.6GB

En la Tabla 10.4 y Tabla 10.5 se presenta la evaluación de hardware en los servidores de desarrollo y producción.

**Tabla 10.4 Evaluación de servidor de desarrollo.**

	<i>Característica</i>	<i>Valor</i>	<i>Calificación</i>
Servidor de desarrollo	Procesador	Tipo: AMD Athlon II X4 Velocidad: 2.8 GHz	Mayor
	Sistema Operativo	Windows Server 2008 Standard – 32 bits	Se posee
	Memoria RAM	4 GB	Mayor
	Espacio en disco	1 TB	Mayor
Resultado de evaluación			Cumple con los requerimientos

**Tabla 10.5 Evaluación de servidor de producción.**

	<i>Característica</i>	<i>Valor</i>	<i>Calificación</i>
Servidor de producción	Procesador	Tipo: 1 Intel XeonQuad Velocidad: Core E5450, 3 Ghz	Mayor
	Sistema Operativo	Windows Server 2008 Standard – 32 bits	Se posee
	Memoria RAM	4 GB	Mayor
	Espacio en disco	3 Discos SAS de 146 GB	Mayor
Resultado de evaluación			Cumple con los requerimientos

#### Observaciones:

- Los procesadores del servidor de desarrollo y producción están clasificados como de alta gama<sup>40</sup> y superan en cuatro veces la capacidad de procesamiento mínima para el gestor de la base de datos.
- Los servidores de desarrollo y producción tienen el sistema operativo especificado para el gestor de la base de datos.

<sup>39</sup> <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143506.aspx#EE32>

<sup>40</sup> las computadoras de gama alta se distinguen de las computadoras personales por su mayor fiabilidad o su mayor habilidad para realizar multitareas.

- La memoria RAM del procesador de desarrollo y producción supera en cuatro veces la capacidad mínima requerida para el gestor de la base de datos.
- El espacio en disco de los servidores de desarrollo y producción supera la capacidad mínima de almacenamiento para el gestor de la base de datos. El tipo de disco de almacenamiento del servidor de desarrollo, es propio para un servidor dedicado garantizando la integridad de los datos y acelera el rendimiento de almacenamiento en comparación con la tecnología SCSI<sup>41</sup>.

**Sistema operativo para servidor de base de datos: Windows Server 2003 Standard - 32 bits.**

En la Tabla 10.6 se presentan los requerimientos<sup>42</sup> mínimos de hardware para Windows Server 2003 Standar – 32 bits.

**Tabla 10.6 Requerimientos mínimos Windows Server 2003.**

<i>Característica</i>	<i>Valor</i>
Velocidad de CPU	133MHZ
Memoria RAM	128MB
Numero de procesadores	1
Espacio en disco	1.5 GB

En la Tabla 10.7 se presenta la evaluación del servidor de aplicaciones.

**Tabla 10.7 Evaluación de servidor de aplicación.**

<i>Característica</i>	<i>Valor</i>	<i>Calificación</i>	
Servidor de aplicaciones (producción)	Procesador	Tipo: Intel Xeon Velocidad: Dual Core, 3.4 GHz	Mayor
	Sistema Operativo	Windows Server 2008 Standard – 32 bits	Se posee
	Memoria RAM	4 GB	Mayor
	Espacio en disco	2 Discos de 73.4 GB	Mayor
Resultado de evaluación		Cumple con los requerimientos	

**Tabla 10.8 Evaluación de hardware para Windows server 2003.**

<i>Característica</i>	<i>Servidor desarrollo</i>	<i>Servidor de base de datos (producción)</i>
Velocidad de CPU	Mayor	Mayor
Memoria RAM	Mayor	Mayor
Numero de procesadores	Mayor	Mayor
Espació en disco	Mayor	Mayor
Resultado de evaluación	Cumple con los requerimientos	Cumple con los requerimientos

Observaciones:

- La velocidad de CPU del servidor de desarrollo y los de producción es mayor a los requerimientos mínimos de CPU requeridos por el sistema operativo.
- La capacidad de la memoria RAM del servidor de desarrollo y los de producción supera en gran medida a los requerimientos de RAM mínimos requeridos por el sistema operativo.
- El número de procesadores mininos necesarios por el sistema operativo es superado en cuatro veces por el servidor de desarrollo y los de producción.

<sup>41</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Serial\\_Attached\\_SCSI](http://es.wikipedia.org/wiki/Serial_Attached_SCSI)

<sup>42</sup><http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/evaluation/nt4/sysreq.aspx>

- El espacio en disco disponible en el servidor de desarrollo y los de producción para el almacenamiento del sistema de archivos del sistema operativo es superado en gran medida.

**Sistema operativo para estaciones de trabajo: Windows XP – 32bits**

En la Tabla 10.9 se presentan los requerimientos mínimos<sup>43</sup> para Windows XP.

**Tabla 10.9 Requerimientos de hardware mínimos Windows XP -32 bits.**

<i>Característica</i>	<i>Valor</i>
Procesador	Tipo: Pentium/Celeron, AMD K6/Athlon/Duron Velocidad: 233Mhz
Memoria RAM	128MB
Espacio en disco	1.5GB
Unidad de CD	CD-ROM o DVD

**Tabla 10.10 Evaluación de estaciones de trabajo en producción.**

	<i>Característica</i>	<i>Valor</i>	<i>Calificación</i>
Estaciones de trabajo(producción)	Procesador	Tipo: Pentium 4 HT Velocidad: 3.X GHz	Mayor
	Memoria RAM	1 GB RAM	Mayor
	Espacio en disco	80 GB	Mayor
	Unidad de CD	CD/DVD	Mayor
Resultado de evaluación			Cumple con los requerimientos

Observaciones:

- Las estaciones de trabajo cumplen con los requerimientos mínimos de hardware especificados por el sistema operativo.

**Herramienta de programación: Microsoft Visual Studio 2010**

En la Tabla 10.11 se presentan los requerimientos de hardware mínimos<sup>44</sup> para Microsoft Visual Studio 2010.

**Tabla 10.11 Requerimientos mínimos de hardware para Visual Studio 2010.**

<i>Característica</i>	<i>Valor</i>
Velocidad de CPU	1.6 GHZ
Memoria RAM	1024
Espacio en disco	3GB
Unidad de CD	DVD-ROM
Tarjeta de video (resolución)	1280 x 1024

**Tabla 10.12 Evaluación equipo de desarrollo para el sistema.**

	<i>Característica</i>	<i>Valor</i>	<i>Calificación</i>
Equipo1	Velocidad de CPU	Tipo: Intel Pentium D Velocidad: 2.8 GHz	Mayor
	Memoria RAM	2.5 GB DDR2	Mayor
	Espacio en disco	80GB	Mayor

<sup>43</sup> <http://www.microsoft.com/spain/empresas/productos/windowsxp/requisitos.msp>

<sup>44</sup> <http://www.microsoft.com/spain/visualstudio/products/2010-editions/ultimate/system-requirements>

	Unidad de CD	DVD-ROM	Igual
	Tarjeta de video	1360x1024(Radeon X300/X550)	Igual
	<b>Resultado de evaluación</b>		<b>Cumple con los requerimientos</b>
Equipo2	Velocidad de CPU	Tipo: Intel Celeron Velocidad2.4 GHz	Mayor
	Memoria RAM	1.5 GB DDR2	Igual
	Espacio en disco	80GB	Mayor
	Unidad de CD	DVD-ROM	Igual
	Tarjeta de video	1360x1024(Radeon X300/X550)	Igual
	<b>Resultado de evaluación</b>		<b>Cumple con los requerimientos</b>
Equipo3	Velocidad de CPU	Tipo: Intel Core i3 Velocidad: 2.27 GHz	Mayor
	Memoria RAM	2.0 GB DDR3	Mayor
	Espacio en disco	240 GB	Mayor
	Unidad de CD	DVD-ROM	Igual
	Tarjeta de video	1360x1024(Radeon X300/X550)	Igual
	<b>Resultado de evaluación</b>		<b>Cumple con los requerimientos</b>
Equipo4	Velocidad de CPU	Tipo: AMD Athlon II X4 Velocidad: 2.8 GHz	Mayor
	Memoria RAM	4.0 GB de RAM DDR3	Mayor
	Espacio en disco	1 TB	Mayor
	Unidad de CD	Hp dvd-RAM	Mayor
	Tarjeta de video	1680x1050(nVidiaGForce 8100p)	Mayor
	<b>Resultado de evaluación</b>		<b>Cumple con los requerimientos</b>

#### 10.1.4 Recurso humano

Tabla 10.13 Recurso humano asignado por la OPAMSS para desarrollo de proyecto.

<i>Usuarios asignados por la OPAMSS para desarrollo de proyecto</i>			
Usuario/Puesto	N°	Departamento	Función dentro del proceso
Técnico (ingeniero civil)	1	Línea de construcción	Se encarga de resolver los tramites de línea de construcción y constancia de no afectación
Técnico(arquitecto)	1	Urbanización y construcción	Se encarga de resolver tramites de permisos de construcción y parcelación
Técnico(arquitecto)	1	Monitoreo y recepción de obras	Se encargan de monitorear proyectos en ejecución y recibir obras de urbanización y construcción
Técnico(arquitecto)	1	Uso de suelos	Encargado de resolver tramites de calificación de lugar, revisión vial y zonificación
Jefe de Administración	1	Informática y administración	Soporte y apoyo técnico informáticos para los sistemas

Personal de receptoría	1	Unidad de receptoría	Recepción de tramites e ingreso de la información
------------------------	---	----------------------	---

**Tabla 10.14 Recurso humano para desarrollo de proyecto.**

<i>Usuarios asignados para desarrollo de proyecto</i>		
Usuario/Puesto	N°	Función dentro del proceso
Desarrolladores (Equipo de trabajo)	4	Amplio conocimientos del lenguaje de programación, lenguaje de datos y herramientas para el diseño, análisis y documentación del sistema.

**Conclusión factibilidad técnica.**

Conforme a los resultados obtenidos en el estudio de factibilidad técnica, se puede concluir que el proyecto es técnicamente factible ya que se cuenta con el hardware que cumple con los requerimientos del software a utilizar y el recurso humano para el desarrollo del proyecto, tiene amplio conocimiento técnico y del negocio para utilizar las herramientas que son necesarias para la realización del sistema.

## **10.2 Factibilidad Operativa.**

El análisis de la factibilidad operativa permitirá determinar el nivel de apoyo y aceptación que tiene el nuevo proyecto tanto de parte de los usuarios del sistema como de la dirección superior de OPAMSS.

Dicho estudio permite determinar si los usuarios involucrados en el sistema, tienen la disposición para aportar en el desarrollo del mismo, y además se analiza si estos se encuentran capacitados para utilizar el software que se desarrollará.

Para determinar la factibilidad operativa del sistema, se deben considerar los siguientes factores:

### **10.2.1 El apoyo al desarrollo del proyecto, por parte de la dirección superior de la OPAMSS.**

Para poder desarrollar el proyecto, la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, ha mostrado su total apoyo para que se lleve a cabo el desarrollo del proyecto, el cual ha sido plasmado en una carta de compromiso<sup>45</sup> de la Institución por medio de la cual se respalda el desarrollo del mismo y garantiza el apoyo en todas las fases de este, tanto por parte de la dirección, como del personal administrativo y operativo de la Institución.

### **10.2.2 La aceptación del proyecto por parte de los usuarios del sistema**

La puesta en marcha de un proyecto, depende en gran medida de la aceptación del usuario final. Para conocer el porcentaje de aceptación al proyecto: Sistema de Flujo de Trabajo para el Manejo de Trámites de Desarrollo Urbano de la OPAMSS, se realizó un sondeo sobre la aceptación y adaptación de un nuevo sistema por parte de los empleados de OPAMSS que interactúan con el sistema actual los cuales son el personal técnico, el personal de receptoría y el personal de archivo, así como de los problemas detectados en la utilización del sistema actual<sup>46</sup>.

### **10.2.3 Habilidades del Recurso Humano**

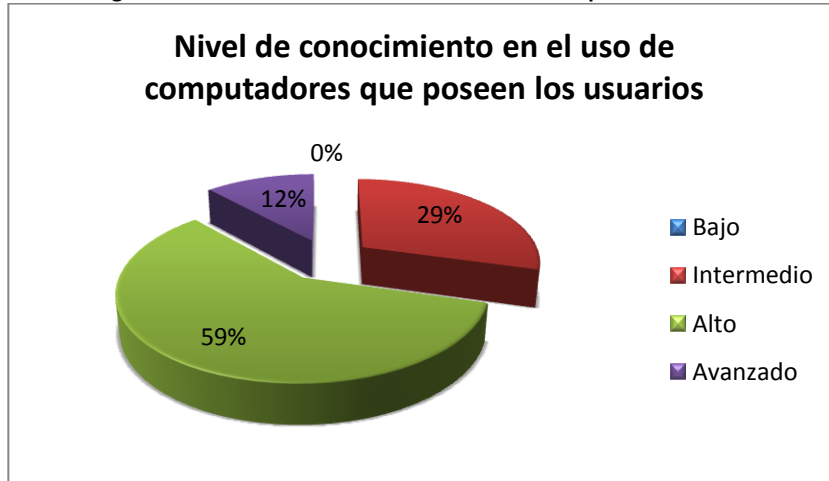
Para determinar si un proyecto de este tipo es factible operativamente, es necesario analizar el nivel de dominio que los usuarios tienen en el uso y manejo de computadores que según el estudio realizado el 59% del personal posee un nivel de conocimiento alto en el uso de los mismos, el 29% posee un nivel intermedio y el 12% posee un nivel avanzado, tal como se visualiza en la Figura 10.1.

---

<sup>45</sup> Ver Anexo Carta de compromiso institucional.

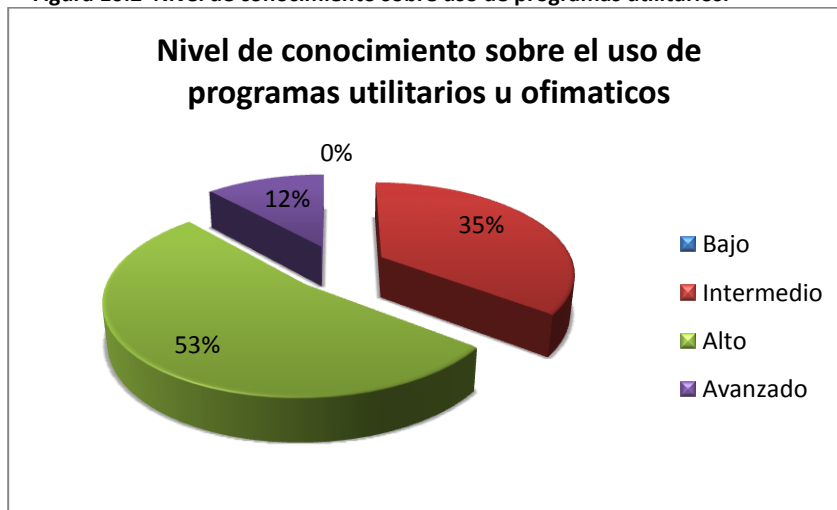
<sup>46</sup> Ver Anexo Análisis de resultados.

Figura 10.1 Nivel de Conocimiento de uso de Computadores.



Apoyado en el mismo estudio en el cual se analizó el nivel de conocimientos que los empleados de la OPAMSS tienen en el uso de computadores, se analizó el nivel de conocimiento que estos poseen en el uso de programas utilitarios u ofimáticos, el cual demostró que el 53% de estos expresa tener un conocimiento alto para manejar software utilitario, el 35% manifiesta poseer un nivel intermedio y el 12% un nivel avanzado, tal como se visualiza en la Figura 10.2.

Figura 10.2 Nivel de conocimiento sobre uso de programas utilitarios.



### Conclusión Factibilidad Operativa

La creación del Sistema de Flujo de Trabajo para el Manejo de Tramites de Desarrollo Urbano de la OPAMSS, es operativamente factible, debido a que cuenta con el recurso humano encargado de las operaciones diarias, el cual posee la debida capacitación, además se cuenta con la aceptación de los mismos para llevar a cabo el desarrollo de dicho proyecto, un aspecto muy importante que se toma en cuenta es que no existe resistencia al cambio por parte de los usuarios finales y que se cuenta con el apoyo y disposición total de los usuarios involucrados en el desarrollo del mismo.

## 10.3 Factibilidad Económica

La factibilidad económica determina si el sistema propuesto proporcionará el beneficio económico esperado y si justifica el desarrollo del sistema.

Además si es posible obtener los recursos económicos para el desarrollo del proyecto o si ya se cuenta con el hardware adecuado para la operación del sistema.

### ¿Quiénes se benefician con el sistema?

El sistema a implementar tendrá una dimensión a nivel del área metropolitana de San Salvador, y beneficiará principalmente a la población que requiere de los servicios de OPAMSS que tendrán acceso a la información. Por esta razón se pretende desarrollar un sistema informático en el que los usuarios de OPAMSS puedan tener acceso a consultar el estado del trámite a través de internet.

La institución también se ve beneficiada con la implementación del sistema informático, y sería todo los usuarios que interactúan de manera directa con el gestión de trámites en la OPAMSS.

Se beneficiarían de un mejor control de procesos a través de un manejo adecuado de recursos de la institución.

Las 14 alcaldías del AMSS<sup>47</sup> se beneficiarán con el sistema informático. Porque éste proporcionará informes de ingresos que corresponden a cada municipio del AMSS.

En resumen los beneficiarios son:

- Clientes de OPAMSS.
- Jefaturas de OPAMSS.
- Técnicos de OPAMSS.
- Unidad de Receptoría y Archivo de OPAMSS.
- Alcaldías del AMSS.

### ¿Cuál será el beneficio?

El beneficio que se tendrá con el desarrollo del sistema es la obtención de información estratégica que permita tomar decisiones de forma más acertada y rápida para la optimización de los procesos que intervienen en el seguimiento de los trámites.

Optimizando el tiempo y costo para la gestión de los trámites, generando:

- Información que se adecue a las jefaturas de los departamentos.
- Mayor confiabilidad en la información y Rapidez en la obtención de información.
- Reducción en la duplicidad de información y su registro.

A continuación se plantean los beneficios que se obtendrán al implementar el sistema informático:

#### 10.3.1 Beneficios

##### Beneficio Intangible

Los beneficios intangibles son “los que se acreditan a la organización mediante el uso del sistema de información”<sup>48</sup>.

Se presenta un listado de beneficios intangibles que se tendrán con la implementación del sistema.

- **Servicio de calidad:**  
Un servicio de consulta en línea del estado del trámite. Permitirá mejorar el servicio actual.

<sup>47</sup> Área Metropolitana de San Salvador.

<sup>48</sup> Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. Análisis y diseño de Sistemas. Pearson Educación, 6ª



- **La mejora en el apoyo de los procesos de toma para decisiones:**  
Por medio de la generación de informes para el área de jefaturas.

#### **Beneficio Tangible**

- **Reducción del costo por servicio de consultas telefónicas y presenciales:**  
Se tendrá un ahorro en tiempo de 480,000<sup>49</sup> minutos al año por la reducción de consultas de estado de trámite.
- **Reducción de costo en el registro de trámite:**  
Se tendrá un ahorro en tiempo de 8,472 minutos al año en el proceso de registro de un trámite. Ver Anexo Cálculo de los Beneficios Tangibles.
- **Reducción de costos en el proceso de búsqueda de trámites por inmueble:**  
Se tendrá un ahorro en tiempo de 118 minutos por trámite, en la consulta de trámites por inmueble. Ver Anexo Cálculo de los Beneficios Tangibles.

Tabla 10.15 Beneficio anual con el sistema propuesto.

<i>Beneficios Tangibles<sup>50</sup></i>	<i>Beneficio anual</i>
Reducción del costo por servicio de consultas telefónicas y presenciales.	\$30,000.00
Reducción de costo en el registro de trámites.	\$529.50
Reducción de costos en el proceso de búsqueda de trámites por inmueble.	\$49,984.80
<b>TOTAL</b>	<b>\$80,514.30</b>

### **10.3.2 Costos**

#### **Costo Intangible**

El costo intangible es difícil de estimar y se encuentra asociado al sistema informático este costo puede surgir cuando el sistema se encuentre en operaciones y están relacionados a factores eventuales que pueden suceder, tales como:

- **Retrasos por fallas del sistema por terceros:** Esto depende de la disponibilidad y capacidad de recuperación del ISP (Proveedor de Servicios de Internet) y fallas en el recurso eléctrico.
- **Retrasos en el ingreso de datos:** Esto depende del personal. Ya que la información proporcionada por el sistema no estará completa.

#### **Costo Tangible**

- **Costo de desarrollo:** El costo en que se incurre para el desarrollo del proyecto es de **\$21,234.31** según la planificación de recursos<sup>51</sup>.
- **Costo de implementación:** OPAMSS cuenta con todo el equipo y las instalaciones necesarias para el funcionamiento del sistema. No se incurrirá en costos de adecuación de local, no se requerirá inversión en equipo informático ni en licenciamientos ya que la institución cuenta con estos.

<sup>49</sup> Ver Anexo Impacto Social

<sup>50</sup> Ver Anexo Cálculo de los Beneficios Tangibles.

<sup>51</sup> Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Los costos asociados a la implementación<sup>52</sup> del sistema SISTRA:

**Tabla 10.16 Costos de implementación.**

Recurso	Costo del proyecto
Costo del recurso tecnológico	\$0.00
Costo del recurso humano	\$7,175.00
Costo de capacitación	\$231.60
<b>TOTAL</b>	<b>\$7,406.60</b>

- **Costo de mantenimiento del sistema:**

En cuanto a los costos de mantenimiento del sistema, OPAMSS posee:

Costo Recurso Humano:

Una vez implementado el sistema, se requerirá de mantenimiento para el correcto funcionamiento. El administrador del sistema es personal de OPAMSS.

**Tabla 10.17 costo anual del mantenimiento del sistema propuesto.**

Elemento	Sueldo	Costo/hora	Horas	Costo/mes	Costo/anual
Administrador del Sistema	\$1000	\$6.25	40	\$250	<b>\$3,000</b>

Costo de Hosting:

Servicio de hosting que paga la institución, el cual es de **\$798** al mes, en donde se alojará la aplicación.

**Tabla 10.18 Costo anual servicio de Hosting.**

Elemento	Descripción	Costo/mes	Costo/anual
Servicio de Hosting	Tigo 2MG	\$ 798	<b>\$9,576</b>

Costos Fijos:

Energía eléctrica para la operatividad del equipo:

En base a las características de los equipos de los y al tiempo que operara el sistema se ha determinado por medio de un simulador web<sup>53</sup> el consumo de la energía eléctrica que se consumirá.

**Tabla 10.19 Costo anual de energía eléctrica.**

Cantidad de equipos	horas/día	días/mes	Energía eléctrica (watts/hora)	Total consumo mensual(\$)	Meses	Total consumo anual
38	8	20	350	\$505.78	12	\$6,069.36
2	24	30	350	\$122.08	12	\$1,464.96
<b>TOTAL</b>						<b>\$7,534.32</b>

<sup>52</sup> Consultar el plan de implementación de SISTRA.

<sup>53</sup> <http://www.aeselsalvador.com/simulador/>

**Tabla 10.20 Resumen De Costos.**

<i>Costos del Sistema Informático</i>		\$
COSTO DE DESARROLLO		\$21,234.31
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN		<b>\$7,406.60</b>
	TOTAL COSTO INICIAL	<b>\$28,640.91</b>
COSTO DE MANTENIMIENTO ANUAL		
RECURSO HUMANO		\$3,000.00
HOSTING		\$9,576.00
COSTOS FIJOS		\$7,534.32
	TOTAL COSTO DE MANTENIMIENTO ANUAL	<b>\$20,110.32</b>
	TOTAL COSTOS	<b>\$48,751.23</b>

**10.3.3 Análisis de Beneficio-Costo**

El método de la razón Beneficio-Costo se utiliza para evaluar inversiones gubernamentales o de interés social<sup>54</sup>. Para realizar el análisis Beneficio-Costo se hace uso primeramente de la fórmula del valor presente. Para esto se trae al presente el beneficio y costo obtenido para el sistema informático.

Se utilizara la siguiente fórmula de Valor Presente<sup>55</sup> para obtener en un solo punto en el tiempo las anualidades y los beneficios relacionados con el sistema propuesto comparándolos.

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

Dónde:

**A:** Anualidad, se estima como una serie uniforme de costos o ingresos.

**i:** Tasa de interés.

**n:** Vida útil.

Para nuestro caso se utilizaran los datos descritos en la Tabla 10.21 para las variables descritas anteriormente, tomando en cuenta que la variable de tasa de interés será la tasa de inflación y la vida útil del sistema informático a desarrollar se estima en 5 años<sup>56</sup> a partir de su implementación.

**Tabla 10.21 variables para formula del valor presente.**

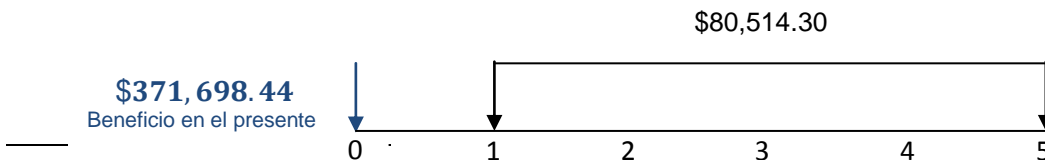
	<i>Anualidad(\$)</i>	<i>Tasa de Inflación</i> <sup>57</sup>	<i>Vida Útil (años)</i>
Costos	\$48,751.23	2.72%	5
Beneficio	\$80,514.30	2.72%	5

El valor presente de los Beneficios es el siguiente:

$$\text{Valor presente} = \$80,514.30 \left[ \frac{(1 + 0.0272)^5 - 1}{0.0272(1 + 0.0272)^5} \right]$$

**Valor presente=\$371,698.44**

**Figura 10.3 Beneficios Anuales del sistema propuesto con su valor en el presente.**



<sup>54</sup> Formulación y evaluación de proyectos informáticos. Mc Graw Hill, Gabriel Baca Urbina. Quinta edición.

<sup>55</sup> Ingeniería Económica, Leland T. Blank y Anthony J. Tarquin, Mc Graw Hill, Cuarta edición.

<sup>56</sup> Proyección de vida útil, Desarrollo de sistemas informáticos, "Gerencia Informática", Carlos E García.

<sup>57</sup> Tasa de inflación periodo Marzo2011. según BCR :http://www.bcr.gob.sv

En la Figura 8.3.1 se puede observar el beneficio anual a lo largo de 5 años y en color azul se encuentra el beneficio del sistema en el presente.

El valor presente del costo anual es el siguiente:

$$\text{Valor presente} = \$20,110.32 \left[ \frac{(1 + 0.0272)^5 - 1}{0.0272(1 + 0.0272)^5} \right]$$

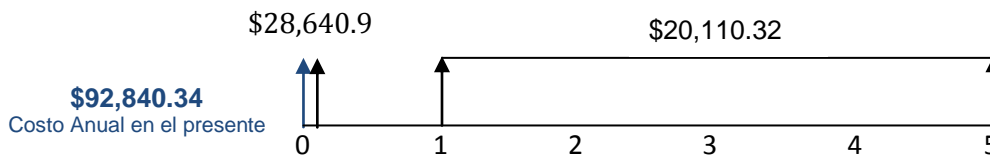
$$\text{Valor presente} = \$92,840.34$$

$$\text{Total Costo en el Presente} = \text{Costo Inicial} + \text{costo anual del valor presente}$$

$$\text{Total Costo en el Presente} = \$28,640.91 + \$92,840.34$$

$$\text{Total Costo en el Presente} = \$121,480.68$$

Figura 10.4 Costo Inicial y Costo Anual del sistema propuesto con su valor en el presente.



En la Figura 10.4 se puede observar el costo anual del sistema a lo largo de los 5 años de vida que se han tomado en cuenta, el costo inicial del sistema que es la inversión inicial. Así mismo se puede observar en color azul el costo anual del sistema en el presente.

### Razón Beneficio/Costo

Dado que el análisis B/C es utilizado en los estudios de economía por las agencias federales, estatales o urbanas, piénsese en el público como el propietario que experimenta los beneficios y en el gobierno como en quien incurre en los costos.

A continuación se calcula la razón del valor presente de los beneficios sobre el valor presente de los costos.

$$\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{\$371,698.44}{\$121,480.68} = 3.05$$

Como se puede ver en el resultado de Beneficio/Costo > 1, el sistema propuesto es rentable para la institución y por lo tanto el sistema no presenta inconvenientes para su puesta en marcha.

### Conclusión Factibilidad Económica

Según los costos y beneficios estimados para la desarrollo, implementación y operación del sistema propuesto.

Concluimos que por medio de la técnica de valor presente, los beneficios en el presente son mayores que los costos en el presente. Se tiene que los beneficios en el presente son de \$371,698.44 y los costos en el presente son de \$121,480.68. Obtenemos el resultado de los beneficios menos los costos en el presente con un ahorro de \$250,217.76.

Y por medio del análisis en la razón Beneficio/Costo nos indica que el sistema a implementar es rentable para la institución.

Por lo que podemos decir que el desarrollo del SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS resulta factible económicamente.

## 11 DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS.

### 11.1 Lista de requerimientos

#### 11.1.1 Requerimientos Informáticos

Los requerimientos informáticos se encuentran divididos en requerimientos funcionales y no funcionales, de los primeros se ha elaborado un listado de requerimientos en la tabla 11.1 para una mayor comprensión y posteriormente se ha descrito cada requerimiento de la lista.

Para los requerimientos no funcionales en la tabla 11.2 se encuentra el listado de requerimientos identificados, así como la posterior descripción de estos.

#### 11.1.1.1 Requerimientos Funcionales

Tabla 11.1 Listado de Requerimientos Funcionales.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
RF001	Autenticación de usuarios para ingreso al sistema.
RF002	Autenticación de clientes para consulta web.
RF003	Gestionar la información de usuarios.
RF004	Consultar la información de trámites resueltos y en proceso.
RF005	Generación de Mandamiento de pago.
RF006	Generación de recibo de pago.
RF007	Proveer reportes de mandamientos y recibos.
RF008	Proveer reportes sobre ingresos.
RF009	Permitir el bloqueo/desbloqueo de impresión
RF010	Realizar un corte de caja.
RF011	Ingreso de la información general del trámite.
RF012	Asignación de trámites a técnicos según departamento.
RF013	Ingreso y/o modificación de la información requerida del trámite en la etapa análisis.
RF014	Carga y adición de archivos de texto e imagen como información del trámite.
RF015	Establecer el estado e ingresar observaciones sobre un trámite.
RF016	Visualizar el estado y observaciones del trámite.
RF017	Registro de tiempo empleado por actividad.
RF018	Proveer informes sobre la carga de trabajo por técnicos.
RF019	Proveer reportes relacionados con los tiempos de las actividades.
RF020	Generar el identificador del trámite que se inicia.
RF021	Generar el número mandamiento de pago.
RF022	Consulta de antecedentes del proyecto.
RF023	Proveer reportes relacionados a los trámites resueltos.
RF024	Realizar la solicitud de préstamos de un expediente.
RF025	Registro de los préstamos y devoluciones de expedientes.
RF026	Consultar el control de préstamos de expedientes.
RF027	Ubicar en mapa la ubicación del inmueble.
RF028	Capturar las coordenadas.
RF029	Obtener informe sobre indicadores de polos de desarrollo.
RF030	Proveer reportes sobre tiempos de resolución de trámites.
RF031	Cálculo del costo por en la resolución de trámites.
RF032	Registrar información de informes varios y monitoreo
RF033	Cargar archivos correspondientes a informes varios.
RF034	Mantenimiento de catálogos:
RF035	Gestionar la información de los profesionales.
RF036	Asignación y registro de tiempos por actividad.

**DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.**

<i>RF001</i>	
<b>Nombre:</b>	Autenticación de usuarios para ingreso al sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir a los usuarios registrarse antes de que puedan acceder a las funcionalidades del mismo, por medio de un nombre de usuario y contraseña. Si un usuario se autentica correctamente, abre su sesión y este puede abandonarla en cualquier momento.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<i>RF002</i>	
<b>Nombre:</b>	Autenticación de clientes para consultas web.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Permitir el ingreso al sistema para consultar el estado y observaciones del trámite.
<b>Descripción:</b>	Deberá permitir la autenticación del cliente de OPAMSS cada vez que el desee conocer el estado de un trámite. La identificación del cliente será por medio del número de trámite y por medio de su NIT.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<i>RF003</i>	
<b>Nombre:</b>	Gestionar la información de usuarios.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema debe contar con las opciones de: agregar, modificar, y consultar la información de los distintos usuarios del sistema, que tendrá datos generales.
<b>Comentarios:</b>	El estado de inactividad de un usuario será la eliminación.

<i>RF004</i>	
<b>Nombre:</b>	Consultar la información de trámites resueltos y en proceso.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Acceder a la información de trámites resueltos con anterioridad y que estén en proceso actualmente, de la base de datos del sistema.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir consultar los datos registrados para un trámite que ha sido resuelto con anterioridad. La información no puede ser modificada.
<b>Comentarios:</b>	Si el trámite no está resuelto puede que la información que se desee consultar no esté completa.

<b>RF005</b>	
<b>Nombre:</b>	Generación de Mandamiento de pago.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Obtener el mandamiento impreso con la información general del trámite y con el monto a cancelar por éste.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe generar el código del mandamiento de pago y permitir el ingreso de datos generales del proyecto y datos para calcular el pago a realizar por el trámite.
<b>Comentarios:</b>	Generación de Mandamiento de pago.

<b>RF006</b>	
<b>Nombre:</b>	Generación de recibo de pago.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Imprimir el recibo y acreditar que se ha cancelado el trámite e inicializar el proceso de resolución oficialmente.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir obtener el código del mandamiento de pago e ingresar datos complementarios a los que se tienen del mandamiento asociado.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF007</b>	
<b>Nombre:</b>	Proveer reportes de mandamientos y recibos.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Tener la opción de generar, imprimir o guardar el/los reporte(s) de mandamientos y recibos.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir obtener reportes con detalle de los mandamientos y recibos.
<b>Comentarios:</b>	Los reportes podrán ser generados de acuerdo a un rango de fechas y a la elección de un municipio.

<b>RF008</b>	
<b>Nombre:</b>	Proveer reportes sobre ingresos.
<b>Prioridad:</b>	Alto.
<b>Alcance:</b>	Tener la opción de generar, imprimir o guardar el/los reporte(s) sobre ingresos por tramites.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir obtener reportes de acuerdo a las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso mensual por municipio</li> <li>• Ingreso diario por servicio de tramite</li> <li>• Ingresos diarios y mensuales otros conceptos</li> </ul>
<b>Comentarios:</b>	El reporte mensual por municipio será generado de acuerdo al mes que el usuario establezca. El reporte diario por servicio de tramite no solo será para la fecha actual, sino también para la fecha que el usuario especifique

<b>RF009</b>	
<b>Nombre:</b>	Permitir el bloqueo/desbloqueo de impresión.
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Alcance:</b>	El sistema debe permitir imprimir el mandamiento o el recibo por segunda o enésima vez.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir imprimir el mandamiento o el recibo por segunda o enésima vez, para lo cual se requiere de la autorización por medio del ingreso de una clave para que esta opción se habilite.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF010</b>	
<b>Nombre:</b>	Realizar un corte de caja.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá registrar los ingresos cobrados por la caja registradora para generar los respectivos mandamientos de pago. Para lo cual se extraerá del archivo .csv los conceptos que se han cobrados por receptoría (en la caja registradora) para generar los mandamientos para cada uno de estos conceptos.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF011</b>	
<b>Nombre:</b>	Ingreso de la información general del trámite.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Tener información necesaria para poder iniciar el proceso de resolución del trámite.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir el registro de información general que complementa, la información ingresada según el RF005, del trámite en la unidad de receptoría. Para que posteriormente esta información sea retomada por los técnicos en los departamentos de análisis.
<b>Comentarios:</b>	Como elemento esencial se marcará la fecha de ingreso a OPAMSS.

<b>RF012</b>	
<b>Nombre:</b>	Asignación de trámites a técnicos según departamento.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Repartir la carga de trabajo sobre los técnicos de un departamento, guardando el registro de esta asignación.
<b>Descripción:</b>	Se tendrá el control de la asignación de trámites a resolver por departamento y por técnico. Se permitirá el control de las fechas de asignación para las actividades de la resolución de trámites, que permitirá cuantificar esos tiempos en su equivalente valor monetario.
<b>Comentarios:</b>	N/A



<b>RF013</b>	
<b>Nombre:</b>	Ingreso y/o modificación de la información requerida del trámite en la etapa análisis.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá modificar o ingresar información adicional a la especificada en el requerimiento RF011. Estos derechos son exclusivos del técnico asignado según el RF012 al trámite.
<b>Comentarios:</b>	Solo se podrá ingresar información para un trámite en proceso de análisis.

<b>RF014</b>	
<b>Nombre:</b>	Carga y adición de archivos de texto e imagen como parte de la información de trámite.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	El sistema tendrá la opción de consultar los archivos almacenados para cada trámite cuando así lo indique.
<b>Descripción:</b>	Se permitirá en el sistema adjuntar archivos de texto e imagen que estén asociados a un trámite en específico.
<b>Comentarios:</b>	Tipos de formatos posibles: .pdf, .jpg.

<b>RF015</b>	
<b>Nombre:</b>	Establecer el estado e ingresar observaciones sobre un trámite.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Los estados y observaciones que se registren en un tiempo específico podrán ser vistos por el responsable del trámite.
<b>Descripción:</b>	El sistema establecerá el estado actual de un trámite y permitirá ingresar observaciones al mismo.
<b>Comentarios:</b>	La asignación de estado de un trámite cambiara conforme al avance de la resolución del mismo.

<b>RF016</b>	
<b>Nombre:</b>	Visualizar el estado y observaciones del trámite.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Visualizar el estado según el nivel alcanzado en la resolución del trámite.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe mostrar las observaciones, estados y etapas establecidas según el RF014 a los responsables de trámite.
<b>Comentarios:</b>	Los estados se representaran por colores.

<b>RF017</b>	
<b>Nombre:</b>	Registro de tiempo empleado por actividad.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Registrar las fechas de las actividades definidas por la institución para el proceso de resolución de trámites.
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá llevar el control de los tiempos utilizados para la realización de actividades de resolución de trámites.
<b>Comentarios:</b>	Registro de tiempo empleado por actividad.

<b>RF018</b>	
<b>Nombre:</b>	Proveer informes sobre la carga de trabajo por técnicos.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Tener la opción de generar en pantalla, imprimir o guardar el reporte.
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá obtener informes que muestren la distribución de los trámites a resolver en los departamentos análisis. Informes que muestre la carga de trabajo <ul style="list-style-type: none"> <li>• por técnico</li> <li>• por departamento.</li> </ul>
<b>Comentarios:</b>	Los informes presentaran información general de los trámites que están siendo atendidos. No se mostrara información detallada de cada uno de ellos.

<b>RF019</b>	
<b>Nombre:</b>	Proveer reportes relacionados con los tiempos de las actividades.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	El sistema proveerá de reportes con los tiempos totales de las actividades y de la resolución de trámites.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe proveer de reportes que permita identificar los tiempos utilizados en las actividades de resolución de trámites, identificando los tiempos más largos.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF020</b>	
<b>Nombre:</b>	Generar el identificador del trámite que se inicia.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema debe de generar el número asignado al trámite que se inicia en OPAMSS, el cual corresponderá al código asignado al trámite durante todo el proceso y cuando exista una resolución y el trámite se convierta en expediente, será el código que se utilice para identificar el expediente en la sección de archivo. De igual forma el identificador servirá para la consulta por internet del estado del trámite.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF021</b>	
<b>Nombre:</b>	Generar el número de mandamiento de pago.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema generara el número para el mandamiento de pago, que al mismo tiempo servirá para la localización de la información para generar el recibo pago.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF022</b>	
<b>Nombre:</b>	Consulta de antecedentes del proyecto.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Visualizar la información registrada de trámites anteriores.
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá realizar una búsqueda de los trámites realizados que están asociados a un proyecto, y tener acceso a la información de todos esos trámites, donde estos se encuentren clasificados por el tipo de trámite al que pertenecen.
<b>Comentarios:</b>	Los tramites consultados pueden estar en proceso de resolución o finalizados.

<b>RF023</b>	
<b>Nombre:</b>	Proveer reportes relacionados a los trámites resueltos.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	Tener la opción de generar, imprimir o guardar el/los reporte(s)
<b>Descripción:</b>	El sistema debe de permitir generar lo reportes que muestren de forma estadística el número total de tramites resueltos según su clasificación así por ejemplo reportes con información de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resoluciones Inmediatas (RI) por tipo de trámite.</li> <li>• Tramites resueltos por tipo.</li> <li>• Tramites por municipio.</li> <li>• Denuncias atendidas. Etc</li> </ul>
<b>Comentarios:</b>	Los reportes se generaran basados en fechas específicas.

<b>RF024</b>	
<b>Nombre:</b>	Realizar la solicitud de préstamos de un expediente.
<b>Prioridad:</b>	N/A
<b>Alcance:</b>	El sistema debe permitir que la solicitud hecha sea visible por al personal de archivo.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir hacer la solicitud de préstamos de un expediente.
<b>Comentarios:</b>	El sistema debe de presentar la no disponibilidad del expediente en caso que no se encuentre el expediente solicitado.

<b>RF025</b>	
<b>Nombre:</b>	Registro de los préstamos y devoluciones de expedientes.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema deberá ser capaz de almacenar la información al préstamo: fecha de préstamo, responsable del préstamo, etc. De igual forma se registrara la fecha de devolución del expediente. Además el sistema mostrara el esto del expediente: disponible o prestado. El sistema será capaz de registrar el ingreso físico de un expediente al área de archivo. Manejando las fechas de ingreso, identificación plazos de préstamos vencidos para cada técnico, etc.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF026</b>	
<b>Nombre:</b>	Consultar el control de préstamos de expedientes.
<b>Prioridad:</b>	Media.
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá conocer, a través de reportes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los prestamos de expedientes hechos por técnico,</li> <li>• Expedientes que se encuentran en manos de un técnico.</li> <li>• Solicitudes de préstamos atendidas.</li> </ul>
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF027</b>	
<b>Nombre:</b>	Ubicar en mapa la ubicación del inmueble.
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Alcance:</b>	Ubicación de un punto geográfico en el mapa del área metropolitana.
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá visualizar el mapa del área metropolitana de San Salvador e identificar por medio de un punto geodésico la ubicación específica del inmueble sobre el cual se realiza el trámite.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF028</b>	
<b>Nombre:</b>	Capturar las coordenadas
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Alcance:</b>	Obtener las coordenadas de un archivo .dbf
<b>Descripción:</b>	El sistema realizara la captura de las coordenadas "x" y "y" de un archivo .dbf y estas formaran parte de la información del trámite.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF029</b>	
<b>Nombre:</b>	Obtener informe sobre indicadores de polos de desarrollo.
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Alcance:</b>	Obtener un listado con indicadores de polos de desarrollo ubicados en el Área Metropolitana de San Salvador.
<b>Descripción:</b>	Por medio de la ubicación e identificación del inmueble y el tipo de trámite el sistema deberá proveer informes que identifiquen los polos de desarrollo del AMSS.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF030</b>	
<b>Nombre:</b>	Proveer reportes sobre tiempos de resolución de trámites.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema proveerá reportes que muestren la información de los tiempos utilizados por la resolución de trámites clasificados por tipo y para un trámite en específico.
<b>Comentarios:</b>	El valor monetario del recurso es un estándar establecido por la institución.

<b>RF031</b>	
<b>Nombre:</b>	Cálculo del costo por en la resolución de trámites.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	Obtener el costo total en la resolución del trámite.
<b>Descripción:</b>	El sistema realizará los cálculos que generen el costo total de la resolución del trámite. Tomando en cuenta el tiempo utilizado para tal resolución y el valor monetario de este que se ha establecido en la organización.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF032</b>	
<b>Nombre:</b>	Registrar información de informes varios y monitoreos.
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Alcance:</b>	El sistema permitirá registrar los diferentes informes de información dada a otra institución o ente relacionada a un proyecto y los monitoreos realizados por los técnicos.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe de permitir registrar los diferentes informes, con su respectivo código de identificación, que se proporciona a petición de una solicitud. Los informes son el resultado de una petición de información de un proyecto en específico por parte de persona o institución. Además permitirá el registra de la información recolectada por un monitoreo de obras realizada por un técnico.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF033</b>	
<b>Nombre:</b>	Cargar archivos correspondientes a informes varios.
<b>Prioridad:</b>	Baja.
<b>Alcance:</b>	Almacenar los archivos que correspondan a un informe específico.
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá la carga y adición de archivos que sean el resultado de un informe, solicitado, de un proyecto, la solicitud que ha sido realizada por una persona o institución. Estos archivos serán almacenados haciendo referencia al informe vario al que pertenecen según el código de este.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF034</b>	
<b>Nombre:</b>	Mantenimiento de catálogos.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	El sistema permitirá que el administrador le dé el mantenimiento respectivo a los catálogos que se encuentran dentro del sistema y que forman parte fundamental de la información almacenada.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe de permitir dar el mantenimiento al conjunto de información de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de municipios.</li> <li>• Libro contable.</li> </ul>
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF035</b>	
<b>Nombre:</b>	Gestionar la información de los profesionales.
<b>Prioridad:</b>	Media.
<b>Alcance:</b>	El sistema permitirá que el administrador le dé el mantenimiento a la información de los profesionales.
<b>Descripción:</b>	El sistema debe de permitir dar el mantenimiento al conjunto de información de los profesionales (Ingenieros civiles y arquitectos) que son responsables de los proyectos de desarrollo.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF036</b>	
<b>Nombre:</b>	Asignación y registro de tiempos por actividad.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	El sistema permitirá que se capture los tiempos por actividad.
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá que se asignen tiempos para desarrollar actividades y el registro de fechas que indiquen el tiempo de inicio y fin de las actividades de la resolución de un trámite.
<b>Comentarios:</b>	N/A

### 11.1.1.2 Requerimientos No Funcionales

Tabla 11.2 Listado de Requerimientos No Funcionales.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
RN001	Poseer una interfaz sencilla e intuitiva para el usuario.
RN002	Emitir mensajes de alerta, advertencia y de error; con el fin de orientar al usuario en el uso adecuado del sistema.
RN003	Permitir el acceso desde cualquier terminal dentro de la Intranet de OPAMSS
RN004	Cerrar la sesión de los usuarios luego de 25 minutos de inactividad.
RN005	Permitir el manejo de bitácora de transacciones.
RN006	Permitir el manejo de bitácora de accesos al sistema.
	El bloqueo de sesión durante los tantos minutos.

#### DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.

<b>RN001</b>	
<b>Nombre:</b>	Poseer una interfaz sencilla e intuitiva para el usuario.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema tendrá una interfaz sencilla que permita que los usuarios que utilizan las aplicaciones actuales encuentren de manera fácil los elementos que actualmente utilizan y pueden incorporar a su práctica de trabajo las nuevas propuestas del sistema.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF002</b>	
<b>Nombre:</b>	Emitir mensajes de alerta, advertencia y de error; con el fin de orientar al usuario en el uso adecuado del sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema mostrara mensajes de alertas, advertencias y de error con lenguaje claro de tal forma que el usuario entienda el problema o acción a realizar a continuación.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<b>RF003</b>	
<b>Nombre:</b>	Permitir el acceso desde cualquier terminal dentro de la Intranet de OPAMSS
<b>Prioridad:</b>	Alta.
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema permitiría el inicio de sesión de cualquier tipo de usuario desde cualquier terminal de la intranet de la institución.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<i>RF004</i>	
<b>Nombre:</b>	Cerrar la sesión de los usuarios luego de 30 minutos de inactividad.
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	Cuando la sesión de un usuario permanezca en inactividad durante un tiempo de 30 minutos, esta se cerrara y podrá ser habilitada con el reingreso de datos de usuario y contraseña
<b>Comentarios:</b>	N/A

<i>RF005</i>	
<b>Nombre:</b>	Permitir el manejo de bitácora de transacciones.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá llevar el registro de las transacciones que cada usuario realice y que afecten la información más relevante del sistema.
<b>Comentarios:</b>	N/A

<i>RF006</i>	
<b>Nombre:</b>	Permitir el manejo de bitácora de acceso al sistema.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Alcance:</b>	N/A
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá llevar el registro de los accesos a la aplicación a través de la nota de las fechas, horas y usuarios que inician sesión. Por medio de los inicios de sesión de usuarios a la aplicación
<b>Comentarios:</b>	N/A



Con los requerimientos obtenidos se ha identificado que cubren las siguientes necesidades de OPAMSS.

**Tabla 11.3 Áreas que abarcan los requerimientos.**

<b>Áreas</b>	<b>Número de requerimientos</b>
Necesidades de registro, almacenamiento y obtención de información de trámites.	RF004, RF011, RF013, RF014, RF015, RF020, RF021, RF022, RF023, RF024, RF025, RF026, RF027, RF028, RF029, RF031, RF032, RF033, RF036
Manejo y control de las actividades de la resolución de trámites.	RF012, RF016, RF017, RF018, RF019, RF030
Control y registro de ingresos.	RF005, RF006, RF007, RF008, RF009, RF010
Gestión de la información que actualizará el sistema	RF003, RF034, RF035
Control de acceso.	RF001, RF002

### 11.1.2 Requerimientos Operativos

En los requerimientos operativos se especifica el marco legal bajo el cual se pondrá en operación el sistema a desarrollar, así como las condiciones medioambientales que deben existir para el óptimo funcionamiento del sistema, a la vez se definen mecanismos de control y algunos aspectos de seguridad que es necesario tomar en cuenta para garantizar la correcta operación del sistema.

En los requerimientos operativos se define el recurso humano que necesitará el sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites de desarrollo urbano de la OPAMSS para su correcta operación.

#### **Requerimientos medio ambientales:**

Existen condiciones medioambientales que deben existir para que el sistema opere según lo previsto y de manera óptima, las cuales son:

- Todo el equipo para la operación del Sistema Informático debe estar en lugares que contengan aire acondicionado.
- Se deben tener instalaciones eléctricas adecuadas y en buen estado para la conexión del equipo a implantar, contando con tomas polarizados que garanticen que dicho equipo no sea afectado por la ocurrencia de descargas eléctricas.
- Es requerida la utilización de UPS's (Uninterruptible Power Systems) para la protección del equipo a implantar contra cambios de voltaje y fallas en el fluido eléctrico. Dichos UPS's deben poseer un tiempo de duración no menor a 10 minutos para contar con la capacidad de cerrar el sistema y apagar adecuadamente el equipo o seguir con el funcionamiento continuo de los equipos y puedan soportar operaciones críticas del sistema.
- Todo el equipo a utilizar, incluyendo el Servidor, debe contar con infraestructura física que lo proteja contra situaciones climatológicas y cualquier tipo de desastre natural.
- El cableado de la red debe ser colocado en lugares adecuados, para que no sufra ningún tipo de daño circunstancial o premeditado, y a la vez para que no ocasione inconvenientes en el área de trabajo.

#### **Requerimientos legales:**

Dentro el Marco legal, el uso del sistema informático estará regulado por el reglamento establecido por la Universidad de El Salvador y el Reglamento a la Ley de desarrollo y ordenamiento territorial del área metropolitana de San Salvador y los municipios aledaños.

#### **Requerimiento de mantenimiento:**

Para el funcionamiento confiable de las computadoras se realiza un programa de mantenimiento muy completo, que consiste en:

- **Mantenimiento preventivo:** Todos los equipos o sistemas importantes deben ser programados para inspecciones periódicas. Durante estas revisiones se efectúa un cuidadoso examen visual del funcionamiento de los dispositivos electrónicos y de los sistemas informáticos y en cuanto al software la optimización del sistema operativo.
- **Mantenimiento correctivo:** En este tipo de mantenimiento se sustituyen piezas que no funcionan adecuadamente o ya no funcionan en su totalidad, por otras, idealmente piezas nuevas o la reparación de éstas si es que todavía tienen solución.
- **Mantenimiento predictivo:** Es el mantenimiento que evita la pérdida de información por cualquier motivo. Estas fallas pueden ser producidas por infección de virus. una detección oportuna puede evitar la destrucción de datos importantes. Para evitar algunos problemas es necesario la reactualización de la PC, la creación de copias de respaldo, la instalación de antivirus y utilitarios.

**Requerimiento Recurso Humano:**

Para el buen funcionamiento del sistema, se requiere contar con personal que brinde el soporte técnico necesario ante cualquier problema que pueda surgir. Se sugiere un Administrador del Sistema, que se encargue de administrar tanto la base de datos como de darle el mantenimiento a la aplicación informática y al hardware.

**Tabla 11.4 Descripción del recurso humano para el funcionamiento del sistema.**

<b>PUESTO</b>	<b>Administrador del sistema</b>
Descripción	<p>Encargado de administrar los recursos de hardware y software con los que cuenta la institución para mantener en óptimo funcionamiento el sistema además de brindar asistencia técnica cuando se solicite.</p> <p>El Administrador del Sistema es un Analista, el cual es el encargado de recopilar, desglosar, catalogar y analizar información necesaria para la institución proponiendo nuevos métodos o modificar los actuales para que así aumente el desempeño de los departamentos dentro de la institución. Para determinar si son los adecuados, si se deben mejorar o si deben ser reemplazados por otros más idóneos.</p>
Habilidades Técnicas Necesarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de configuración del sistema operativo Microsoft Windows XP, 7 y Windows Server 2003.</li> <li>• Sólidos Conocimientos en implementación, mantenimiento y administración del gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise.</li> <li>• Conocimientos de programación y mantenimiento orientado al desarrollo Web bajo la plataforma .Net (C#) y la herramienta de programación Visual Studio 2010.</li> <li>• Conocimiento en la configuración del servidor web IIS 7.5 (Internet Information Server).</li> <li>• Conocimientos en configuración y administración de redes.</li> <li>• Conocimientos para el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de hardware, software y arquitectura de red.</li> </ul>
Funciones a Realizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar la plataforma operativa de los servidores.</li> <li>• Administrar la base de datos</li> <li>• Administrar la aplicación</li> <li>• Realizar Back-Up de los datos de acuerdo a lo establecido por la institución.</li> <li>• Mantener en buen estado los equipos con el que funciona el sistema.</li> <li>• Brindar soporte a los usuarios en el uso del sistema.</li> </ul>

### **Requerimientos de Seguridad:**

Los mecanismos de control identifican las políticas de seguridad, que garanticen la integridad y confidencialidad de la información. Se han considerado las recomendaciones planteadas según la norma ISO/IEC 17799:2007 (Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información).

### **Seguridad Física y del entorno.**

Los equipos deben estar siempre protegidos para su buen funcionamiento, y es por eso que se deben de considerar los siguientes aspectos según ISO/IEC 17799:2007 en el apartado seguridad física y del entorno:

#### Áreas seguras:

Evitar accesos no autorizados, daños e interferencias contra el área física donde se encuentra la información de la organización. Los recursos para el tratamiento de información crítica o sensible para la institución deberían ubicarse en áreas seguras protegidas por un perímetro de seguridad físico definido, con barreras de seguridad y controles físicos de entrada apropiados. Al mismo tiempo se debería dar protección física contra accesos no autorizados y el acceso público a áreas de carga y descarga de información.

#### Seguridad del equipo:

Evitar pérdidas, daños en los equipos, así como la interrupción de las actividades de la organización.

#### Suministro eléctrico.

Se deberían proteger los equipos contra fallos de energía u otras anomalías eléctricas en los equipos. Estos deben ser inspeccionados regularmente y probados para asegurar su funcionamiento apropiado y para reducir cualquier riesgo causado por su mal funcionamiento o por una falla.

#### Mantenimiento de equipo.

Los equipos deberían mantenerse adecuadamente para asegurar su continua disponibilidad e integridad.

### **Seguridad lógica.**

Los equipos deben estar siempre protegidos para su buen funcionamiento, y es por eso que se deben de considerar los siguientes aspectos según ISO/IEC 17799:2007 en el apartado control de accesos:

#### Identificación y Autenticación de Usuario:

A cada usuario se le proporcionará una clave única y una contraseña que le permitirá ingresar al sistema. La clave se utiliza para identificar al usuario y proporcionar el tipo de acceso; la contraseña es el dispositivo lógico de seguridad que reafirma la autenticación del usuario. La contraseña tiene la característica que es secreta y no se muestra en el momento de introducirla al sistema.

#### Control de acceso a las aplicaciones y a la información:

Asegurar el acceso autorizado de usuario y prevenir accesos no autorizados a los sistemas de información. Por medio de procedimientos formales para controlar la asignación de los derechos de acceso a los sistemas y servicios. Se incluirán diferentes niveles de acceso que serán proporcionados por el Administrador a cada usuario para que puede acceder a cierta parte o la totalidad de la información que posee el sistema.

#### Control de acceso a la red:

Prevenir el acceso no autorizado de los servicios de la red, controlando los servicios a las redes internas y externas. Evitando accesos no autorizados a los computadores y a la información contenida en el sistema.

Gestión de respaldo y recuperación:

Los datos son la parte más importante en un sistema informático, por lo tanto su seguridad es una de las prioridades del Administrador del sistema, éste deberá establecer un plan de copias de respaldo de la información.

Seguridad de las aplicaciones del sistema:

Seguridad de la introducción de datos (validaciones).

Los datos que sean introducidos al sistema deben de ser congruentes, el sistema debe tener la capacidad de reconocer datos que no cumplan con el tipo de información que deberían representar.

Mantenimiento exclusivo del Administrador.

Nadie más que el Administrador del sistema debe tener los privilegios de mantenimiento del sistema, debido a que sobre él recae la responsabilidad del buen funcionamiento del sistema.

Acceso restringido servidor de base de datos.

El servidor que almacenará la base de datos del sistema, debe estar en un lugar de acceso restringido a personal no autorizado, para que personas sin autorización no puedan manipular la información que se encuentre en él.

Bitácora del acceso al sistema.

Volumen de actividades. (Crecimiento de la base de datos)

La cantidad de espacio físico que se requiere en disco es muy importante, en la etapa de diseño del modelo lógico y físico de la base de datos se especifican los elementos de datos y los tamaños respectivos de cada uno, por lo que el crecimiento de la base de datos.

## 11.2 Requerimientos técnicos

### Equipo informático

El equipo informático a utilizar para el desarrollo del sistema, serán aquellos con los que cuenta el equipo de desarrollo. Las características de estos equipos periféricos y de red se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 11.5 Especificaciones de equipo periférico a utilizar para el desarrollo del sistema.**

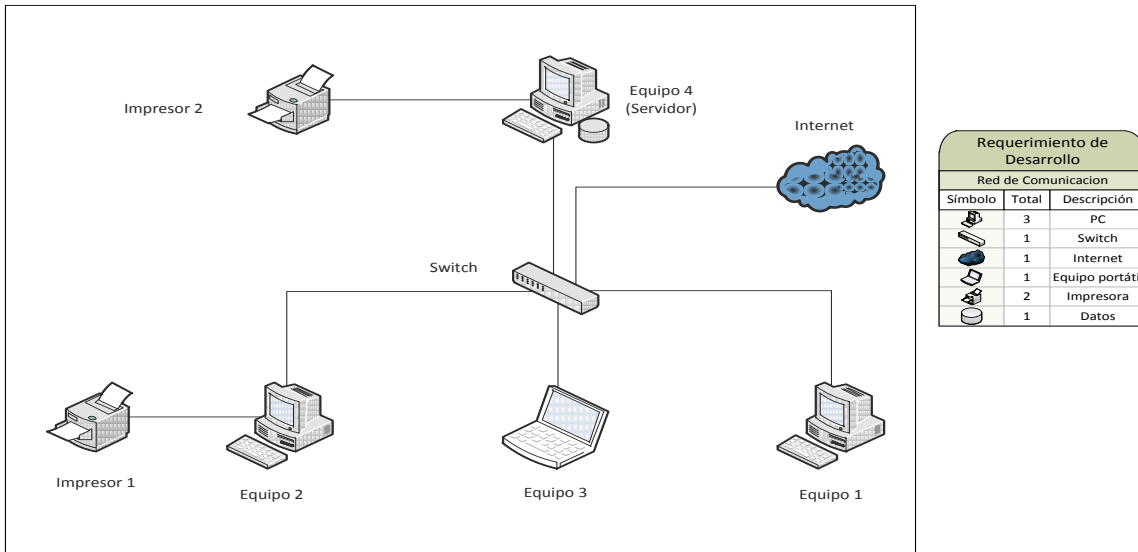
<b>Recurso</b>	<b>Característica</b>	<b>Especificación</b>
<b>Impresor 1</b>	Resolución	4800 x1200 dpi
	Interfaz	USB
	Cartuchos de tinta	Color y Negro
	Páginas	20 ppm en texto y 16 ppm a color
	Marca	Canon Pixma IP1700
<b>Impresor 2</b>	Resolución	4800 x1200 dpi
	Interfaz	USB
	Cartuchos de tinta	Color y Negro
	Páginas	20 ppm en texto y 16 ppm a color
	Marca	Canon Pixma MP140
<b>Switch</b>	Puertos	8 Puertos 10/100 MBPS (RJ-45)
	Estándar soportado	Estándar IEEE 802.3u 100base-tx
	Marca	SWITCH D-LINK

### Red de comunicación

La comunicación entre los equipos de desarrollo y el servidor estará dispuesta mediante una red de comunicación, tal como lo muestra la siguiente figura. Para ello se requieren ciertos elementos como un switch, cable UTP cat.5e y conectores RJ-45, además de acceso a Internet.

Las características técnicas del servidor y las maquinas clientes de desarrollo, así como de las impresoras y el Switch. Ver figura 11.1.

Figura 11.1 Red de comunicación.



**Recurso Humano**

El desarrollo del proyecto involucra esfuerzos compartidos tanto por el equipo de desarrollo, como por los usuarios finales, además del asesor académico para poder asegurar el éxito del proyecto. En la siguiente figura se muestra la interrelación existente entre el recurso humano.

El equipo de desarrollo lo conforman cuatro integrantes de los cuales uno, además de su papel realiza la función de coordinador del equipo de desarrollo.

Figura 11.2 Recursos Humanos involucrado en el desarrollo del proyecto.



### 11.3 Requerimientos de desarrollo

El éxito en el desarrollo del sistema propuesto está ligado a la disposición de herramientas software, hardware, recurso humano y recursos de red. En este apartado se detallan cada uno de ellos.

El equipo tecnológico a utilizar para el desarrollo del sistema, serán aquellos con los que cuenta el equipo de desarrollo. Las características de estos equipos se detallan en la Tabla siguiente.

**Tabla 11.6 Especificaciones de computadoras a utilizar para el desarrollo del sistema.**

<b>Computadora</b>	<b>Característica</b>	<b>Especificación</b>
<b>Equipo1</b>	Velocidad de CPU	Tipo: Intel Pentium D Velocidad: 2.8 GHz
	Memoria RAM	2.5 GB DDR2
	Espacio en disco	80GB
	Unidad de CD	DVD-ROM
	Tarjeta de video	1360x1024(Radeon X300/X550)
<b>Equipo2</b>	Velocidad de CPU	Tipo: Intel Celeron Velocidad: 2.4 GHz
	Memoria RAM	1.5 GB DDR2
	Espacio en disco	80GB
	Unidad de CD	DVD-ROM
	Tarjeta de video	1360x1024(Radeon X300/X550)
<b>Equipo3</b>	Velocidad de CPU	Tipo: Intel Core i3 Velocidad: 2.27 GHz
	Memoria RAM	2.0 GB DDR3
	Espacio en disco	240 GB
	Unidad de CD	DVD-ROM
	Tarjeta de video	1360x1024(Radeon X300/X550)
<b>Equipo4</b>	Velocidad de CPU	Tipo: AMD Athlon II X4 Velocidad: 2.8 GHz
	Memoria RAM	4.0 GB de RAM DDR3
	Espacio en disco	1 TB
	Unidad de CD	Hp DVD-RAM
	Tarjeta de video	1680x1050(nVidiaGForce 8100p)



**Software**

El software que se utilizara durante el desarrollo del proyecto es el que se detalla en la siguiente tabla

Cabe mencionar que tanto el sistema gestor de base de datos, el sistema operativo y el lenguaje de programación son requerimientos definidos por la OPAMSS.

**Tabla 11.7 Software para desarrollo.**

<b>Herramientas de Software</b>	<b>Nombre</b>
Gestor de Base de Datos	Microsoft SQL Server 2008 R2 Enterprise
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2003 x32</li> <li>• Microsoft Windows XP x32</li> <li>• Microsoft Windows 7 x32</li> </ul>
Servidor Web	Internet Information Server 7.5(IIS)
Herramientas de Programación	Microsoft Visual Studio 2010
Herramientas Ofimáticas	Microsoft Office 2007
Herramienta para crear y editar videos	Camtasia Studio 7
Herramienta para crear diagramas UML	Poseidon for UML
Herramienta de diseño y modelado de datos	Sybase Power Designer 15.0

**Perfil del Recursos Humano**

El perfil que debe cumplir el recurso humano se detalla a continuación.

Tabla 11.8 Características deseadas del recurso humano para desarrollo.

Recursos Humano	Cantidad	Perfil
<b>Coordinador del Equipo de desarrollo</b>	1	<p><b>Responsabilidades:</b> Orientar y Dirigir al equipo de trabajo en el desarrollo del proyecto en el tiempo estimado para tal fin.</p> <p><b>Formación académica requerida:</b> Egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos.</p> <p><b>Conocimientos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos amplios del ciclo de vida de desarrollo de sistemas.</li> <li>• Conocimientos amplios en planificación de actividades.</li> <li>• Conocimientos sobre ejecución de las etapas de la administración de proyectos.</li> </ul> <p><b>Competencias y habilidades requeridas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para administrar recurso humano.</li> <li>• Comunicación continua con el recurso humano.</li> </ul>
<b>Analista/Programador</b>	4	<p><b>Formación académica requerida:</b> Egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos.</p> <p><b>Conocimientos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos conocimientos en análisis y diseño de bases de datos SQL Server.</li> <li>• Experiencia en desarrollo con el lenguaje de programación C#.</li> <li>• Análisis y diseño orientado a objetos.</li> <li>• Manejo de herramientas de ofimática.</li> </ul>
<b>Administrador del Proyecto</b>	1	<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar al equipo de trabajo en cuanto al desarrollo del proyecto.</li> <li>• Presentar informes sobre el avance del proyecto informático al coordinador de proyectos.</li> <li>• Analizar y brindar recomendaciones sobre el proyecto informático en desarrollo.</li> </ul> <p><b>Formación académica requerida:</b> Graduado de Ingeniería en Sistemas Informáticos</p> <p><b>Conocimientos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y diseño de sistemas informáticos.</li> <li>• Experiencia en administración de proyectos informáticos complejos.</li> <li>• Dirección, evaluación y control del equipo de trabajo.</li> </ul>
<b>Usuarios Finales de OPAMSS</b>	-	<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar continuamente con el equipo de trabajo en el desarrollo del proyecto.</li> </ul> <p><b>Conocimientos requeridos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de los procesos realizados en la OPAMSS.</li> </ul>

**Tiempo de desarrollo**

Se dispondrá para el desarrollo del proyecto de aproximadamente 8 meses; tiempo que se divide según las actividades del ciclo de vida de desarrollo de proyectos, tal como lo muestra la Tabla.

**Tabla 11.9 Actividades del ciclo de vida de desarrollo de proyectos.**

Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración
Determinación de Requerimientos	10/05/2011	06/06/2011	28 días
Análisis	07/06/2011	10/07/2011	34 días
Diseño	11/07/2011	18/07/2011	8 días
Construcción	26/07/2001	01/09/2011	38 días
Pruebas	02/09/2011	23/09/2011	22 días
Documentación e Implementación	24/09/2011	12/10/2011	19 días
<b>Total</b>			<b>149 días</b>

En la siguiente tabla se presenta el listado de recursos que intervienen en el desarrollo del proyecto.

**Tabla 11.10 Listado de recursos utilizados en el desarrollo del proyecto.**

Nombre del Recurso	Tasa Estándar	Costo (Total)	Horas Trabajadas
Administrador del Proyecto (Asesor)	\$4.57/h	\$292.48	64h
Analista/Programador 1	\$3.57/h	\$2,741.76	768h
Analista/Programador 2	\$3.57/h	\$2,741.76	768h
Analista/Programador 3	\$3.57/h	\$2,741.76	768h
Coordinador del equipo de desarrollo	\$3.57/h	\$2,741.76	768h
Técnico	\$4.375/h	\$140.00	32h
Alquiler Proyector (Alquiler)	\$6.00	\$48.00	9h
Energía Eléctrica	\$25.12	\$200.96	-
Agua	\$3.40	\$27.20	-
Servicio de Internet (fijo y móvil)	\$40.33	\$322.64	-
Teléfono (fijo y móvil)	\$55.00	\$440.00	-
Torre de 50 CD	\$5.00	\$5.00	-
Torre de 50 DVD	\$12.00	\$12.00	-
Memorias USB 2GB (4 unidades)	\$9.00	\$9.00	-
Resma de papel bond tamaño carta (7 Unidades)	\$4.35	\$30.45	-
Cartucho Negro Canon IP1700/MP140 (10 unidades)	\$23.00	\$230.00	-
Cartucho de Color Canon IP1700/MP140 (8 unidades)	\$25.00	\$200.00	-
Folder (25 unidades)	\$0.10	\$2.50	-
Bolígrafos (12 unidades)	\$0.19	\$2.28	-
Portaminas (6 unidades)	\$0.22	\$1.32	-
Empastados (4 unidades)	\$15.00	\$60.00	-
Anillados (4 unidades)	\$1.50	\$6.00	-
Copias (350 unidades)	\$0.02	\$7.00	-
Gastos por viáticos	\$72.00/mes	\$5.76	-

## 11.4 Requerimientos de implementación

Para la implementación del sistema se requiere de ciertos elementos, los cuales deben estar presentes para el correcto funcionamiento del sistema, entre ellos el hardware y el software para la implementación.

### Hardware para implementación.

La implementación del sistema necesita la disponibilidad de un servidor de base de datos y uno de aplicación, estos se detallan más adelante en el apartado de software para implementación.

Los usuarios podrán acceder a la aplicación desde las estaciones de trabajo de los usuarios finales donde realizarán las llamadas al servidor de aplicación a través de una INTRANET. Las características de los servidores se muestran a continuación:

**Tabla 11.11 Características del servidor de base de datos.**

<i>Recurso</i>	<i>Características</i>	
Servidor de base de datos	Procesador	1 Intel Xeon Quad Core E5450, 3 Ghz
	Memoria RAM	4 GB
	Disco duro	3 Discos SAS de 146 GB
	Unidad de CD	CD/DVD

**Tabla 11.12 Características del servidor de aplicación.**

<i>Recurso</i>	<i>Características</i>	
Servidor de aplicaciones	Procesador	Intel Xeon Dual Core, 3.4 GHz
	Memoria RAM	4 GB
	Espacio en disco	2 Discos de 73.4 GB
	Unidad de CD	CD/DVD

**Tabla 11.13 Características de las estaciones de trabajo.**

<i>Recurso</i>	<i>Características</i>	
37 Estaciones de trabajo	Procesador	Pentium 4 HT, 3X GHz
	Memoria RAM	1 GB RAM
	Disco duro	80 GB
	Unidad de CD	CD/DVD

### Otros dispositivos

También se requiere de dispositivos como UPS's para asegurar la protección del equipo y de la información, escáner para la digitalización de resoluciones e impresores para los departamentos y jefaturas que lo requieran como se detalla en la Tabla siguiente.

**Tabla 11.14 Características de otros dispositivos para la implementación del sistema.**

<b>Recurso</b>	<b>cantidad</b>	<b>Características</b>
<b>UPS</b>	2	APC SUA3000
	37	APC SUA2200
<b>Escáner</b>	1	HP Scanjet 1500C
<b>Impresor</b>	3	HP LaserJet 4350 DTN
	1	HP Laser Jet 4250
	1	Lexmark
	1	RICOH
	1	HP Inkjet 2800
	1	Xerox 6200N

### Software para implementación.

#### Software para servidor

El software a utilizar en los servidores para implementar el sistema se detalla en la tabla

**Tabla 11.15 Software requerido en los servidores.**

<b>Software</b>	<b>Características</b>
<b>Sistema Gestor de la base de datos</b>	SQL Server 2008 R2. El SGBD se instalará en el servidor de base de datos.
<b>Sistema operativo</b>	Windows Server 2008 Standard – 32 bits
<b>Servidor Web</b>	Internet Information Server 7.5(IIS) Para alojar la aplicación se hará uso de un servidor web, el cual será instalado en el servidor de aplicaciones y permitirá alojar las páginas web de la aplicación que serán accedidas por un navegador web desde las maquinas de usuarios finales.

#### Software para las estaciones de trabajo

El software a utilizar en las estaciones de trabajo para la implementación del sistema se detalla en la Tabla siguiente.

**Tabla 11.16 Software requerido para las estaciones de trabajo.**

<b>Software</b>	<b>Características</b>
<b>Sistema operativo</b>	Windows XP – 32bits Se utilizará para las maquinas de los usuarios finales.
<b>Software de protección y seguridad de datos</b>	Symantec Antivirus Corporate Edition 10.0 El Software antivirus de todas las estaciones de trabajo son manejadas por la consola central de administración que les administra y suministra actualizaciones.
<b>Firewall</b>	ISA Server 2004
<b>Navegador Web</b>	Internet Explorer 8.0
<b>Software visor de archivos PDF</b>	Acrobat Reader 10.0
<b>Herramienta Ofimatica</b>	Office 2003 Español

**Red de comunicación**

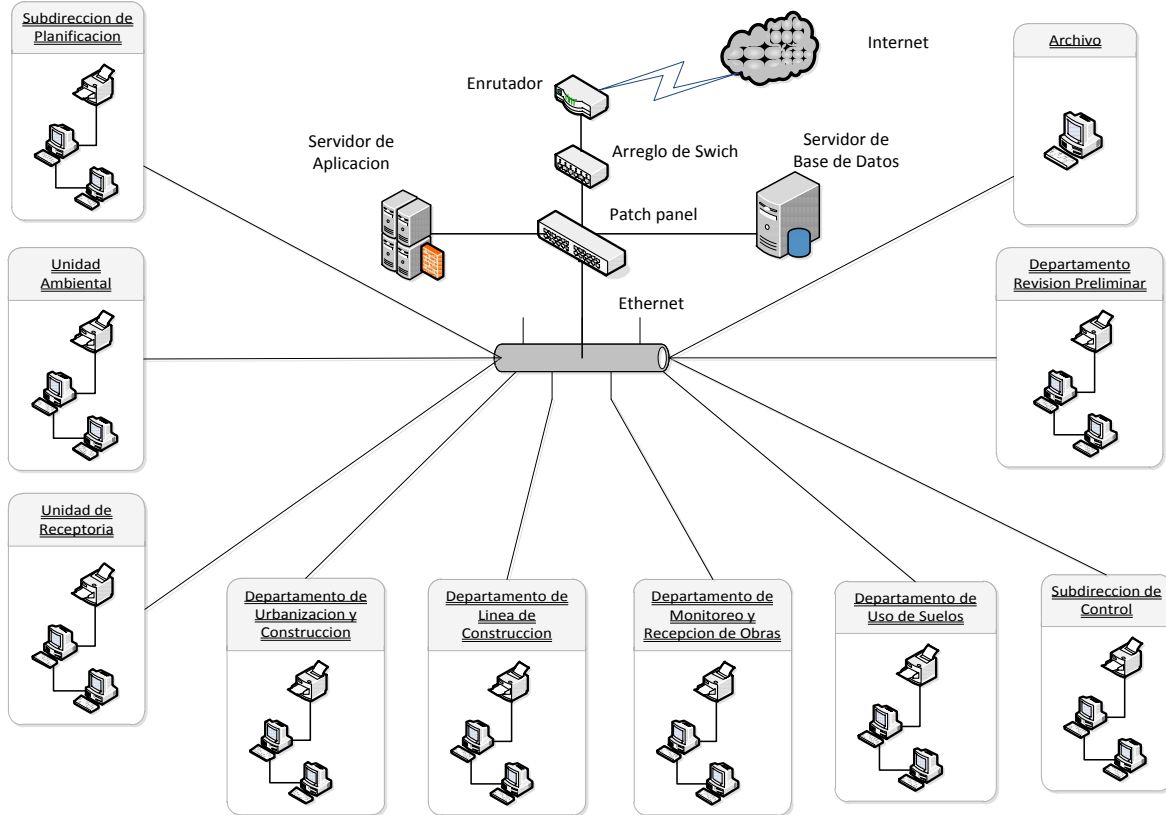
La topología de red que se propone para la implementación del proyecto, es una topología de estrella jerárquica.

En ella todas las estaciones de trabajo están conectadas a un dispositivo de hardware el cual es un patch panel, en el que se tiene una red jerárquica formada por un arreglo de switch dispuestos en cascada .

**Tabla 11.17 Recursos para la red de comunicación.**

Recurso	cantidad	Características
Switch	3	Switch 3COM Modelo 4226 T de 24 puertos
	1	Switch 3COM Modelo 4200 de 48 puertos
	1	Switch 3COM Modelo 4500 de 48 puertos
Patch Panel	1	Marca Quest de 16 puertos
	1	Marca ICC de 24 puertos

**Figura 11.3 Diagrama de red de comunicación.**



## 12 ANALISIS.

### 12.1 Construcción de Casos de uso.

La técnica de análisis orientada a objetos conocida como modelado de casos de uso, describe lo que hace un sistema sin describir cómo lo hace; es decir, es un modelo lógico del sistema.

#### Diagramas de Casos de uso

Un diagrama de Casos de Uso muestra las distintas operaciones que se esperan de una aplicación o sistema y cómo se relaciona con su entorno (usuarios u otras aplicaciones).

**Actor:** se refiere a un papel particular de un usuario del sistema.

Los casos de uso se definen para satisfacer los objetivos de usuarios o actores principales a través de los servicios que proporcionará el sistema.

Los actores identificados tienen objetivos y utilizan las aplicaciones para ayudarles a satisfacerlos. Por lo que para conocer cuáles son los casos de uso, como analistas se identifican los objetivos de los actores.

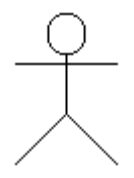
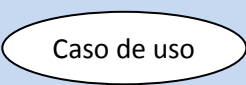

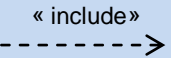
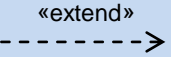

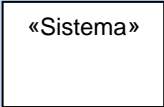
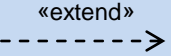
#### 12.1.1 Identificación de formas para los casos de uso.

El diagrama de casos de uso es uno de los diagramas del estándar UML<sup>58</sup> que se utilizan durante la obtención de requerimientos y el análisis para representar la funcionalidad del sistema. La simbología básica utilizada para los diagramas de caso de uso es la siguiente:

---

<sup>58</sup> Unified Modeling Language por sus siglas en ingles.

Tabla 12.1 Notación para los diagramas de casos de uso.

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Actor:</b> es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante destacar el uso de la palabra rol, pues con esto se especifica que un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.
	<b>Caso de Uso:</b> Es una operación/tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.
	<b>Asociación:</b> Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Un actor se conecta a un caso de uso usando una línea sin puntas.
	<b>Relación de Incluir:</b> La relación incluye describe la situación en que un caso de uso contiene un comportamiento que es más común que otro caso de uso. La flecha punteada apunta al caso de uso común.
	<b>Relación de Extender:</b> La relación extiende describe la situación en la que un caso de uso diferente maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta desde el caso de uso extendido hacia el básico.
	<b>Relación de Generalización:</b> Se utiliza la extensión cuando una "cosa" de UML es más general que otra "cosa". La flecha apunta a la "cosa" general. Esta relación podría existir entre dos actores o dos casos de uso.
	Representa el marco en el que se darán los casos de uso, expresado de otra manera representa el medio ambiente en el que se desenvolverá cada caso de uso.
	<b>Extender:</b> Un caso de uso diferente maneja las excepciones del caso de uso básico. La flecha apunta desde el caso de uso extendido hacia el básico.

### 12.1.2 Formato de descripción de los casos.

Cada caso de uso tiene una descripción que especifica la funcionalidad que se incorpora al sistema propuesto.

#### Tipos de formalidad de los casos de uso

Los casos de uso se escriben con formatos diferentes, dependiendo de la necesidad. Los casos de uso se escriben con varios grados de *formalidad*:

**Breve:** resumen conciso de un párrafo, normalmente del escenario principal con éxito.

**Informal:** formato de párrafo en un estilo informal. Múltiples párrafos que comprenden varios escenarios.

**Completo:** es el más elaborado. Se escriben con detalle todos los pasos y variaciones, y hay secciones de apoyo como precondiciones y garantías de éxito.



Para nuestra fase de análisis, se utilizará los casos de uso con grado de formalidad **Completo**, ya que estos permitirán lograr una comprensión clara de los procesos y subprocesos que realizan y necesitan los interesados en el desarrollo del sistema.

En la tabla 12.2 se describen cada uno de los componentes de la descripción de los casos de uso en formato completo.

**Tabla 12.2 Ejemplo de formato completo para la descripción de los casos de uso.**

<b>Caso de uso.</b>	
Actor Principal:	Actor principal del caso de uso.
Personal involucrado y sus intereses	Otros actores que intervienen en el caso de uso.
Precondiciones	Establecen lo que siempre debe de cumplirse antes de comenzar un escenario en el caso de uso.
Garantías de éxito (Post-condiciones):	Establecen que debe cumplirse cuando el caso de uso se completa con éxito. la garantía debería de satisfacer las necesidades de todo el personal involucrado.
Escenario principal de éxito	Describe el camino de éxito típico que satisface los intereses del personal involucrado. Con frecuencia no incluye ninguna condición o bifurcación. Los pasos pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una interacción entre actores.</li> <li>• Una validación.</li> <li>• Un cambio de estado realizado por el sistema.</li> </ul>
Escenarios alternativos	Indican todos los otros escenarios o bifurcaciones, tanto de éxito como de fracaso.
Requisitos Especiales	Casos de uso relacionados y funciones también relacionadas del sistema. Incluye cualidades tales como rendimiento, fiabilidad, facilidad de uso, restricción de diseño que son obligatorios o se consideran probables.
Frecuencia	Tiempo de ocurrencia del caso de uso.

### 12.1.3 Casos de uso

#### 12.1.3.1 Actores que participan en *SISTRA*

Los actores identificados en los procesos de la organización se describen a continuación en la Tabla 12.3

**Tabla 12.3 Descripción de actores de casos de uso.**

<b>Actores</b>	<b>Descripción.</b>
Receptoria.	Personal que se encarga de recibir los diferentes tramites que ingresan a la institución, así como dar salida a los mismos; llevando el adecuado control y registro de los ingresos provenientes de dichos expedientes.
Técnico de análisis	Son los encargados de resolver los expedientes, registran la información de los instructivos y adjuntan información complementaria de los trámites que resuelven. Llevan el control de tiempo de sus actividades. Dando una resolución para el cliente de OPAMSS.
Jefe de depto. De análisis	Se encarga de asignar actividades, además de recibir información sobre los la resolución de los tramites de su departamento y aprobar o realizar observaciones sobre la resolución de los tramites. Obtienen reportes sobre el cumplimiento de actividades asignadas a sus

	técnicos.
Archivo	Persona encargada de atender las solicitudes de préstamos de expedientes hechos por los técnicos.
Técnicos de RP	Técnicos que realizan la revisión de toda la documentación que presenta el usuario acompañando al formulario del trámite, además de brindarle la asesoría respectiva a cada usuario de la oficina en base al trámite que desee realizar y categorizar al trámite.
Administrador	Persona encargada de gestionar el sistema y actualizar los catálogos del mismo.
Cliente	Es cualquier persona que solicita los servicios de OPAMSS para la resolución de un trámite. Realiza las consultas del estado del trámite durante el proceso de resolución.

Se presentan una lista actor-objetivo, posteriormente en la tabla 12.4 se presentan los actores identificados con sus respectivos objetivos. Para cada uno de ellos se define un caso de uso que satisface ese objetivo de usuario.

### Lista de objetivos.

1. Generar mandamiento.
2. Generar Recibo.
3. Consultar mandamiento.
4. Realizar corte de caja.
5. Ingresar información general de trámite.
6. Gestionar asignaciones.
7. Realizar Asignación.
8. Modificar Asignación.
9. Adicionar tiempo.
10. Consultar el estado de un trámite.
11. Atender trámites.
12. Registrar actividades
13. Ingresar información de trámite.
14. Cargar archivo.
15. Marcar coordenadas.
16. Ingresar fechas de inspección.
17. Ingresar fechas de resolución.
18. Atender solicitudes
19. Registrar devolución.
20. Manejar expedientes.
21. Extender Préstamo.
22. Validar usuario.
23. Generar Reportes.
24. Consultar Antecedente.
25. Gestionar usuarios.
26. Gestionar catálogos
27. Gestionar Profesionales
28. Consultar avance.

**Tabla 12.4** Lista de actor-objetivo.

<b>Actores</b>	<b>Objetivo</b>
Receptoria.	1,2,3,4,5, 22,23,24
Jefe	6,7,8,9,10, 22,23,24
Técnico de análisis	11,12,13,14,15,16,17, 22,23,24
Archivo	18,19,20,21, 22,23,24
Técnicos de RP	22,23,24, 22,23,24
Administrador	25,26,27, 22,23,24
Cliente	28

## **12.2 Diagrama de Caso de uso completo.**

La siguiente figura muestra el funcionamiento del sistema y la participación de los actores identificados en el mismo.



## 12.3 Casos de usos por actor

### 12.3.1 Casos de uso del actor ADMINISTRADOR

Figura 12.2 Diagrama de caso de uso del administrador.

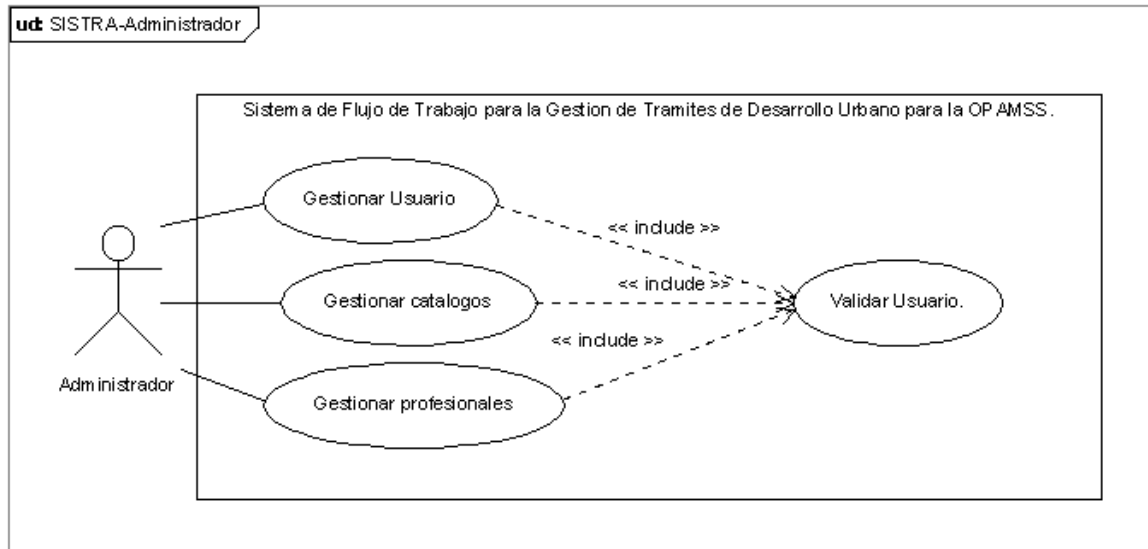


Tabla 12.5 Descripción Caso de uso Gestionar usuarios.

Caso de uso Gestionar usuarios	
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Administrador.</b> Le interesa que la información de los usuarios del sistema estén actualizados y que estos pueden ser consultados o modificados.</p> <p><b>Personal de OPAMSS.</b> Pueden tener la necesidad de acceder al sistema, para lo cual requerirán una cuenta de usuario o la modificación de una ya existente.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se tiene una cuenta de acceso al sistema.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador inicia la opción gestionar de usuarios.</li> <li>El sistema muestra la opción de agregar usuario, modificar usuario.</li> <li>El administrador selecciona la opción solicitada.</li> <li>El sistema procesa la opción solicitada.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si el administrador selecciona agregar usuario.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema solicita ingreso de nombre de usuario, login, contraseña, confirmación de contraseña, tipo de usuario y cargo que desempeña.</li> <li>El administrador ingresa los datos solicitados.</li> <li>El administrador guarda la información.</li> <li>El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol> <p><b>4.b</b> Si el administrador selecciona modificar usuario.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema solicita los criterios de búsqueda.</li> <li>El administrador ingresa el nombre del usuario.</li> <li>El sistema muestra la información de este usuario.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El administrador realiza las modificaciones sobre la información y presiona guardar.</li> <li>5. El sistema guarda y actualiza la información.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Interfaz de usuario amigable, con opciones visibles.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF001, RF003

Tabla 12.6 Descripción Caso de uso Gestionar catálogos

<b>Caso de uso Gestionar catálogos</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Administrador.</b> Le interesa que toda la información usada como catálogos del sistema se mantenga actualizada.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	El administrador gestiona la información de los catálogos existentes y los mantiene actualizados.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador inicia la gestión de catálogos</li> <li>2. El sistema muestra los catálogos a gestionar.</li> <li>3. El administrador selecciona uno de los catálogos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Categoría de uso.</li> <li>▪ Sub categoría de uso.</li> <li>▪ Grado de urbanización.</li> <li>▪ Densidad.</li> <li>▪ Tipo industria.</li> <li>▪ Tipo estructura.</li> <li>▪ Organización.</li> <li>▪ Catalogo de actividades.</li> <li>▪ Catálogo de trámite.</li> <li>▪ Cuentas ocho contables.</li> <li>▪ Catalogo contable de trámite y artículos</li> </ul> </li> <li>4. El sistema muestra las opciones de la gestión</li> <li>5. El administrador selecciona una de las opciones de agregar o modificar la información.</li> <li>6. El sistema muestra las opciones de la selección</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>6.a</b> Sila opción fue agregar elemento a catálogo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el ingreso de datos del nuevo elemento del catálogo.</li> <li>2. El administrador realiza el ingreso de los datos.</li> <li>3. El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol> <p>.</p> <p><b>6.b</b> Si la opción fue modificar la información de elemento de catálogo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita criterios para buscar el elemento a modificar.</li> <li>2. El administrador ingresa los criterios.</li> <li>3. El sistema muestra los datos del elemento.</li> <li>4. El administrador selecciona el elemento a modificar.</li> <li>5. El administrador realiza el ingreso de los datos.</li> <li>6. El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF034

Tabla 12.7 Descripción Caso de uso Gestionar Profesionales

Caso de uso Gestionar Profesionales	
<b>Actor Principal:</b>	Administrador, técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Administrador.</b> Le interesa tener una base actualizada de los profesionales que atienden lo proyectos del área metropolitana. <b>Técnico.</b> Le sirve para la información del profesional cuando esta no ha sido detallada por el cliente.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se realiza una gestión de la información del profesional con éxito
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la gestión de profesionales</li> <li>2. El sistema muestra las opciones de agregar, modificar, consultar un profesional.</li> <li>3. El administrador selecciona una de las opciones.</li> <li>4. El sistema procesa la opción seleccionada.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si la selección fue agregar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita la información del profesional.</li> <li>2. El administrador ingresa la información. Nombre, Código de carnet, Fecha de graduación, Universidad, Dirección de domicilio, Oficina, Teléfono, Fechas de revalidación del carnet, numero de licencia de OPAMSS.</li> <li>3. El sistema verifica la existencia de campos obligatorios y guarda la información.</li> </ol> <p><b>4.b</b> Si la selección fue modificar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita los criterios de búsqueda.</li> <li>2. El administrador ingresa el nombre del profesional.</li> <li>3. El sistema muestra los datos del profesional.</li> </ol> <p><b>4.c</b> Si la selección fue consultar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el ingreso de los criterios de búsqueda.</li> <li>2. El administrador o el técnico ingresa los datos.</li> <li>3. El sistema devuelve los resultados que cumplan con los criterios.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Solo el administrador tiene los derechos de modificar los datos del profesional.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF035

### 12.3.2 Casos de uso del actor RECEPTORÍA

Figura 12.3 Diagrama de caso de uso de Receptoría.

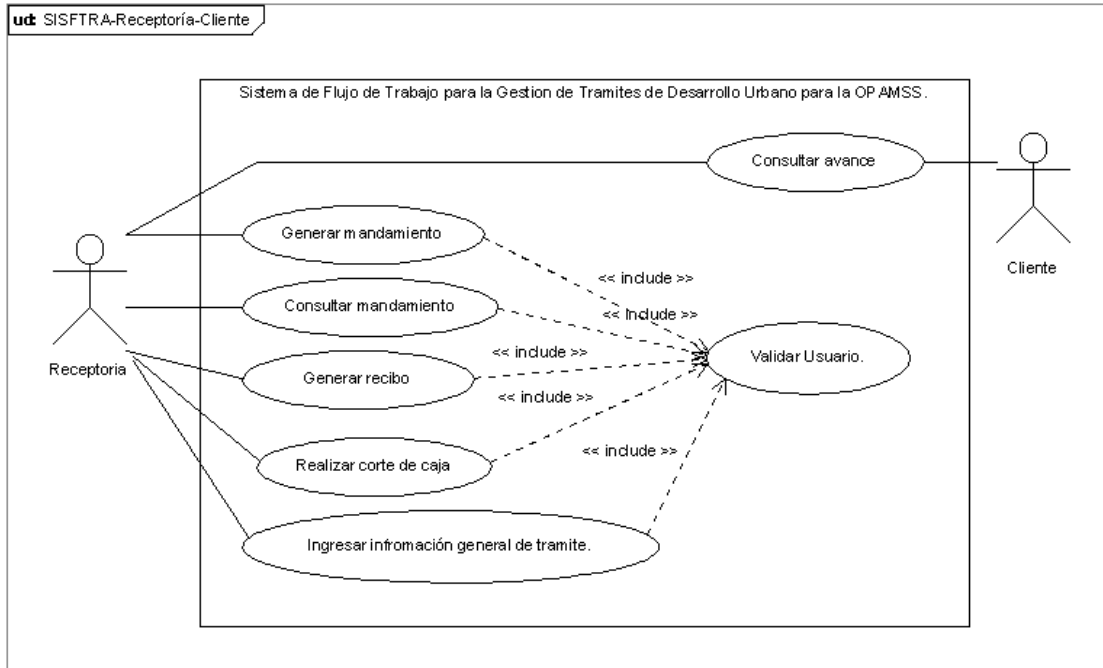


Tabla 12.8 Descripción Caso de uso Generar mandamiento.

Caso de uso Generar mandamiento.	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Receptoría.</b> Le interesa ingresar los datos de identificación del proyecto y el trámite que cancelará el cliente.</p> <p><b>Cientes.</b> Le interesa que se le genere el mandamiento de pago para cancelar el trámite en el banco</p> <p><b>Técnicos.</b> Les interesa que se inicie el registro de información del trámite.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario de receptoría debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Generación exitosa del mandamiento impreso.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Receptoría selecciona la opción de generar de mandamiento.</li> <li>Receptoría selecciona el tipo de mandamiento.</li> <li>El sistema establece el número de mandamiento y espera el ingreso de los datos del mandamiento.</li> <li>Receptoría ingresa proyecto, propietario, responsable el concepto del pago, e ingresa la cantidad o área y el valor o tasa.</li> <li>El sistema muestra el pago total en el mandamiento.</li> <li>Receptoría presiona guardar la información del mandamiento.</li> <li>Receptoría indica la impresión del mandamiento.</li> <li>El sistema notifica la generación de mandamiento con éxito.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>7.a</b> Receptoría cancela la generación del mandamiento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema regresa al estado en espera de un nuevo mandamiento.</li> </ol>



	<b>8.a</b> Receptoría cancela la impresión del mandamiento. 1. El sistema regresa al formulario de la información del mandamiento.
<b>Requisitos Especiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptoría no podrá cambiar el número de mandamiento generado.</li> <li>• Receptoría solo podrá imprimir una sola vez el mandamiento. De lo contrario se realiza el caso de uso validar usuario.</li> </ul>
<b>Frecuencia</b>	Diario
<b>Referencia</b>	RF005, RF009, RF021

Tabla 12.9 Descripción Caso de uso Generar Recibo.

<b>Caso de uso Generar Recibo.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Receptoría.</b> Le interesa imprimir el recibo para entregar como comprobante del pago al cliente, y anexar de igual forma una copia al expediente y conservar una para el área de contabilidad.</p> <p><b>Clientes.</b> Le interesa obtener el comprobante de pago del trámite que iniciara en OPAMSS.</p> <p><b>Técnicos.</b> Les interesa ver copia del recibo en el conjunto de documentos presentados para el trámite.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario de receptoría debe de estar autenticado.</li> <li>• El mandamiento debe de estar cancelado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Impresión exitosa del recibo.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Receptoría selecciona la opción de recibo.</li> <li>2. El sistema solicita el número de mandamiento.</li> <li>3. Receptoría ingresa el número de mandamiento que permitirá imprimir el recibo asociado.</li> <li>4. El sistema muestra los datos del mandamiento que servirán para imprimir el recibo.</li> <li>5. Receptoría indica que el mandamiento fue cancelado y si este es asociado a un reintegro o apelación.</li> <li>6. Receptoría selecciona la opción de impresión del recibo.</li> <li>7. El sistema verifica si el mandamiento es en concepto de un trámite, genera y agrega a los datos, el número del trámite a iniciar. El sistema guarda la información y notifica la generación exitosa del recibo.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si el número de mandamiento indicado no existe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra mensaje error en el número de mandamiento.</li> <li>2. Se repite paso 3 hasta cumplir condición.</li> <li>3. El sistema muestra los datos del mandamiento. Continúa el flujo normal a partir de paso 5.</li> </ol> <p><b>4.b</b> Si el recibo asociado a este mandamiento ya fue impreso.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Receptoría presiona la opción para desbloquear impresión.</li> <li>2. El sistema solicita la clave de desbloqueo.</li> <li>3. Receptoría ingresa la clave de desbloqueo.</li> <li>4. El sistema imprime el recibo.</li> </ol>

	<p><b>7.a</b> Si el concepto del recibo no es un trámite.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema no genera ni agrega número de trámite al recibo.</li> <li>2. El sistema notifica la generación exitosa del recibo.</li> </ol> <p><b>6.a</b> Si Receptoría indica que el mandamiento fue cancelado y si este es asociado a un reingreso o apelación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita el número de trámite sobre el cual es el reingreso o la apelación.</li> <li>2. Receptoría ingresa el número de trámite y selecciona el botón de impresión del recibo.</li> <li>3. El sistema agrega el número de trámite ingresado en el paso <b>6.a 2</b> al recibo y notifica la generación exitosa del recibo.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario
<b>Referencia</b>	RF006, RF009, RF020

Tabla 12.10 Descripción Caso de uso Consultar mandamiento.

Caso de uso Consultar mandamiento.	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Receptoría.</b> Le interesa en ocasiones para consultar los datos o cálculos asociados a un proyecto o trámite, o para realizar una reimpresión. <b>Cliente.</b> Le interesa cuando necesita que se le reimprima el mandamiento.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• El mandamiento a consultar debe de estar generado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Vista de la información que contiene un mandamiento específico.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Receptoría selecciona la opción consultar mandamiento.</li> <li>2. El sistema solicita el ingreso del número del mandamiento.</li> <li>3. Receptoría ingresa el número de mandamiento.</li> <li>4. El sistema despliega los datos del mandamiento.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si el número de mandamiento no existe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra un mensaje de error.</li> <li>2. Espera el ingreso del número de mandamiento.</li> <li>3. Se repite paso 1-2 del flujo alternativo 2.a hasta cumplir condición.</li> <li>4. Continúa paso 3 de flujo normal.</li> </ol> <p><b>4.b</b> Si se desea imprimir el mandamiento y este ya fue impreso.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra los datos del mandamiento.</li> <li>2. Receptoría selecciona la opción de imprimir.</li> <li>3. El sistema solicita la clave de desbloqueo.</li> <li>4. Receptoría ingresa la clave de desbloqueo.</li> <li>5. El sistema imprime el recibo.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Interfaz de usuario amigable, con opciones visibles. Interfaz con buscador de mandamiento.
<b>Frecuencia</b>	Diaria.
<b>Referencia</b>	RF005, RF007

Tabla 12.11 Descripción Caso de uso Realizar corte de caja.

Caso de uso Realizar corte de caja.	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Receptoría.</b> Le interesa realizar el corte de caja diario que permita determinar los ingresos totales cobrados en la caja registradora. <b>Área de Contabilidad en OPAMSS.</b> Le interesa tener el/los mandamientos de lo que receptoría cobró en la caja registradora.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe haber generado el archivo de cierre diario con la caja registradora</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se generan exitosamente el/los mandamientos en concepto de lo cobrado en la caja registradora.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Receptoría selecciona la opción de Realizar corte de caja.</li> <li>2. El sistema muestra las opciones para carga de archivo.</li> <li>3. Receptoría selecciona la opción de cargar el archivo.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El sistema solicita ruta de archivo para iniciar búsqueda.</li> <li>5. Receptoría indica la ruta del archivo.</li> <li>6. El sistema carga e indica la carga del archivo exitosa.</li> <li>7. Receptoría presiona generar mandamientos.</li> <li>8. El sistema muestra y genera los mandamientos que muestran el consolidado de los artículos cobrados por la caja registradora.</li> <li>9. Receptoría presiona imprimir los mandamientos generados.</li> <li>10. El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>6.a</b>Receptoría cancela la operación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema regresa el menú principal.</li> </ol> <p><b>9.a</b>Receptoría cancela la operación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema regresa el menú principal.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF010

Tabla 12.12 Descripción Caso de uso Ingresar información general de trámite.

<b>Caso de uso Ingresar información general de trámite.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Receptoría.</b> Le interesa ingresar la información que da vida a la atención del trámite en OPAMSS.</p> <p><b>Técnico.</b> Tiene a disposición a información básica para conocer el proyecto sobre el cual se ha solicitado el trámite a tratar.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe de haber ejecutado el caso Imprimir recibo para el tramite que se trabaja.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	La información inicial del trámite es registrada en el sistema con éxito.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Receptoría selecciona la opción de ingresar información general.</li> <li>2. El sistema solicita el número de trámite.</li> <li>3. Receptoría ingresa el número del trámite.</li> <li>4. El sistema carga la información de: nombre de proyecto, la fecha de ingreso del trámite. Y espera el ingreso de la información restante.</li> <li>5. Receptoría ingresa los datos del trámite: Dirección, Parcela, Paquete, Observaciones. Además selecciona: Digital, Distrito, Distrito alcaldía, Centro histórico.</li> <li>6. Receptoría presiona guardar la información.</li> <li>7. El sistema notifica la existencia de trámites listos para ir al departamento. Si a la vez se notifica al jefe del departamento.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF011.

### 12.3.3 Casos de uso del actor CLIENTE

Tabla 12.13 Descripción Caso de uso Consultar avance

<b>Caso de uso Consultar avance</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Cliente, Receptoría.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Cliente.</b> Le interesa ver el grado de avance de su trámite en el proceso de resolución y conocer posibles observaciones hechas por los técnicos. <b>OPAMSS.</b> Necesita que el proceso de consulta sea lo más rápido posible por parte del cliente que evite robo de tiempo de trabajo de los técnicos.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe de tener un trámite en OPAMSS y conocer el número de trámite.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	El cliente consulta el avance del trámite de forma exitosa.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cliente ingresa a la dirección web donde puede consultar el estado de avance de su trámite.</li> <li>2. El sistema solicita el número de identificación</li> <li>3. E cliente ingresa el número de identificación de trámite y el NIT del profesional.</li> <li>4. Se muestra la información del estado y avance del trámite en el proceso de resolución que tiene en OPAMSS.</li> <li>5. El cliente termina el proceso de consulta.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.a Si los datos no son validos.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema notifica error en los datos.</li> <li>2. El sistema repite paso 2 hasta cumplir condición.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo requiera.
<b>Referencia</b>	RF002, RF016

### 12.3.4 Casos de uso del actor JEFE

Figura 12.4 Diagrama de caso de uso del Jefe.

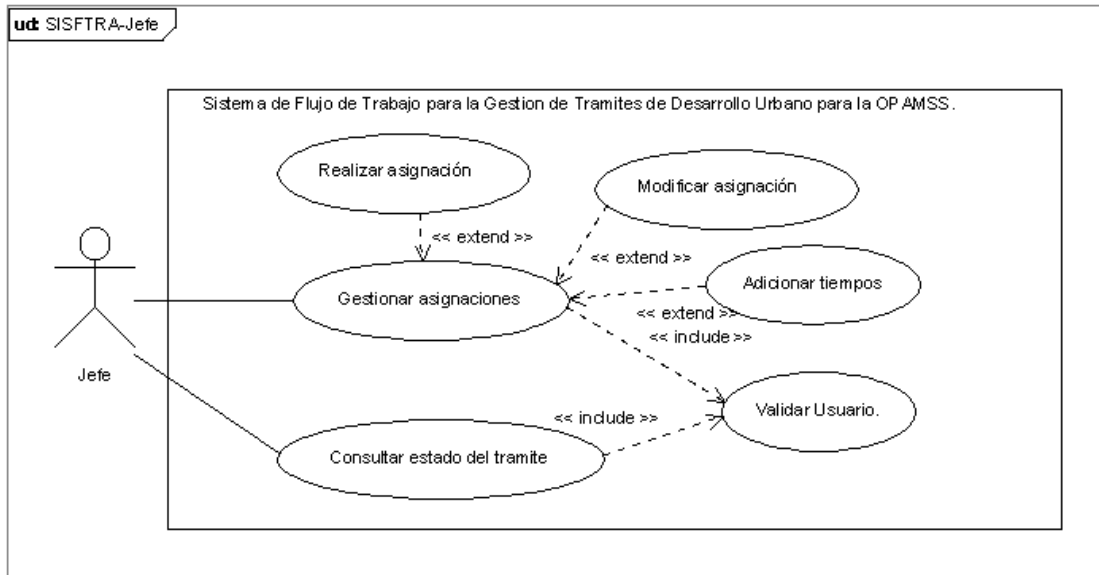


Tabla 12.14 Descripción Caso de uso Gestionar asignaciones.

Caso de uso Gestionar asignaciones.	
<b>Actor Principal:</b>	Jefe.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Jefe:</b> A los jefes de los departamentos de análisis les interesa asignar los trámites que llegan a su departamento a sus empleados.</p> <p><b>Cliente:</b> le interesa que se asigne un técnico que atienda y de resolución lo más pronto posible al trámite que ingresa.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe de tener trámites nuevos que hayan ingresado al departamento.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Todos los trámites del departamento deben estar asignados entre los técnicos del departamento.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Jefe inicia la Gestión de asignaciones.</li> <li>2. El sistema muestra la lista de trámites que son propias del departamento.</li> <li>3. El jefe asigna fecha de ingreso a los trámites nuevos del departamento.</li> <li>4. El sistema tiene las siguientes opciones para cada uno de los tramites del listados:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar técnico o Modificar la asignación.</li> </ul> </li> <li>5. El jefe selecciona una de las opciones de uno de los trámites.</li> <li>6. El sistema procesa la opción indicada.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>2.a</b> Si al departamento no han entrado nuevos tramites.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Continúa el paso 5.</li> </ol> <p><b>3.a</b> Si la fecha no es correcta.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ejecuta paso 3-4 hasta cumplir la condición.</li> </ol> <p><b>4.a</b> El jefe sale de la gestión de asignaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema regresa al estado anterior.</li> </ol>

	<p><b>6.a</b> Si la opción fue Asignar técnico.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema ejecuta caso de uso Asignar técnico.</li> </ol> <p><b>6.b</b> Si la opción fue Asignar técnico.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema ejecuta caso de uso Modificar Asignación.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Semanal.
<b>Referencia</b>	RF012, RF018

Tabla 12.15 Descripción Caso de uso Realizar Asignación.

<b>Caso de uso Realizar Asignación.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Jefe.
<b>Personal involucrado y sus intereses.</b>	<p><b>Jefe.</b> Le interesa asignar un técnico de su departamento para que de atención y resolución al trámite</p> <p><b>Técnico.</b> Necesita que su lista de carga de trabajo este actualizada según las asignaciones que realiza el jefe del departamento al cual pertenece.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe de haber ejecutado el caso Gestionar asignaciones.</li> <li>• El trámite debe de tener fecha de ingreso al departamento.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	El trámite debe de tener un técnico asignado para su análisis y resolución.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe inicia la asignación de técnico.</li> <li>2. El sistema muestra un listado de técnicos.</li> <li>3. El jefe selecciona un técnico.</li> <li>4. El jefe selecciona para cada una de las actividades del trámite el número de días a utilizar.</li> <li>5. El sistema establece según la asignación de días por actividad el total de días asignados al trámite.</li> <li>6. El jefe guarda la asignación.</li> <li>7. El sistema cambia del estado del trámite de Asignar trámite a Modificar asignación.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>3.a</b> Si el jefe desea seleccionar a un técnico de otro departamento.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema habilita la opción para seleccionar un técnico de otro departamento.</li> <li>2. El jefe selecciona un técnico de otro departamento.</li> <li>3. Continúa paso 4 del flujo normal.</li> </ol> <p><b>3. b</b> Si el jefe quiere ver la carga de trabajo actual de un técnico.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe selecciona un técnico</li> <li>2. El jefe selecciona la opción para consultar la carga de trabajo asignada el técnico.</li> <li>3. El sistema muestra el listado de trámites asignados, aun no resueltos, del técnico y el estado actual de estos.</li> <li>4. El jefe regresa a la asignación de técnico paso 4.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Semanal.
<b>Referencia</b>	RF012, RF018

Tabla 12.16 Descripción Caso de uso Modificar Asignación.

<b>Caso de uso Modificar Asignación.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Jefe.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Jefe.</b> Tiene la necesidad y obligación de registrar las modificaciones de asignación de un trámite. <b>Técnico.</b> Tanto al técnico, que se le restará como al que se le sumará el nuevo trámite, les interesa que se registre la asignación.
<b>Precondiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>2. Se debe de haber ejecutado el caso Gestionar asignaciones.</li> <li>3. Haber realizado el proceso de asignación del trámite.</li> </ol>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Realizar con éxito la modificación de la asignación del trámite.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe selecciona la opción de modificar asignación de un trámite específico.</li> <li>2. El sistema muestra los datos sobre asignación del trámite.</li> <li>3. El jefe ingresa los datos a modificar y guarda la modificación.</li> <li>4. El sistema guarda los cambios realizados sobre la asignación y Notifica Modificación exitosa.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p>2.a El jefe cancela la modificación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema regresa al estado anterior.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Interfaz de usuario amigable, con opciones visibles.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF012, RF018

Tabla 12.17 Descripción Caso de uso Adicionar tiempo.

<b>Caso de uso Adicionar tiempo.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Jefe
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Jefe.</b> Le interesa que se registre la adición de tiempo solicitado por el técnico. Para controlar el tiempo utilizado en la resolución del trámite. <b>Técnico.</b> Le interesa que se le asigne el tiempo solicitado.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe de haber ejecutado el caso de uso Gestionar Asignaciones.</li> <li>• Haber realizado la asignación sobre el trámite seleccionado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se adiciona el tiempo solicitado por un técnico a una determinada actividad del trámite.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El jefe selecciona la opción de adicionar tiempo.</li> <li>2. El sistema muestra el número del trámite, la actividad sobre la cual se está adicionando tiempo.</li> <li>3. El sistema espera el ingreso del número de días a adicionar y su respectiva justificación.</li> <li>4. El jefe ingresa el número de días y la justificación.</li> <li>5. El jefe presiona guardar.</li> <li>6. El sistema guarda la nueva información.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p>4.a Si se cancela adición del tiempo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema regresa a su estado anterior.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Interfaz de usuario amigable, con opciones visibles.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el técnico lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF012, RF017, RF018



Tabla 12.18 Descripción Caso de uso Consultar el estado de un trámite.

<b>Caso de uso Consultar el estado de un trámite.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Jefe, receptoría, técnico, administrador.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Técnico, Jefe.</b> Les interesa conocer en estado del trámite, conocer las fechas registradas para cada una las actividades.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• El trámite a consultar debe de estar registrado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se visualiza el estado del trámite, juntamente con las observaciones hechas.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de consultar el estado del trámite.</li> <li>2. El sistema espera el ingreso del número de trámite.</li> <li>3. El jefe ingresa número de trámite a consultar.</li> <li>4. El sistema muestra las fechas, excepciones y observaciones registradas para el trámite. Indicando de igual forma la actividad actual donde se encuentra el trámite.</li> <li>5. El jefe regresa al menú anterior.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<b>3.a</b> Si el número de trámite es invalido. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema notifica error en el número de trámite.</li> <li>2. se ejecuta paso 2 del flujo normal hasta cumplir la condición.</li> <li>3. Continúa paso 3 del flujo normal.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Interfaz de usuario amigable, con opciones visibles. La actividad actual en la que se encuentra el trámite será marcada con color.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF015,

### 12.3.5 Casos de uso del actor TÉCNICO

Figura 12.5 Diagrama de caso de uso del Técnico.

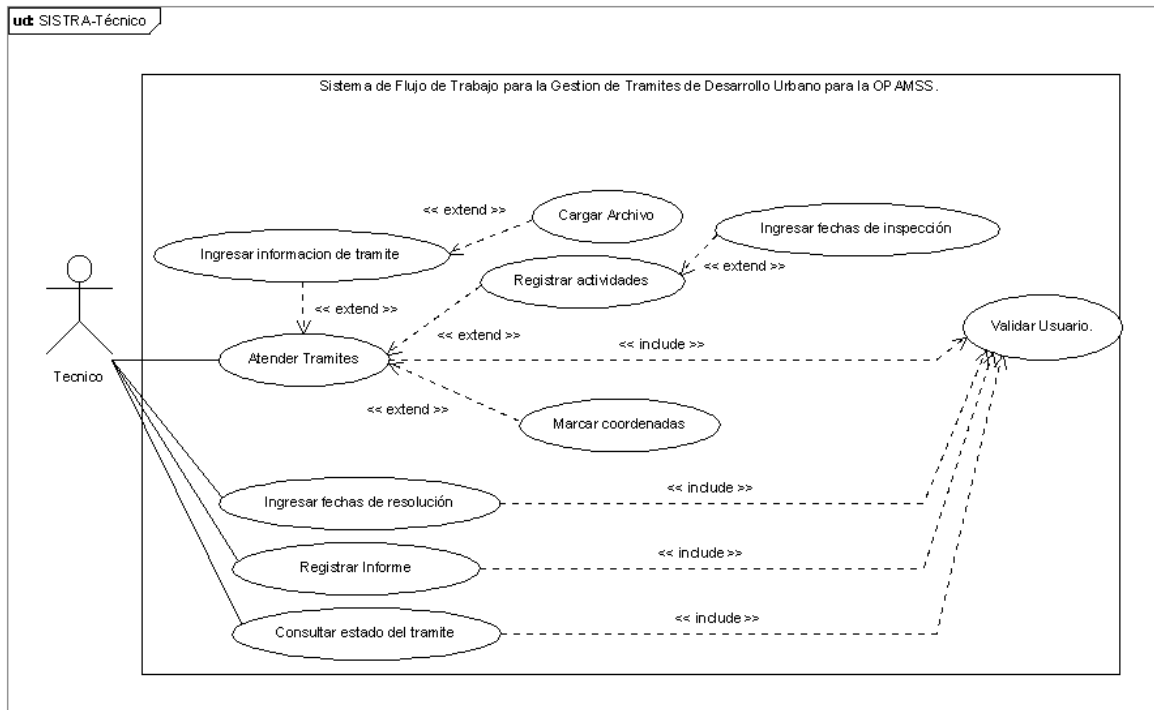


Tabla 12.19 Descripción Caso de uso Atender tramites.

Caso de uso Atender tramites.	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Técnico.</b> Llevar el control de los trámites que le son asignados por el jefe e iniciar el proceso de resolución de ellos.</p> <p><b>Jefe.</b> Le interesa que los técnicos de su departamento controlen y registren aquella información relevante para cada trámite asignado.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• El Jefe debe de haber asignado trámites al técnico que realiza el proceso.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	El técnico visualiza y tiene a disposición las actividades y opciones a realizar sobre un trámite específico.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El técnico inicia atender trámites asignados.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de los trámites asignados (los no iniciados y los pendientes de resolver).</li> <li>3. El técnico selecciona uno de los trámites.</li> <li>4. El sistema muestra la información ingresada por receptoría. Y una lista de opciones.</li> <li>5. El técnico selecciona una de las opciones.</li> <li>6. El sistema ejecuta el caso de uso según la opción seleccionada.</li> </ol> <p>Gestionar actividades si seleccionó Actividades                      Agregar información de trámite si seleccionó Información.                      Generar Reportes si seleccionó Reportes.                      Ingresar fecha de resolución si seleccionó resolución o memorándum.</p>
<b>Escenarios alternativos</b>	N/A
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A

Frecuencia	Diario.
Referencia	RF036

Tabla 12.20 Descripción Caso de uso Registrar actividades

Caso de uso Registrar actividades	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Técnico.</b> Le interesa registrar toda la información que el cliente entrega en los instructivos, y aquellos elementos importantes para la resolución del trámite.</p> <p><b>Jefe.</b> Necesita ver cuál es el avance de los trámites asignados y el cumplimiento del técnico según el tiempo asignado.</p> <p><b>Cliente.</b> Le interesa conocer el estado de avance de su trámite y las observaciones.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>Se debe de haber ejecutado el caso de uso Atender tramites.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se indica el inicio y fin de las actividades del proceso de resolución.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El técnico inicia el registro de actividades.</li> <li>El sistema muestra el listado de actividades del proceso de resolución de trámites.</li> <li>El técnico ingresa fechas de Inicio o Fin de las actividades.</li> <li>El sistema guarda los datos y notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si desea ingresar fecha y excepciones para una actividad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema solicita la información de la excepción.</li> <li>El técnico ingresa excepción y su justificación, la fecha de inicio, y la fecha de fin de la excepción.</li> <li>El técnico presiona guardar.</li> </ol> <p><b>4.c</b> Si la opción fue gestionar es inspección. Se ejecuta el caso de uso ingresar fecha de inspección</p>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF017, RF015

Tabla 12.21 Descripción Caso de uso Ingresar información de trámite.

Caso de uso Ingresar información de trámite.	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Técnico.</b> Le interesa ingresar la información asociado a un trámite específico.</p> <p><b>Cliente.</b> Le interesa que la información proporcionada para la resolución del trámite sea procesada y registrada.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>El técnico debe de haber indicado el inicio de la actividad de análisis.</li> <li>Se debe de haber ejecutado el caso de uso Atender tramites.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	La información relacionada con el trámite se registra en el sistema.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El técnico inicia el ingreso de información.</li> <li>El sistema muestra el formulario y las etiquetas</li> </ol>

	<p>internas para el ingreso de información.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. El técnico ingresa la información del trámite.</li> <li>4. El sistema verifica que la información obligatoria este completa.</li> <li>5. El técnico guarda la información</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si los campos obligatorios no están completos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema envía mensaje de error.</li> <li>2. El técnico completa la información.</li> <li>3. Continúa paso 5 del flujo normal.</li> </ol> <p><b>1.a</b> Si ya ha existido un ingreso previo de información sobre este trámite.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra el formulario con la información ya registrada para el trámite.</li> <li>2. El técnico modifica e ingresa la información pendiente.</li> <li>3. Continúa paso 4 del flujo normal.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF013, RF032

Tabla 12.22 Descripción Caso de uso Cargar archivo.

<b>Caso de uso Cargar archivo.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Técnico, Jefe.</b> Les interesa tener identificada de forma grafica la ubicación geográfica del inmuebles sobre el cual se realiza un trámite específico.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• El técnico debe de haber indicado el inicio de la actividad de análisis II.</li> <li>• Se debe de haber ejecutado Ingresar información del trámite para trámite asociado a los archivos.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Los archivos relacionados con el trámite son adjuntados a su información.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El técnico inicia la carga de archivos.</li> <li>2. El sistema solicita la ubicación del archivo a cargar.</li> <li>3. El técnico ingresa la ubicación del archivo para adjuntar.</li> <li>4. El sistema carga el archivo y notifica que se ha cargado el archivo de forma exitosa.</li> <li>5. El técnico selecciona terminar la carga de archivos.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>1.a</b> Si son varios archivos a cargar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se repite paso 2-4 del curso normal hasta terminar con los archivos.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF014, RF033

Tabla 12.23 Descripción Caso de uso Marcar coordenadas.

<b>Caso de uso Marcar coordenadas.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Técnico.</b> Le interesa identificar la ubicación geográfica del inmueble, sobre el cual se realiza el trámite, por medio de sus coordenadas geodésicas.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe de haber iniciado la actividad de análisis II sobre el trámite.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	La ubicación del inmueble de un trámite específico queda marcado en el mapa del área metropolitana de San Salvador
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El técnico selecciona la opción de mapa.</li> <li>2. El sistema muestra el mapa.</li> <li>3. El técnico ingresa las coordenadas geodésicas</li> <li>4. El sistema ubica el punto en el mapa.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>3.a</b> Si el usuario desea cargar los puntos ya identificados en el mapa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El técnico presiona opción cargar.</li> <li>2. El sistema muestra los puntos marcados en el mapa.</li> <li>3. Continúa paso 3-4 del flujo normal.</li> </ol> <p><b>4.a</b> Si el punto está asociado a otros trámites.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema notifica que el punto está asociado a otros trámites. Y si está dispuesto a continuar.</li> <li>2. El técnico selecciona sí o no.</li> <li>3. El sistema ubica el punto en el mapa.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	El técnico debe de ingresar las coordenadas específicas y correctas para ubicar el inmueble en el mapa.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo requiera.
<b>Referencia</b>	RF027, RF028

Tabla 12.24 Descripción Caso de uso Ingresar fechas de inspección.

<b>Caso de uso Ingresar fechas de inspección.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	Jefe, Técnico. Les interesa programar las fechas de inspección.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Se debe de haber ejecutado el caso de uso gestionar tramites y actividades.</li> <li>• Debe de haber iniciado la actividad de inspección.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Las fechas de las inspecciones realizadas se registran de forma exitosa.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia el ingreso de fechas de inspección.</li> <li>2. El sistema solicita la fecha de la inspección y las observaciones.</li> <li>3. El usuario ingresa la fecha y observaciones, si las hay.</li> <li>4. El sistema notifica transacción realizada con éxito.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<b>3.a</b> Si la fecha es invalida <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema envía mensaje de error.</li> <li>2. Se repite los pasos 2-3 del curso normal hasta cumplir condición.</li> <li>3. El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo requiera.
<b>Referencia</b>	RF016, RF017, RF036

Tabla 12.25 Descripción Caso de uso Ingresar fechas de resolución.

<b>Caso de uso Ingresar fechas de resolución.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Jefe, Dibujante, Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Jefe, Dibujante, Técnico.</b> Les interesa que se maneje e identifiquen las fechas de las actividades que implica la elaboración de una resolución.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Debe de haber iniciado la actividad de Resolución o Memorándum</li> <li>• Se debe de haber ejecutado el caso de uso gestionar actividades</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se ingresan las fechas de resolución con éxito.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia el manejo de fechas de resolución con las opciones Memorándum o Resolución.</li> <li>2. El sistema solicita las fechas a ingresar.</li> <li>3. El usuario ingresa la fecha y presiona la opción guardar.</li> <li>4. El sistema notifica transacción realizada con éxito.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<b>4.a</b> Si la fecha es invalida <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema envía mensaje de error.</li> <li>2. Se repite los pasos 2-3 del curso normal hasta cumplir condición.</li> <li>3. El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo requiera.
<b>Referencia</b>	RF016, RF017, RF036

Tabla 12.26 Descripción Caso de uso Registrar Información.

<b>Caso de uso Registrar Informe.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Jefe.</b> Les interesa que se registrar los documentos e información a proporcionar al solicitante por medio de un informe vario.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se registra los detalles del informe vario de forma exitosa.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El técnico inicia el registro de un informe vario.</li> <li>El sistema muestra el número de informe vario y solicita la información del informe.</li> <li>El técnico ingresa la información del informe.</li> <li>El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	N/A
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo requiera.
<b>Referencia</b>	RF032, RF033

Tabla 12.27 Descripción Caso de uso Registrar monitoreo.

<b>Caso de uso Registrar monitoreo.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Técnico.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Jefe, Técnico.</b> Les interesa que se registre la información recolectada en un monitoreo de obra.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se registra la información de un monitoreo de forma exitosa.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>La Secretaria inicia el registro de un monitoreo.</li> <li>El sistema muestra el número de monitoreo vario y solicita la información.</li> <li>La Secretaria ingresa la información del monitoreo.</li> <li>El sistema notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	N/A
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo requiera.
<b>Referencia</b>	RF032



### 12.3.6 Casos de uso del actor ARCHIVO

Figura 12.6 Diagrama de caso de uso del Archivo.

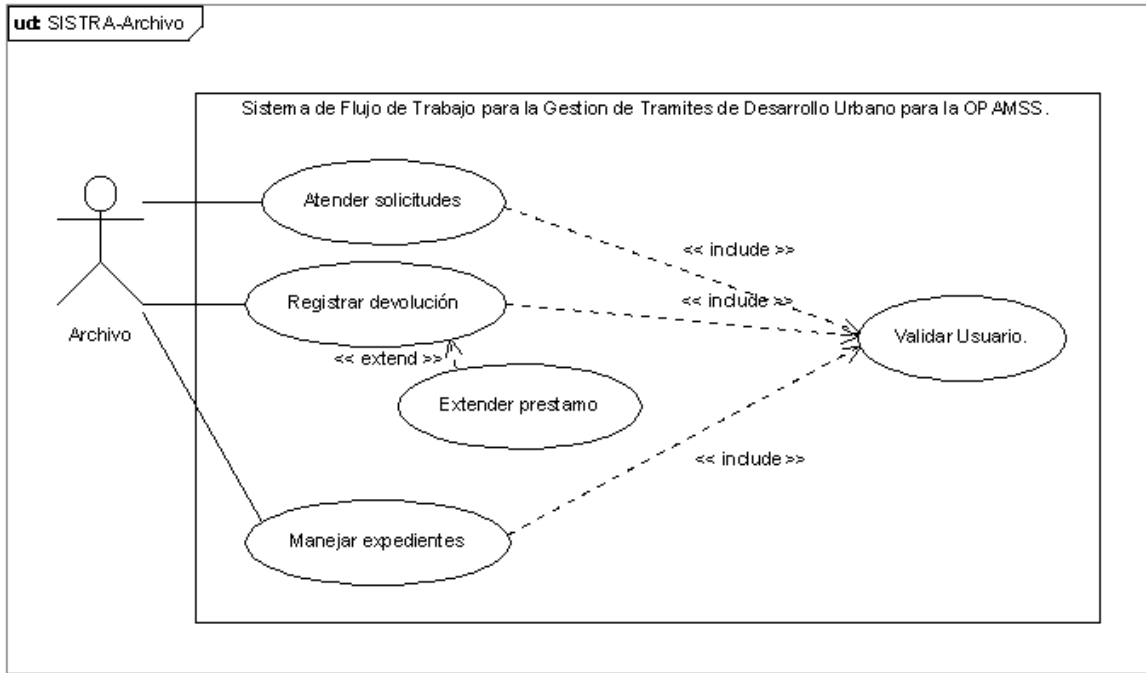


Tabla 12.28 Descripción Caso de uso Atender solicitudes

Caso de uso Atender solicitudes	
<b>Actor Principal:</b>	Archivo.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<p><b>Archivo.</b> Le interesa ver en línea las solicitudes de préstamos y entrega de expedientes que tiene que realizar.</p> <p><b>Técnico.</b> Le interesa hacer sus solicitudes de préstamo de expedientes y q están sean atendidas por el personal del área de archivo.</p>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Los técnicos deben haber hecho solicitudes.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Las solicitudes son vistas y atendidas.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Archivo inicia la atención de solicitudes.</li> <li>2. El sistema muestra las peticiones de préstamos de expedientes en un listado con los siguientes datos.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trámite.</li> <li>• N° Expediente.</li> <li>• Proyecto.</li> <li>• Fecha.</li> <li>• Hora.</li> <li>• Técnico.</li> <li>• Departamento.</li> <li>• La opción de prestar.</li> </ul> </li> <li>3. El técnico selecciona prestar para las solicitudes.</li> <li>4. El sistema guarda la información del préstamo.</li> <li>5. Y actualiza la lista de préstamos con los préstamos realizados.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>3.a</b> El técnico no realiza ningún préstamo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Finaliza el caso Atender solicitudes.</li> </ol>

<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF024, RF025

Tabla 12.29 Descripción Caso de uso Registrar devolución.

<b>Caso de uso registrar devolución.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Archivo.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Archivo.</b> Le interesa registrar las devoluciones de expedientes hechas. <b>Técnico.</b> Le interesa que las devoluciones se registren para mantener solvencia en cuanto a los préstamos de expedientes.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Los técnicos deben de realizar la entrega de expediente en el área de archivo o al encargado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Las devoluciones son registradas con éxito.
<b>Escenario principal de éxito.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Archivo inicia el registro de devoluciones.</li> <li>2. El sistema muestra el listado de los expedientes que están en préstamo.</li> <li>3. Archivo ingresa en el espacio de buscador el número de expediente.</li> <li>4. El sistema muestra la información del préstamo.</li> <li>5. Archivo selecciona el estado del expediente.</li> <li>6. El sistema actualiza el estado del expediente a disponible.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	3.a si Archivo visualiza fácilmente el expediente prestado. 1. Archivo selecciona el estado devuelto.
<b>Requisitos Especiales</b>	El listado de los expedientes en préstamo se visualiza desde los más recientes hasta los más antiguos.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF025

Tabla 12.30 Descripción Caso de uso Manejar expedientes.

<b>Caso de uso Manejar Expedientes.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Archivo.
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Archivo.</b> Le interesa registrar la entrada de los expedientes físicos al área de archivo y gestionar el estado de estos según se requiera. <b>Técnico.</b> Le interesa que el estado de los expedientes sea real y actualizado para conocer la disponibilidad y realizar los préstamos.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• Deben de existir expedientes.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Gestión de expedientes exitosa.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Archivo inicia la gestión de archivos.</li> <li>2. El sistema muestra las opciones de agregar, extraviados o cambiar estado.</li> <li>3. Archivo selecciona una de las opciones.</li> <li>4. El sistema procesa la opción seleccionada.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si la opción fue agregar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra el listado de los trámites resueltos que están listos para formar parte de la colección de expedientes.</li> <li>2. Archivo selecciona agregar.</li> </ol> <p><b>4.b</b> Si la opción fue cambiar estado</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra el buscador por tipo de trámite y número de trámite.</li> <li>2. Archivo ingresa los criterios de búsqueda.</li> <li>3. El sistema muestra los resultados.</li> <li>4. Archivo tiene la opción poner el estado del trámite en extraviado o disponible según se requiera</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF024, RF025, RF026

Tabla 12.31 Descripción Caso de uso Extender Préstamo.

<b>Caso de uso Extender préstamo.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Archivo
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Archivo.</b> Le interesa registrar los prorrogas de devolución de expediente. <b>Técnico.</b> Necesita que se prolongue el tiempo de préstamo del expediente. Y le permita devolverlo en fechas posteriores.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe de estar autenticado.</li> <li>• El expediente al que se le dará prorroga debe de existir en el listado de expedientes prestados.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	El tiempo de préstamo de un expediente se prolonga con éxito.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El archivo selecciona la opción extender préstamo.</li> <li>2. El sistema solicita el número de trámite.</li> <li>3. Archivo ingresa el número de trámite.</li> <li>4. El sistema solicita el número de días a extender el préstamo.</li> <li>5. Archivo ingresa el número de días a prorrogar la entrega del expediente.</li> <li>6. El sistema suma el número de días especificado al</li> </ol>

	préstamo del expediente y notifica transacción exitosa.
<b>Escenarios alternativos</b>	N/A
<b>Requisitos Especiales</b>	El día a prolongar la devolución no debe de ser mayor de 15 días.
<b>Frecuencia</b>	Cuando el usuario lo solicite.
<b>Referencia</b>	RF025, RF026

### 12.3.7 Casos de uso del actor REVISIÓN PRELIMINAR

Figura 12.7 Diagrama de caso de uso del Técnico.

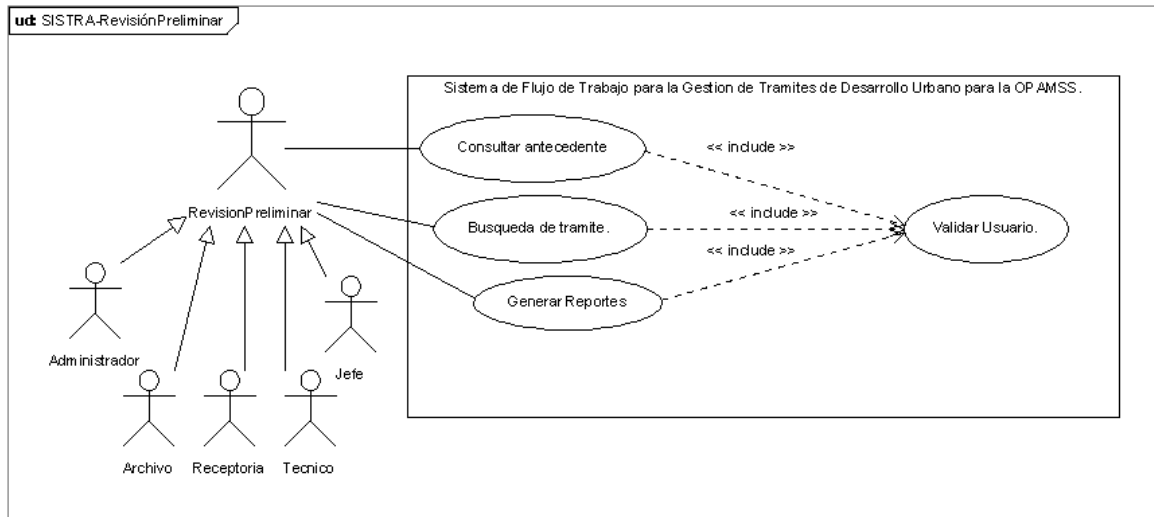


Tabla 12.32 Descripción Caso de uso Validar usuario.

Caso de uso Validar usuario.	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría, Técnico , Jefe, Archivo, Técnicos de RP, Administrador
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Receptoría, Técnico , Jefe, Archivo, Técnicos de RP, Administrador</b>
<b>Precondiciones</b>	Poseer una cuenta de usuario con la respectiva contraseña creada por el administrador del sistema.
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Sesión iniciada exitosamente.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario desea iniciar la sesión.</li> <li>2. El sistema solicita el nombre de usuario y la contraseña.</li> <li>3. El sistema valida los datos ingresados.</li> <li>4. El usuario inicia su sesión de trabajo.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>3.a</b> Los datos ingresados son incorrectos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema envía un mensaje de error.</li> <li>2. Se ejecuta paso 2 del flujo normal.</li> </ol> <p><b>4.a</b> Si es primer ingreso del usuario o haber recetado su contraseña.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema solicita la modificación y personalización de la contraseña.</li> <li>2. El usuario ingresa la contraseña y la confirmación de la contraseña.</li> <li>3. Se inicia la sesión del usuario.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF001, RF003

Tabla 12.33 Descripción Caso de uso Generar Reportes.

<b>Caso de uso Generar Reportes.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría, Técnico , Jefe, Archivo, , Administrador
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	Receptoría, Técnico , Jefe, Archivo, , Administrador
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	El usuario obtiene el reporte deseado.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario selecciona la opción de reportes.</li> <li>El sistema muestra el listado de los reportes.</li> <li>El usuario selecciona el reporte deseado.</li> <li>El sistema solicita el ingreso de especificaciones para la generación del reporte.</li> <li>El usuario ingresa las especificaciones de búsqueda.</li> <li>El sistema genera y muestra el reporte.</li> <li>El usuario tiene las opciones de guardar o imprimir el reporte.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>6.a</b> Si no hay registros que cumplan con las especificaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema envía un mensaje de error para verificar las especificaciones.</li> <li>continua paso 5 del flujo normal.</li> </ol> <p><b>7.a</b> Si desea guardar el reporte.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema solicita la ubicación para guardar el archivo.</li> <li>El usuario especifica la ruta para guardar el reporte.</li> </ol> <p><b>7.b</b> Si desea imprimir el reporte.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra las opciones de impresión.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	Las impresiones serán atendidas en la impresora del departamento.
<b>Frecuencia</b>	Mensualmente.
<b>Referencia</b>	RF007, RF008, RF018, RF019, RF023, RF029, RF030, RF031

El listado de los reportes que se podrán generar a través del sistema se muestra en el Anexo Listado de reportes a generar

Tabla 12.34 Descripción Caso de uso Consultar Antecedente.

<b>Caso de uso Consultar Antecedente.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría, Técnico , Jefe, Archivo, , Administrador, Contabilidad
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Receptoría, Técnico, Jefe, Archivo, Administrador, Contabilidad.</b> Les interesa consultar la información de un trámite.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Consulta de la información de un trámite de forma exitosa.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario inicia la consulta de Antecedente.</li> <li>El sistema solicita el número de trámite y el tipo de trámite.</li> <li>El usuario ingresa los datos.</li> <li>El sistema muestra la información disponible del trámite (Ahora Antecedente).</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>3.a</b> Si el número de trámite es incorrecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema envía mensaje de error.</li> <li>Se repite paso 2-3 hasta cumplir condición.</li> </ol> <p><b>4.a</b> Si el técnico o receptoría necesita realizar préstamo de expediente.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El técnico o receptoría presiona la opción prestar expediente.</li> <li>El sistema notifica la disponibilidad del expediente.</li> </ol> <p><b>4.b</b> Si el usuario es contabilidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema espera el ingreso de la fecha de pago del mandamiento.</li> <li>Contabilidad ingresa la fecha de pago del mandamiento y presiona la opción guardar.</li> <li>El sistema guarda y notifica transacción exitosa.</li> </ol> <p><b>4.c</b> Si el usuario es Archivo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El sistema espera el ingreso del número de paquete de trámite.</li> <li>Archivo ingresa el numero de paquete y presiona la opción guardar.</li> <li>El sistema guarda y notifica transacción exitosa.</li> </ol>
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF004, RF022

Tabla 12.35 Descripción Caso de uso Búsqueda de trámite.

<b>Caso de uso Búsqueda de trámite.</b>	
<b>Actor Principal:</b>	Receptoría, Técnico , Jefe, Archivo, Administrador, Contabilidad
<b>Personal involucrado y sus intereses</b>	<b>Receptoría, Técnico, Jefe, Archivo, Administrador.</b> Les interesa encontrar y obtener el/los que cumplan con los criterios de búsqueda.
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe de estar autenticado.</li> </ul>
<b>Garantías de éxito (Post-condiciones):</b>	Se obtiene el listado de trámites que cumplan con los criterios de la búsqueda.
<b>Escenario principal de éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario inicia la búsqueda de trámites.</li> <li>El sistema solicita el tipo de búsqueda y el ingreso de los criterios de búsqueda.</li> <li>El usuario selecciona el tipo de búsqueda e ingresa los criterios e búsqueda.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El sistema valida que los criterios obligatorios estén completos.</li> <li>5. El sistema muestra el listado de los resultados.</li> </ol>
<b>Escenarios alternativos</b>	<p><b>4.a</b> Si los datos obligatorios no están completos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema envía mensaje de error.</li> <li>2. El usuario completa los datos.</li> </ol> <p><b>5.a</b> si no encuentra tramites que cumplan los criterios.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema notifica trámites no encontrados.</li> </ol>
<b>Requisitos Especiales</b>	N/A
<b>Frecuencia</b>	Diario.
<b>Referencia</b>	RF004, RF022

## 12.4 Diagramas de secuencia.

Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos a través del tiempo y con frecuencia se utilizan para representar el proceso descrito en los escenarios de caso de uso. El diagrama de secuencia describe de forma clara y ordenada, el escenario de acuerdo al tiempo en que ocurre cada secuencia de las interacciones de los objetos, son buenos para mostrar qué objetos se comunican con qué otros objetos y qué mensajes disparan esas comunicaciones.

En la tabla siguiente se muestran los símbolos que se utilizan en diagramas de secuencias.

**Tabla 12.36 Notación para los diagramas de secuencia.**

Símbolo	Descripción
	El objeto del extremo izquierdo es el objeto inicial y podría ser una persona [para la cual se emplea símbolo de actor de caso de uso], una ventana, un cuadro de diálogo u otra interfaz de usuario.
	Representa al actor involucrado en el diagrama de secuencia. Se pueden comunicar con los objetos y ser listados como columnas.
	Las flechas horizontales muestran mensajes o signos que se envían entre las clases, objetos o actores.
	Representa el mensaje de retorno. Un retorno se muestra como una flecha, a veces con una línea punteada
	Una barra lateral o rectángulo vertical en la trayectoria de la vida muestran el enfoque de control cuando el objeto se encuentra realizando algo
	Una línea vertical representa la trayectoria de la vida de la clase o del objeto, que comienza cuando se crea

A continuación se presentan los diagramas de secuencias que hacen referencia a los casos de uso generales y alternativos más importantes. Se han dividido siguiendo la clasificación de los casos de uso por actor.



### 12.4.1 Diagramas de secuencia del actor RECEPTORÍA

Figura 12.8 Diagrama de secuencia Caso de uso Generar mandamiento.

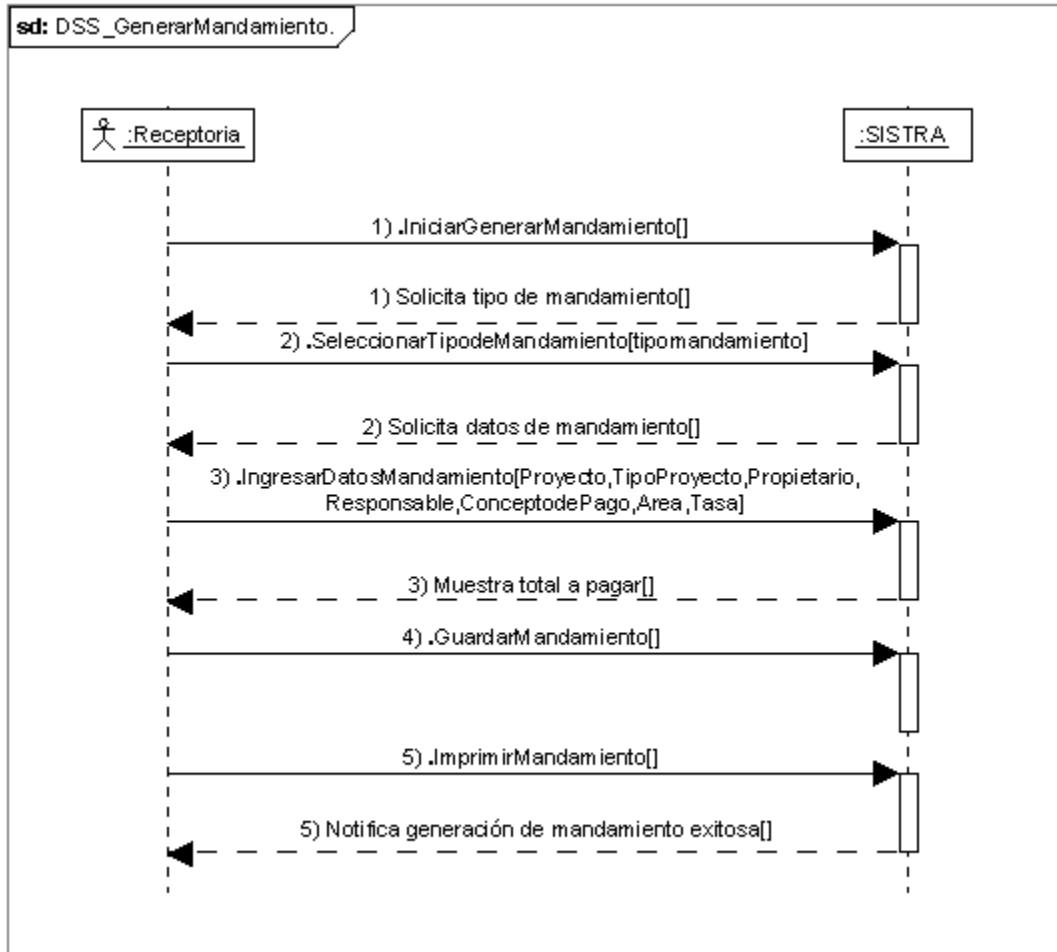


Figura 12.9 Diagrama de secuencia Caso de uso Generar Recibo.

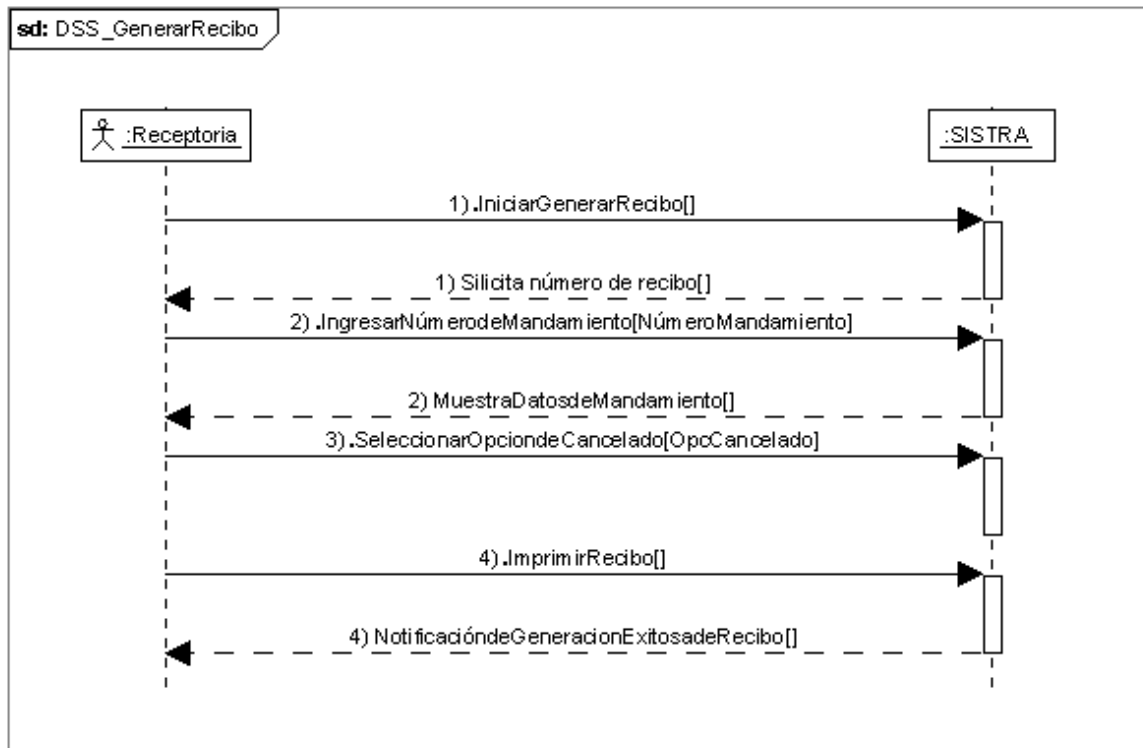


Figura 12.10 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.b Caso de uso Generar Recibo.

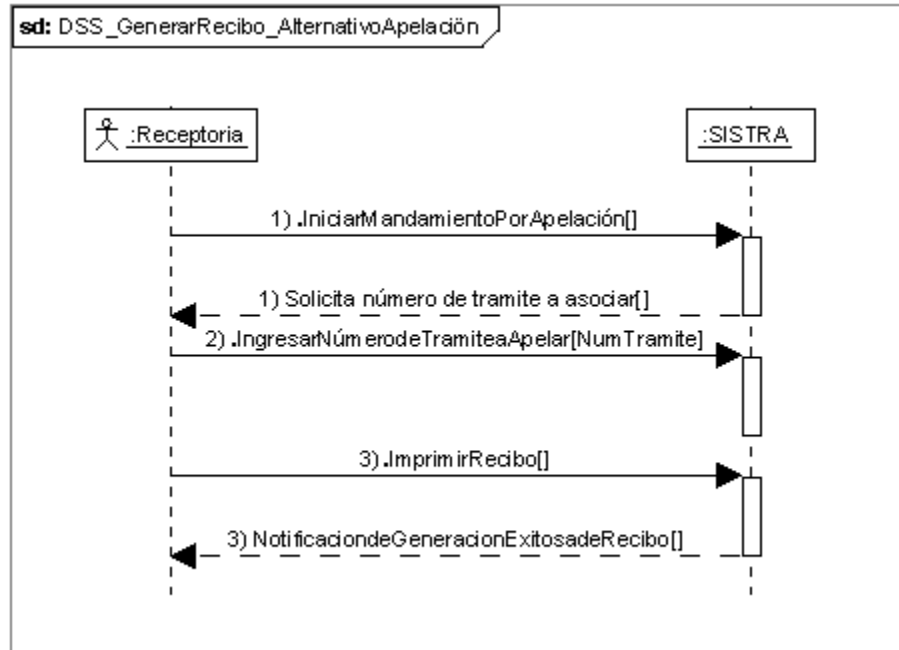


Figura 12.11 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 6.a Caso de uso Generar Recibo.

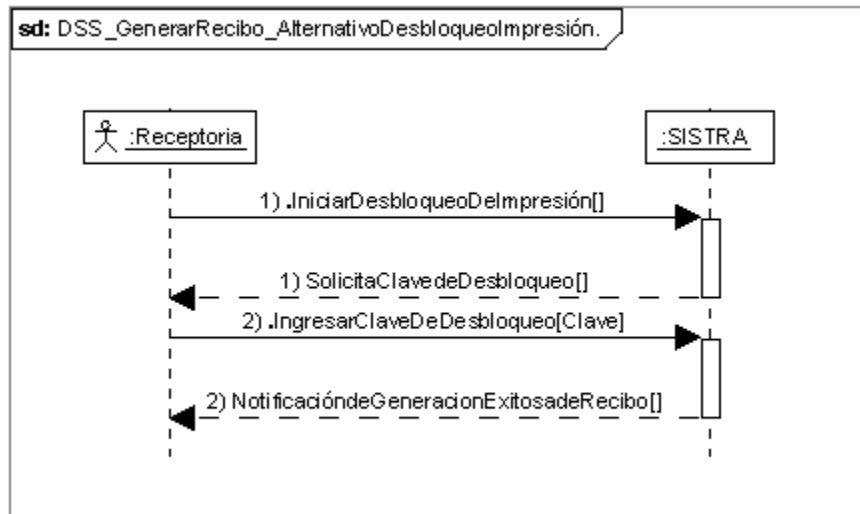


Figura 12.12 Diagrama de secuencia Caso de uso Consultar mandamiento.

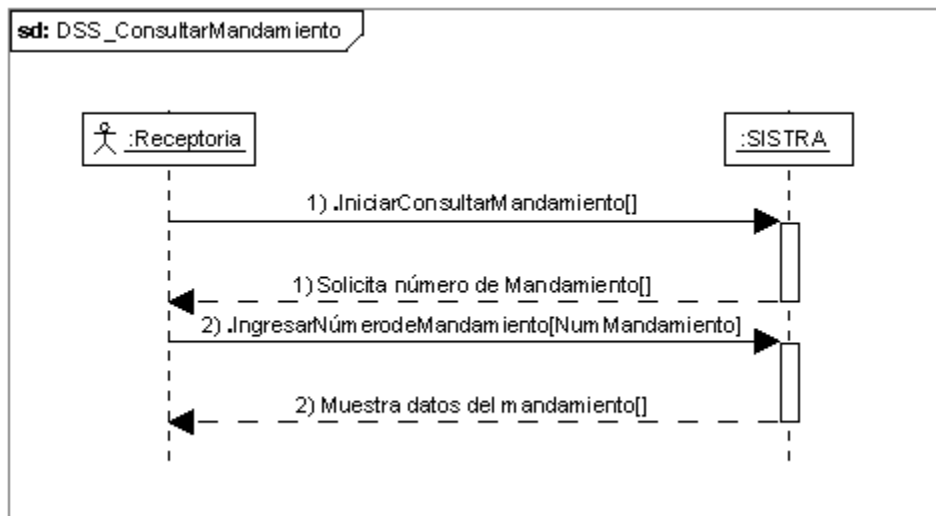


Figura 12.13 Diagrama de secuencia Caso de uso Realizar corte de caja.

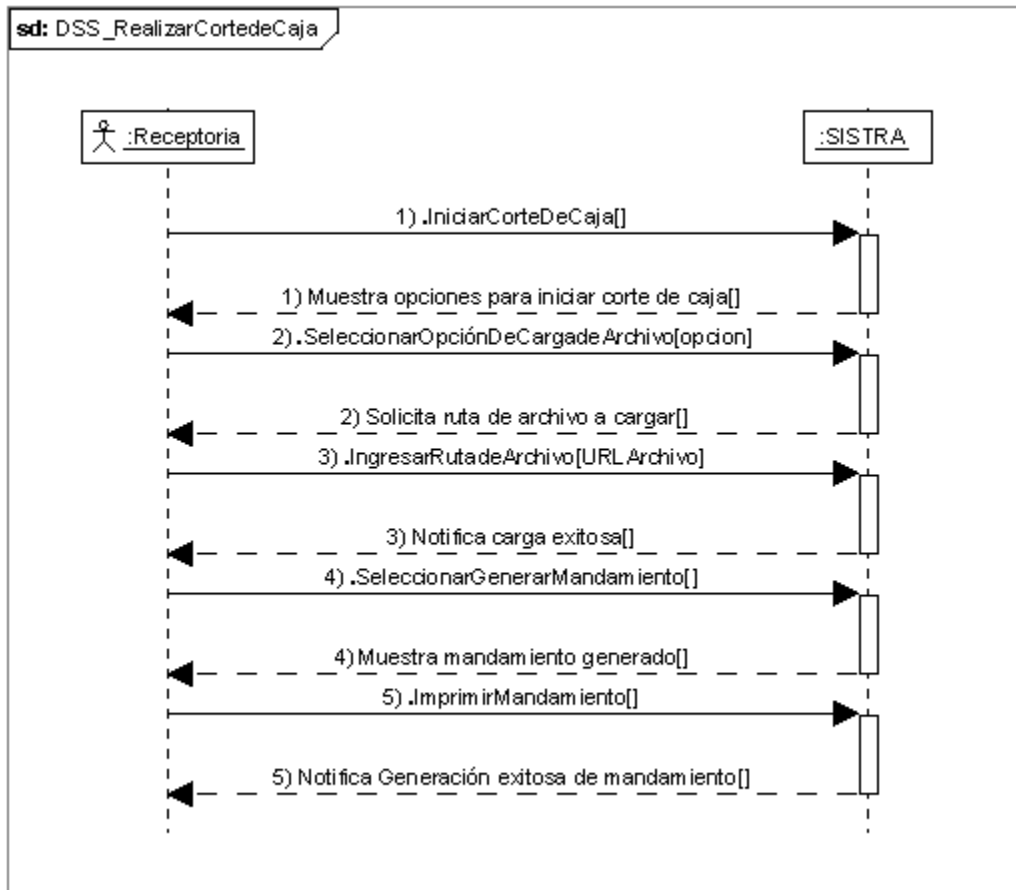
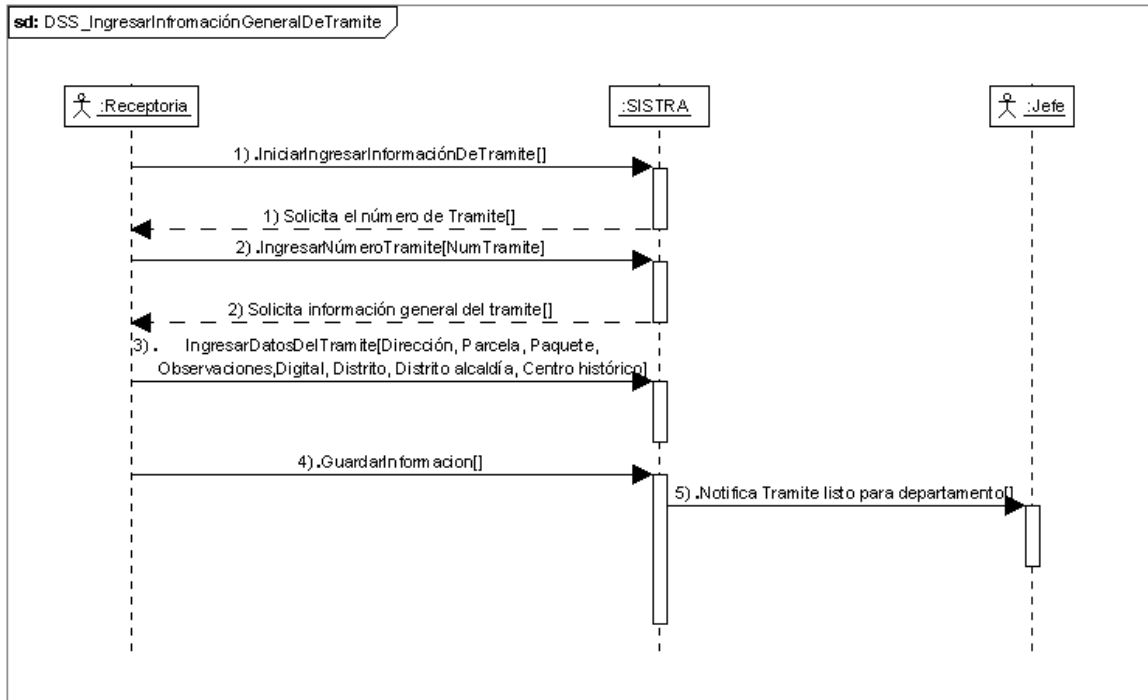
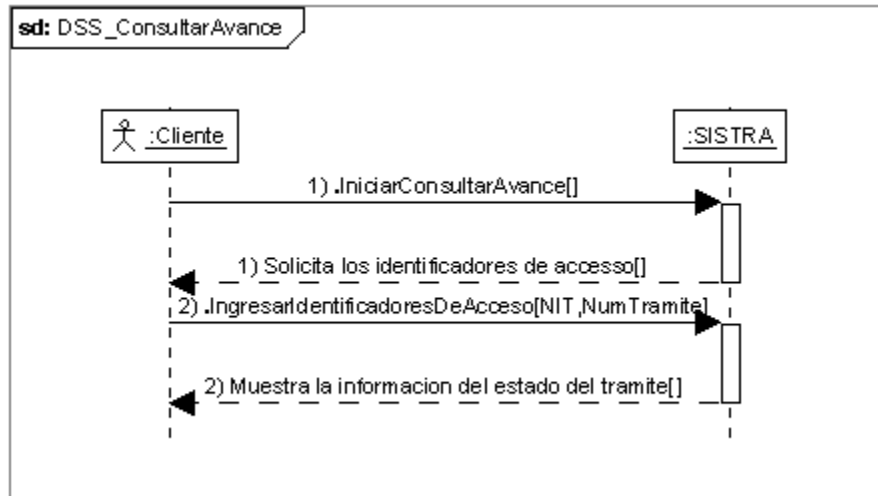


Figura 12.14 Diagrama de secuencia Caso de uso Ingresar información general de trámite.



### 12.4.2 Diagramas de secuencia del actor CLIENTE

Figura 12.15 Diagrama de secuencia Caso de uso Consultar avance.



### 12.4.3 Diagramas de secuencia del actor JEFE

Figura 12.16 Diagrama de secuencia Caso de uso Gestionar asignaciones.

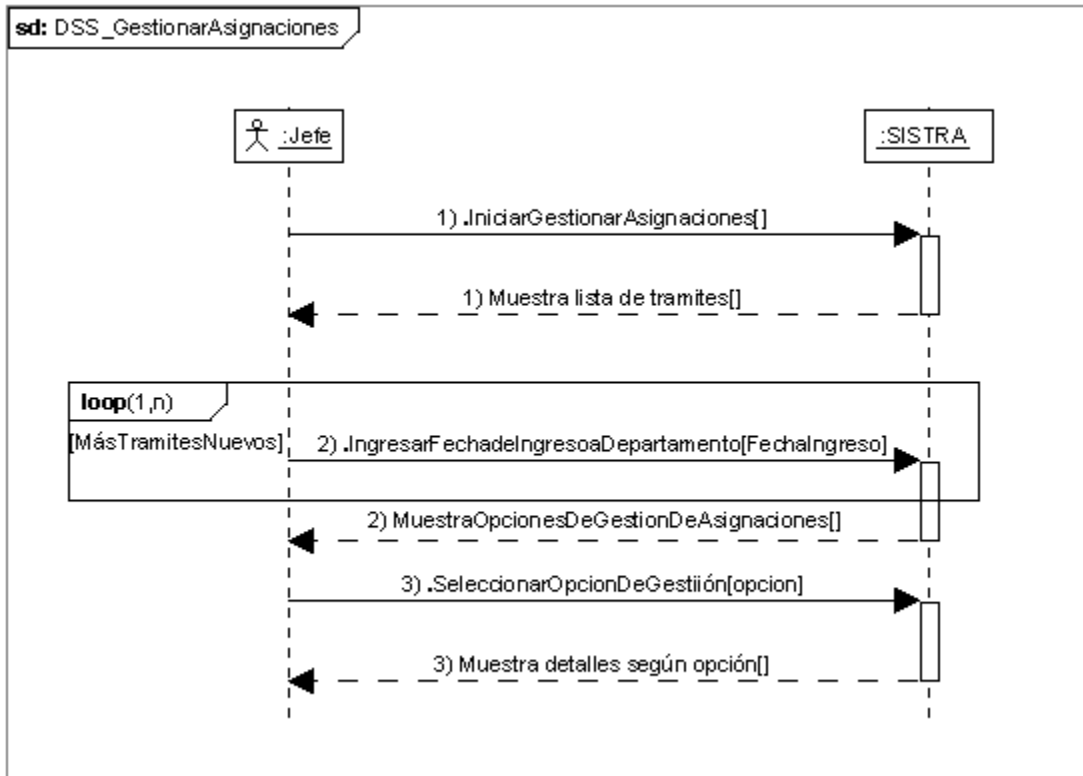


Figura 12.17 Diagrama de secuencia Caso de uso Realizar Asignación.

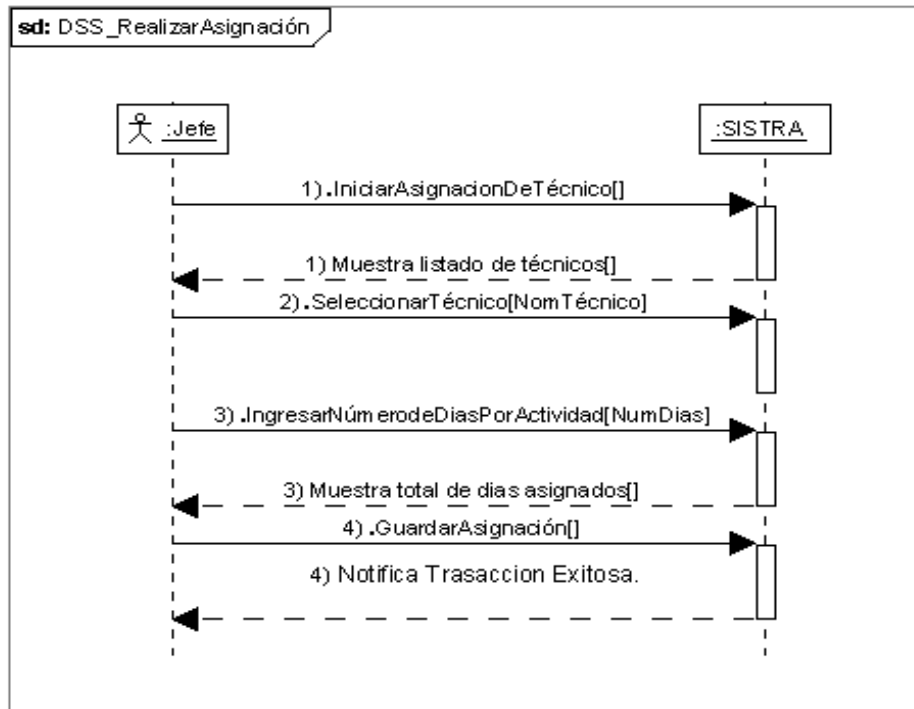


Figura 12.18 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 3.b

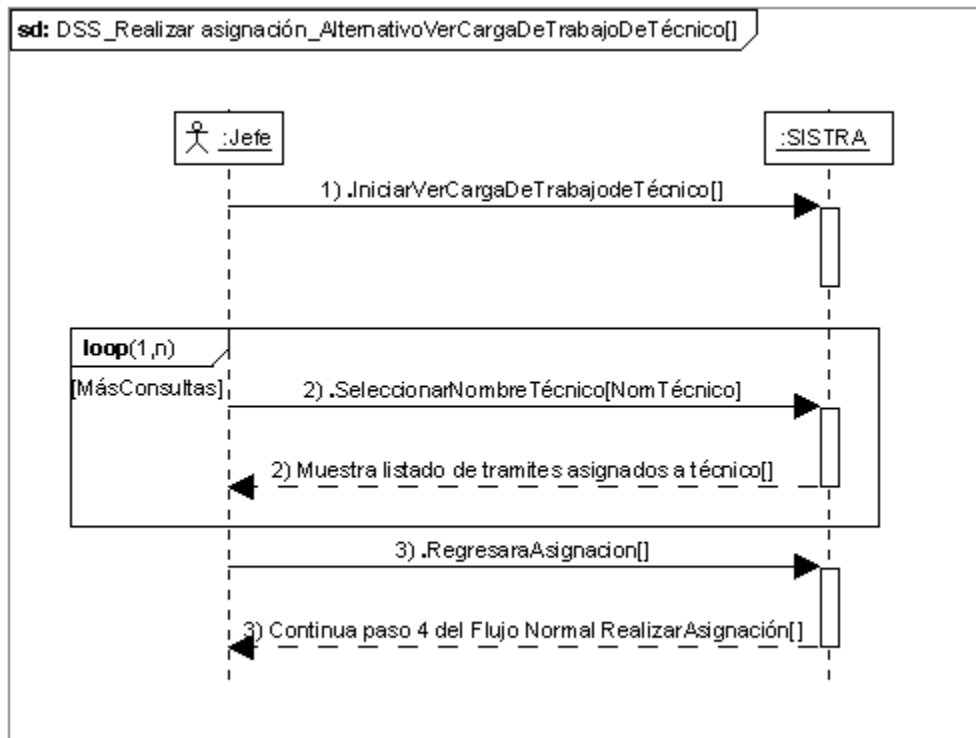


Figura 12.19 Diagrama de secuencia Caso de uso Modificar Asignación.

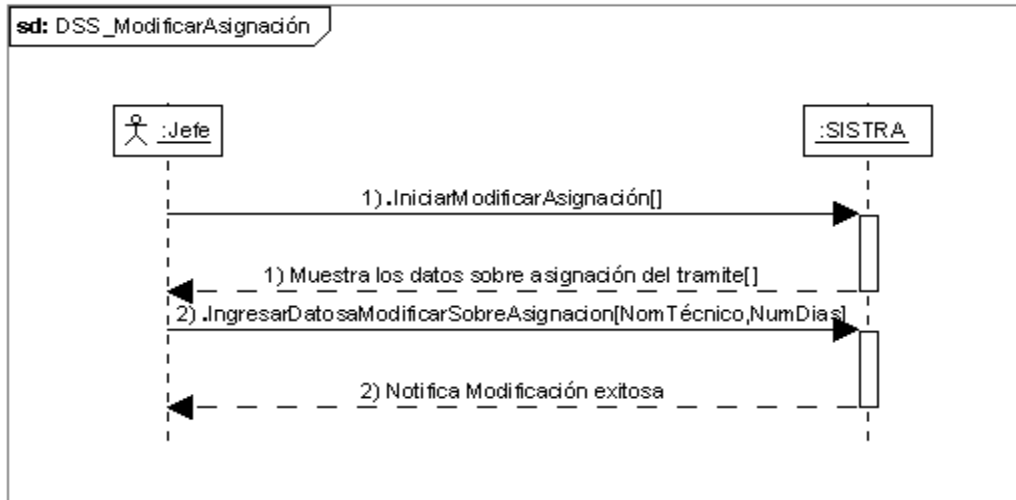
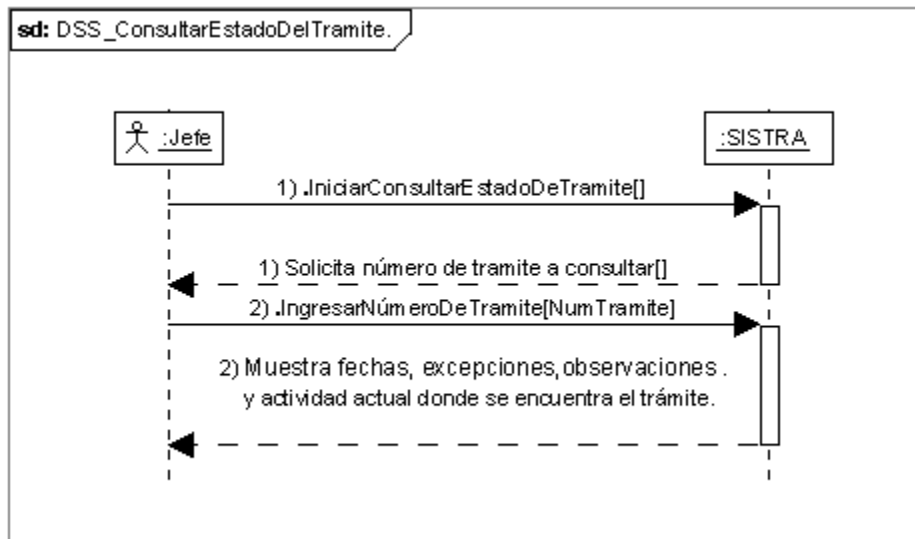


Figura 12.20 Diagrama de secuencia Caso de uso Consultar el estado de un trámite.





### 12.4.4 Diagramas de secuencia del actor TÉCNICO

Figura 12.21 Diagrama de secuencia Caso de uso Atender tramites.

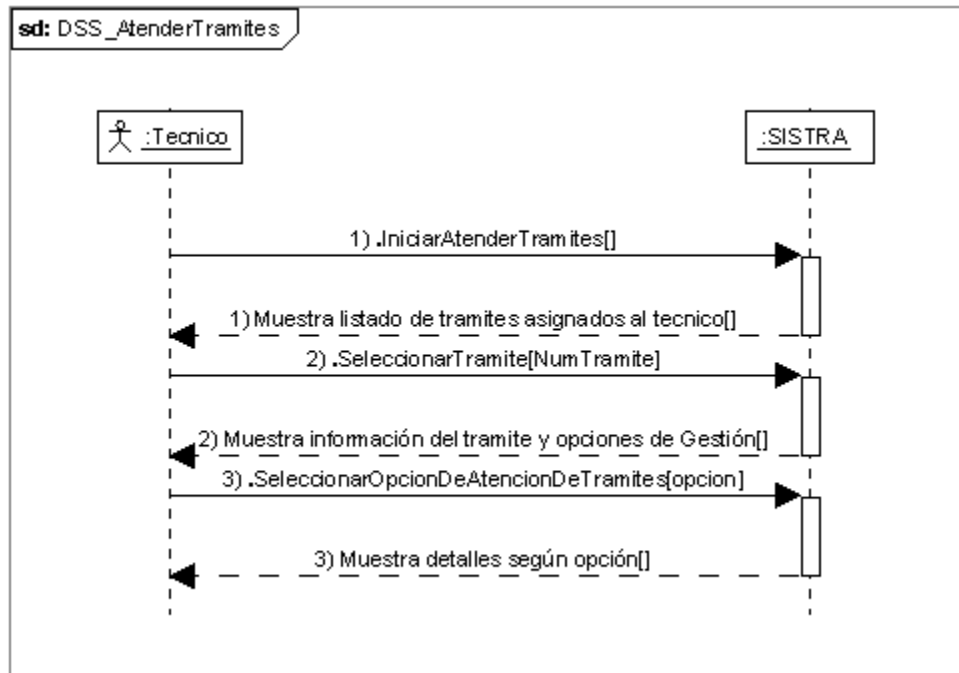


Figura 12.22 Diagrama de secuencia Caso de uso Registrar actividades.

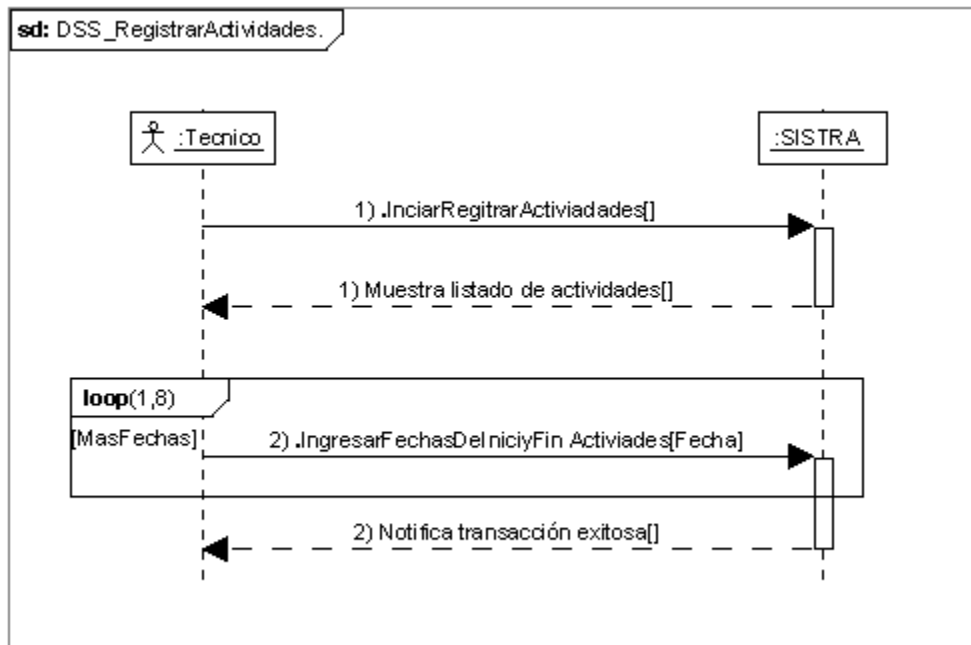


Figura 12.23 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.b Caso de uso Registrar actividades

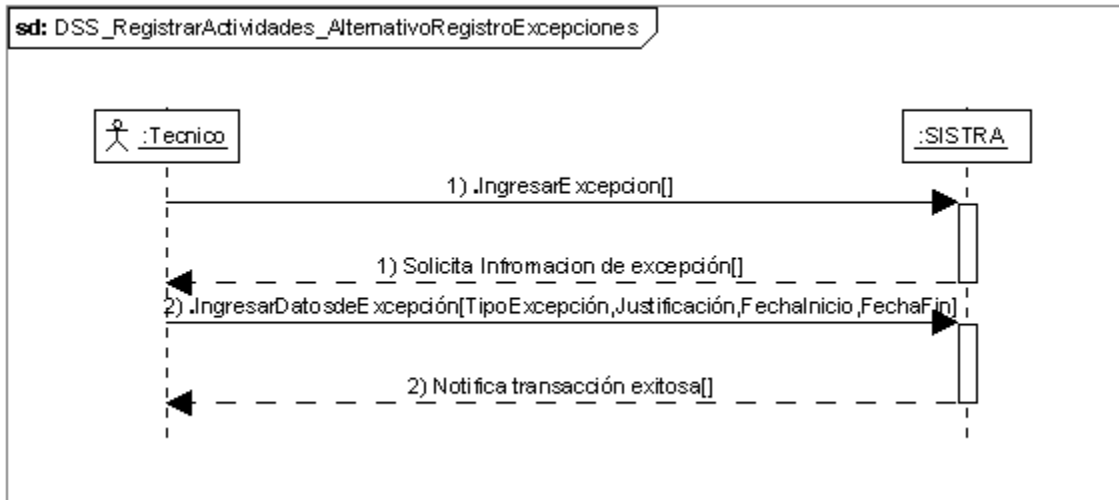


Figura 12.24 Diagrama de secuencia para Caso de uso Cargar archivo.

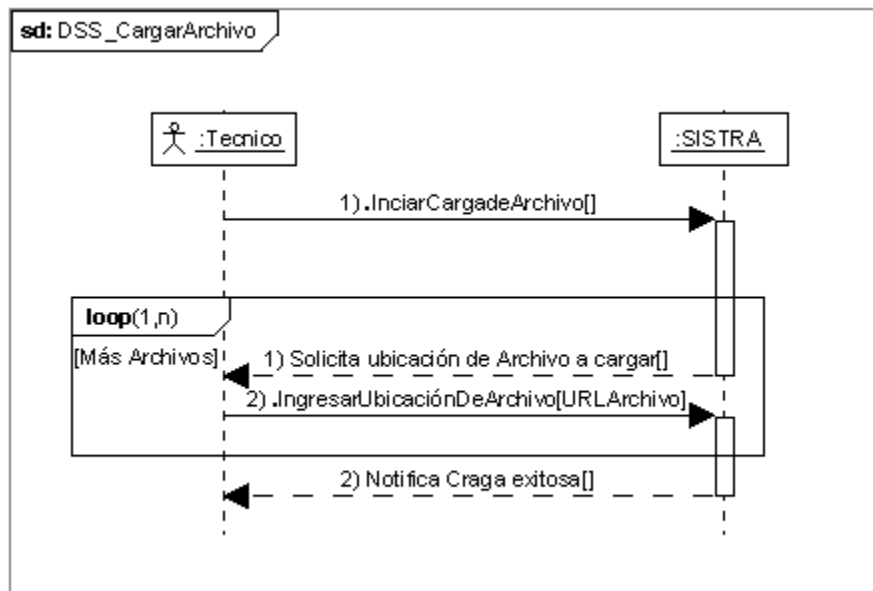


Figura 12.25 Diagrama de secuencia para Caso de uso Marcar coordenadas.

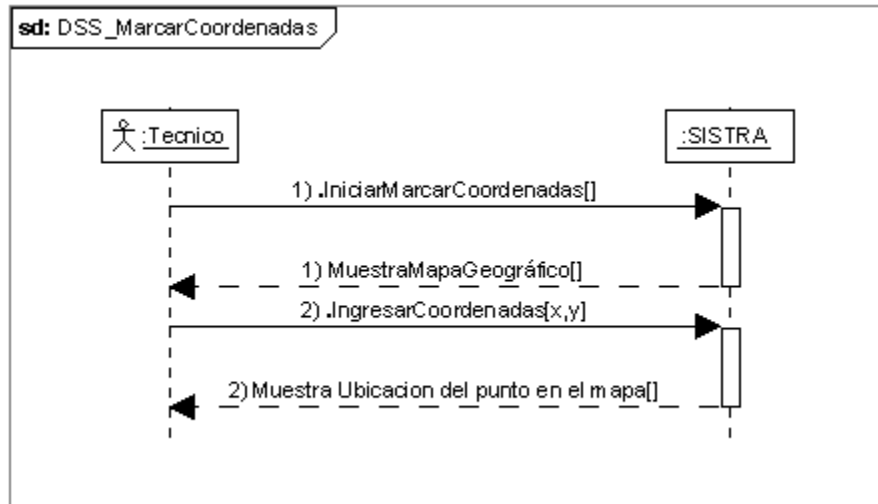


Figura 12.26 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 3.a Caso de uso Marcar coordenadas

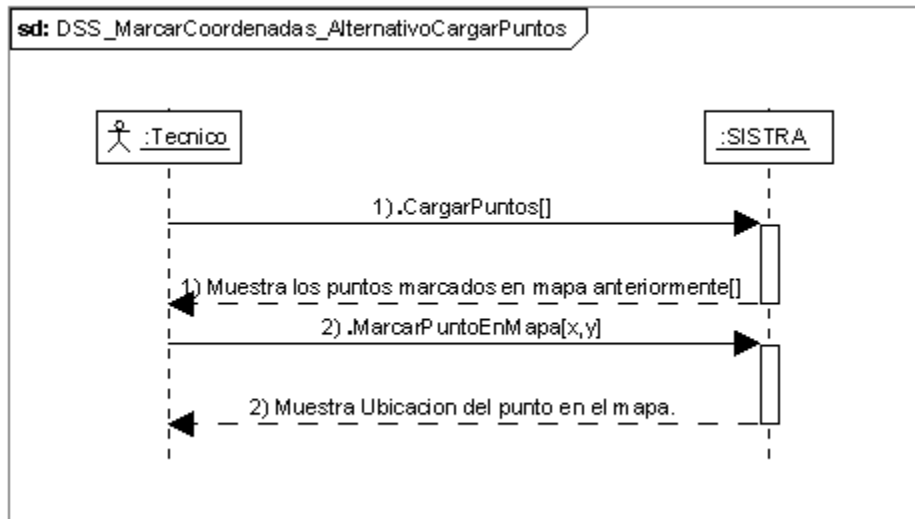


Figura 12.27 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.a Caso de uso Marcar coordenadas

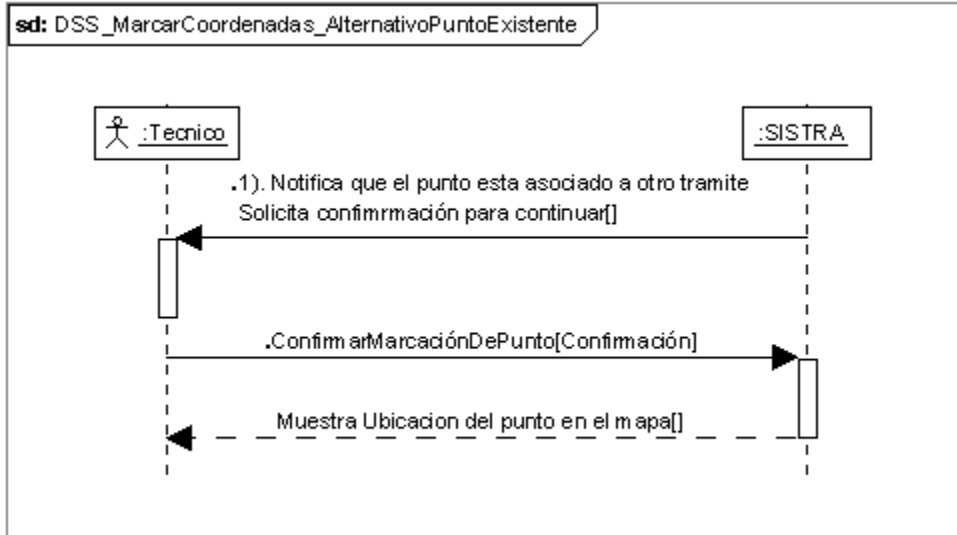


Figura 12.28 Diagrama de secuencia Caso de uso Ingresar fechas de inspección.

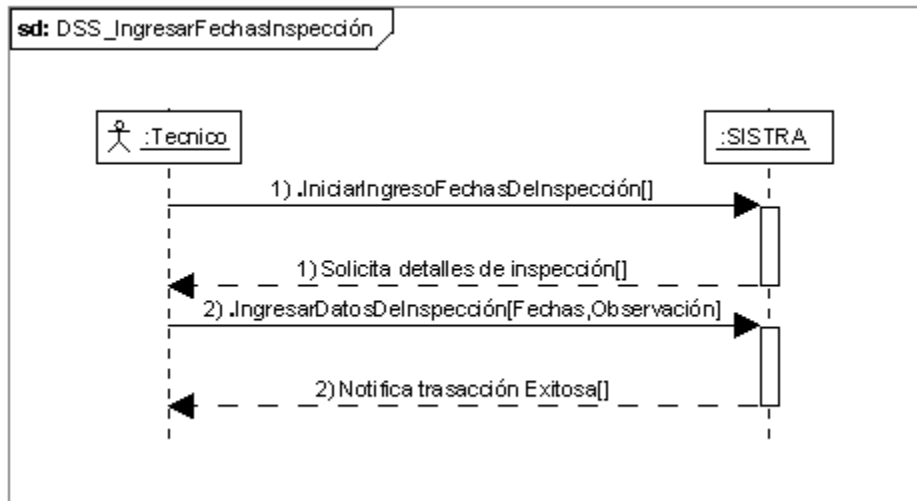


Diagrama de secuencia Caso de uso Ingresar fechas de resolución.  
 Equivale a diagrama de secuencia del caso Ingresar Fechas de Inspección

### 12.4.5 Diagramas de secuencia del actor ARCHIVO

Figura 12.29 Diagrama de secuencia para Caso de uso Atender solicitudes.

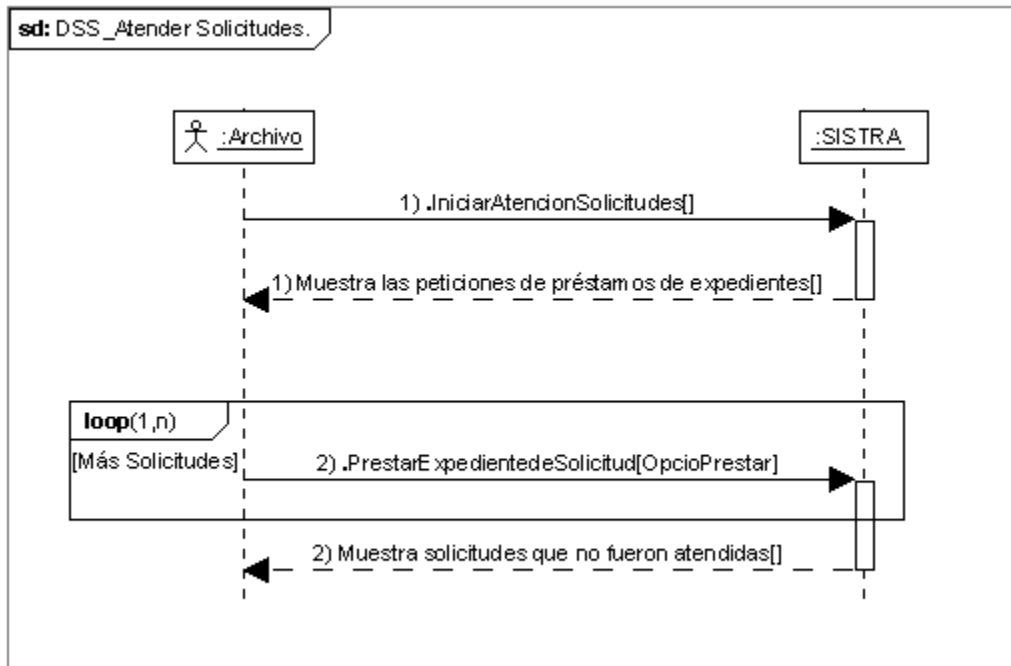


Figura 12.30 Diagrama de secuencia para Caso de uso Registrar devolución

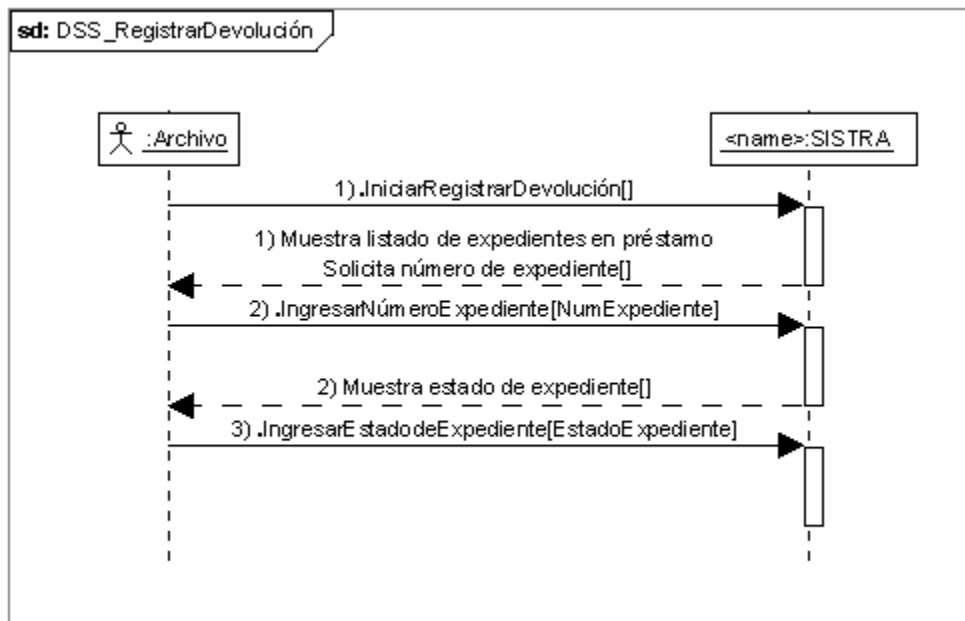
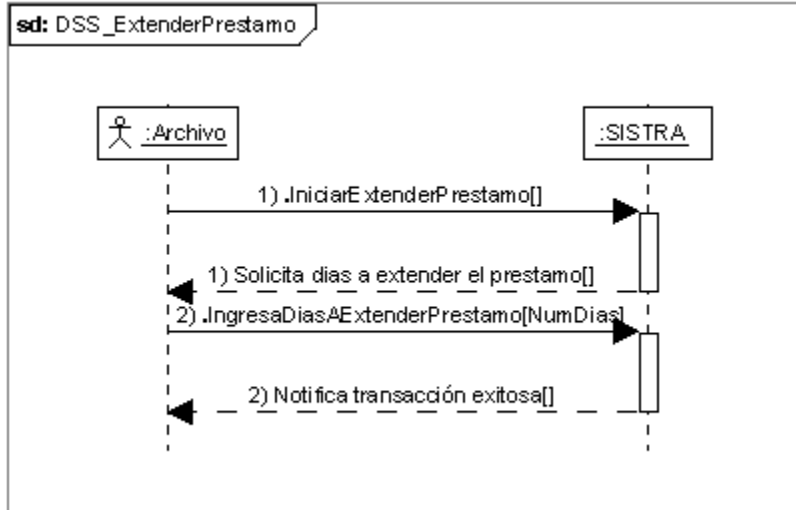


Figura 12.31 Diagrama de secuencia para Caso de uso Extender Préstamo.



### 12.4.6 Diagramas de secuencia del actor REVISIÓN PRELIMINAR

Figura 12.32 Diagrama de secuencia para Caso de uso Validar usuario.

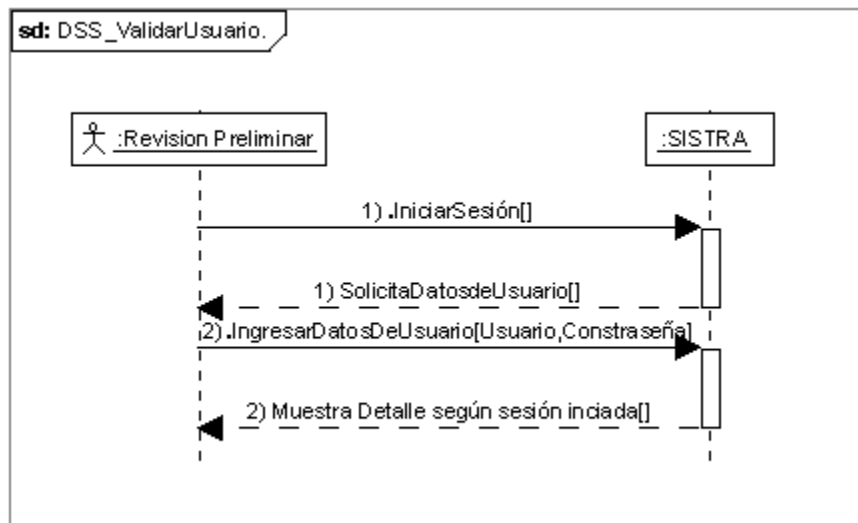


Figura 12.33 Diagrama de secuencia para Caso de uso Generar Reportes.

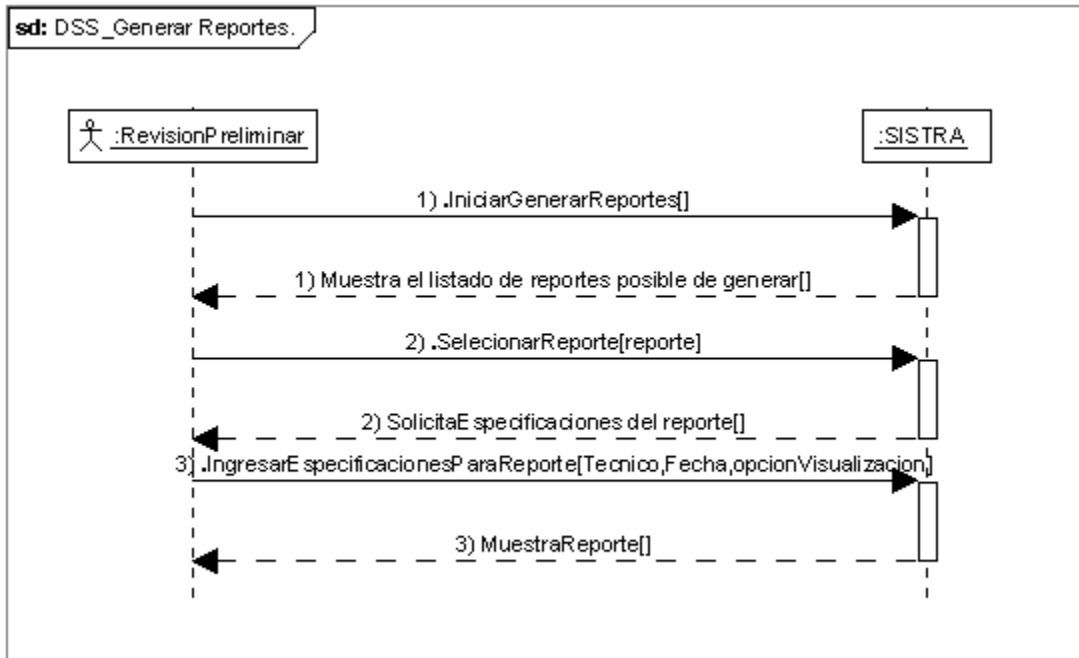


Figura 12.34 Diagrama de secuencia para Caso de uso Consultar Antecedente.

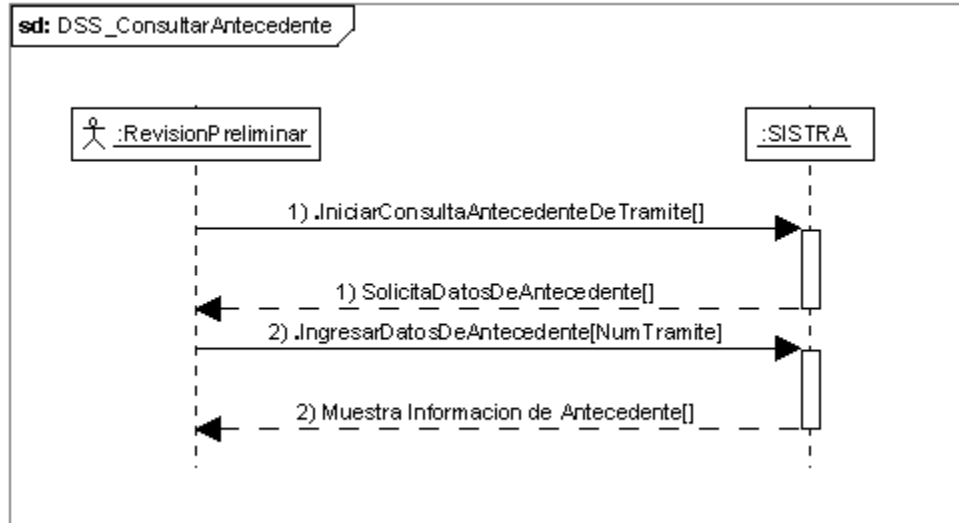


Figura 12.35 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.a Caso de uso Consultar Antecedente.

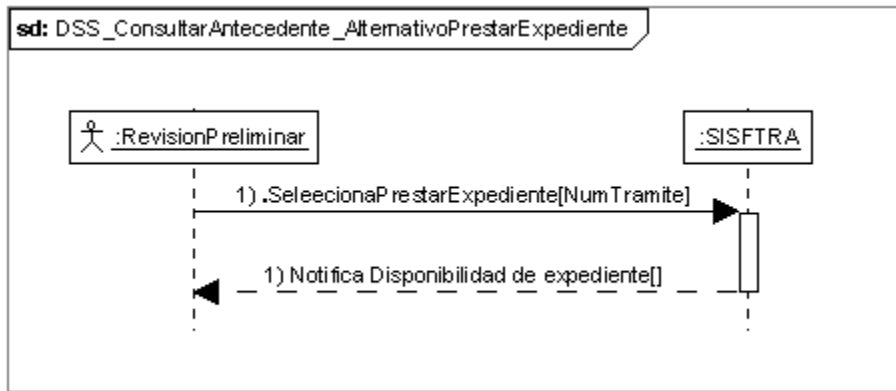
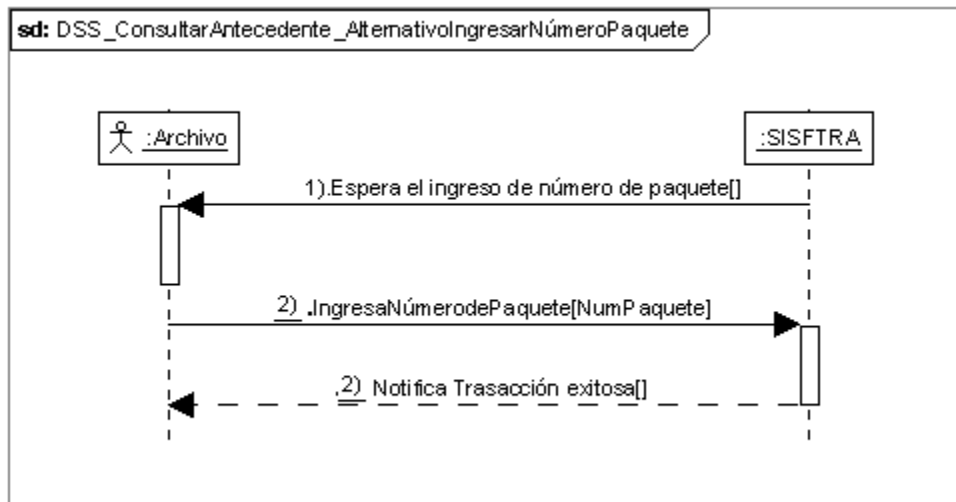


Figura 12.36 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.c Caso de uso Consultar Antecedente.





### 12.4.7 Diagramas de secuencia del actor ADMINISTRADOR

Figura 12.37 Diagrama de secuencia para caso de uso Gestionar usuarios.

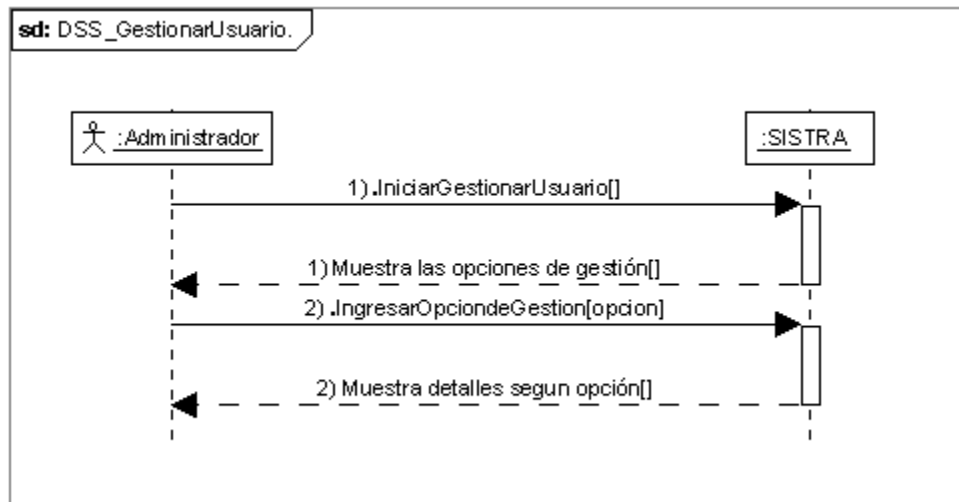


Figura 12.38 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.a Caso de uso Gestionar usuarios.

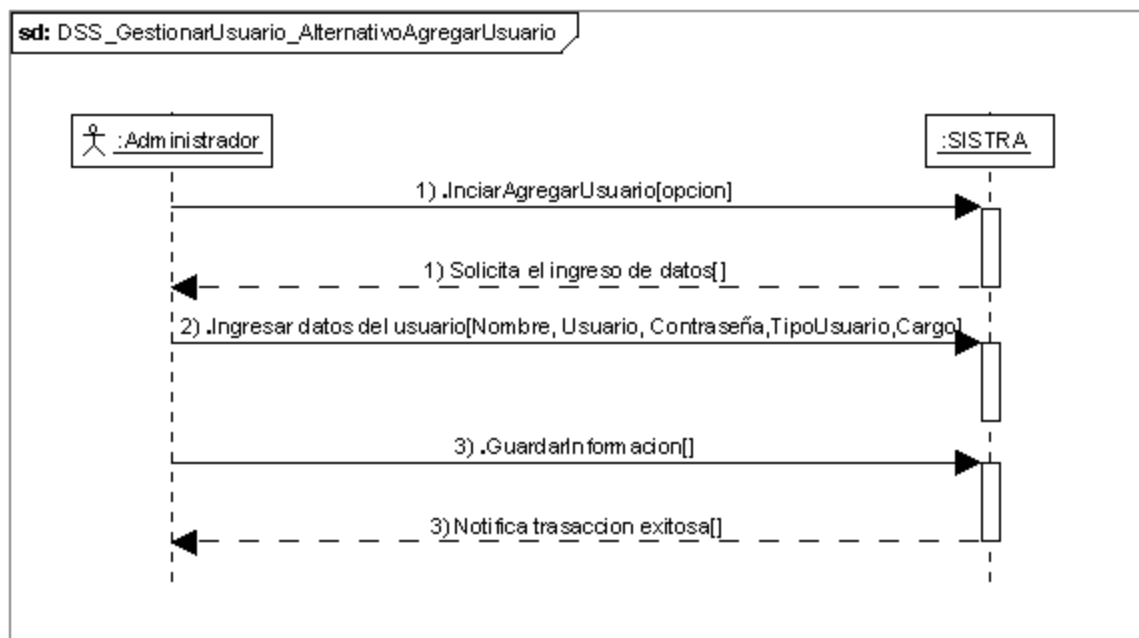


Figura 12.39 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.b Caso de uso Gestionar usuarios

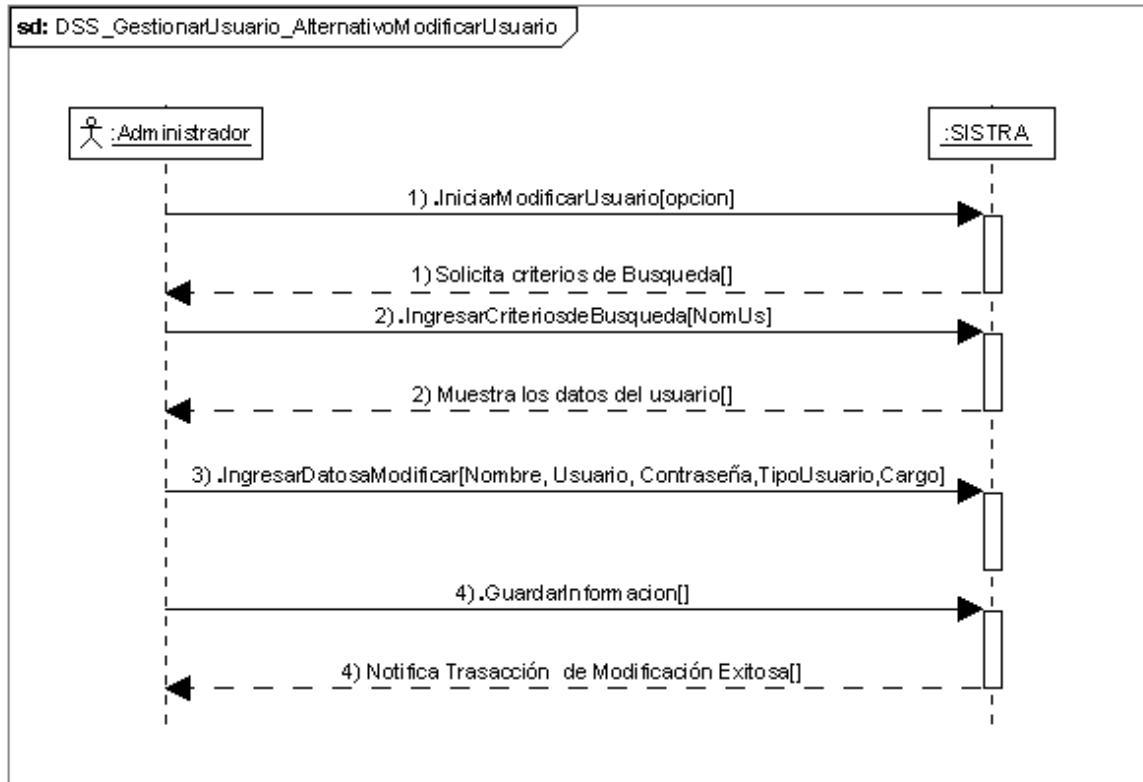


Figura 12.40 Diagrama de secuencia para Caso de uso Gestionar catálogos.

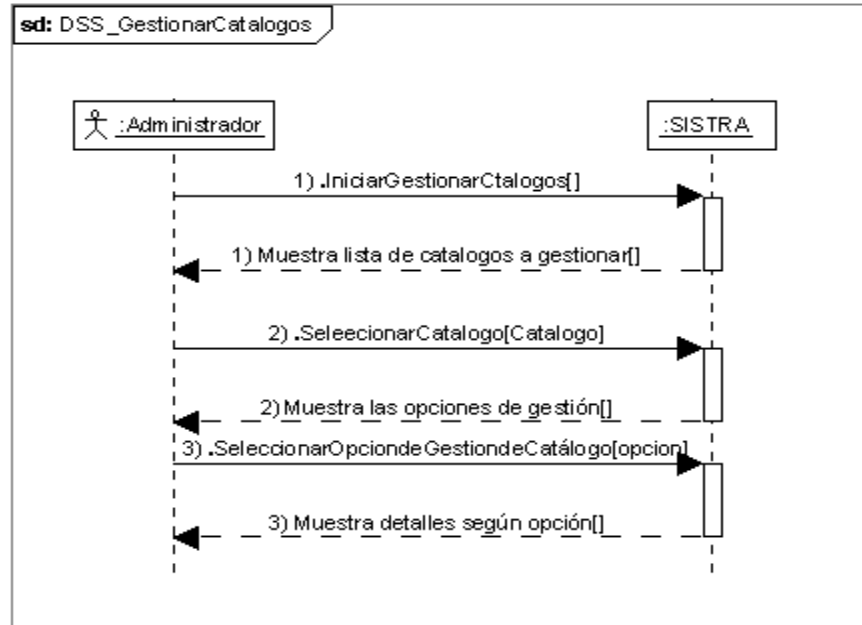


Figura 12.41 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 6.a Caso de uso Gestionar catálogos.

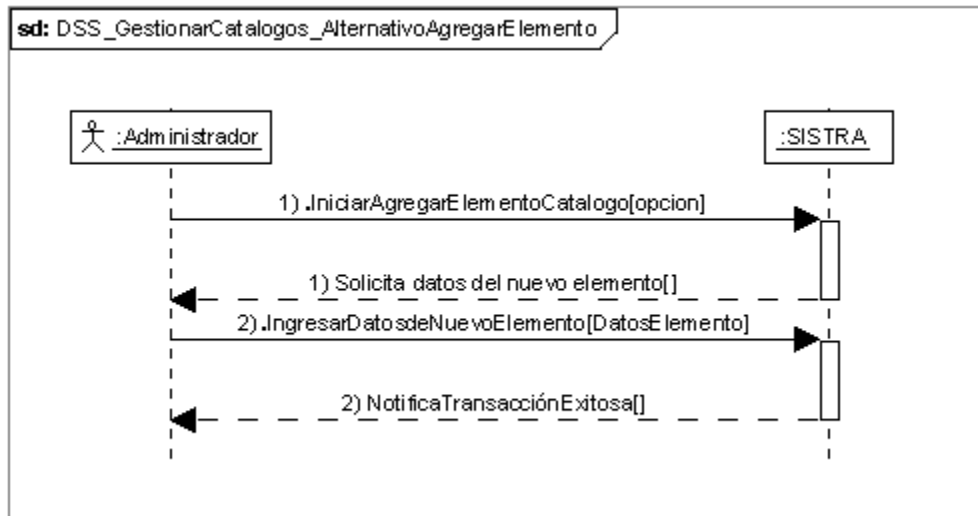


Figura 12.42 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 6.b Caso de uso Gestionar catálogos.

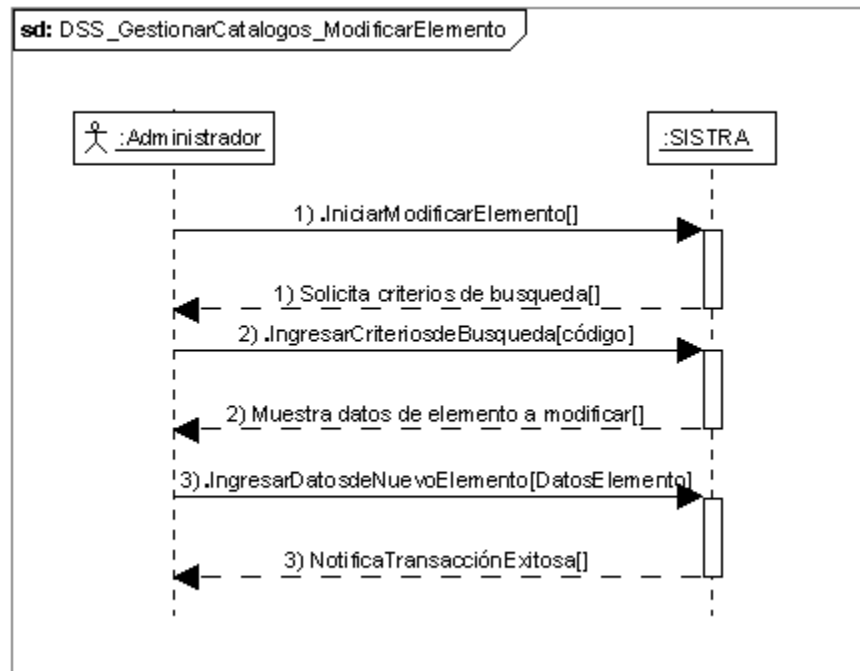


Figura 12.43 Diagrama de secuencia para Caso de uso Gestionar Profesionales.

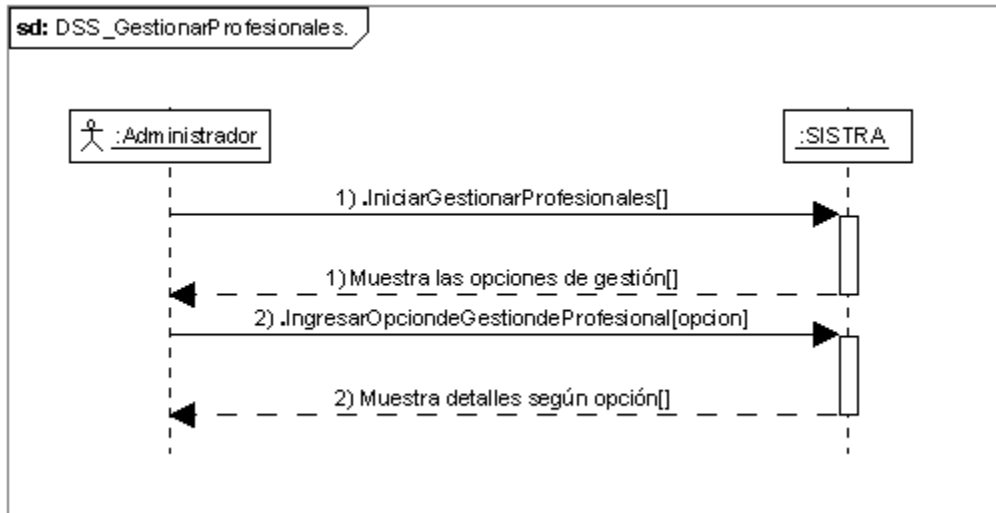


Figura 12.44 Diagrama de secuencia para Escenario alternativo 4.a Caso de uso Gestionar Profesionales

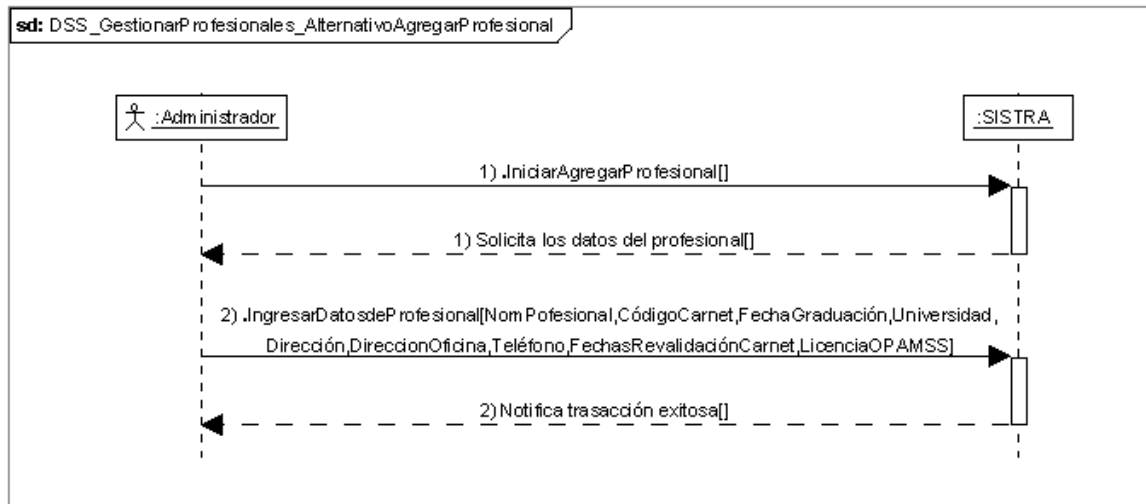
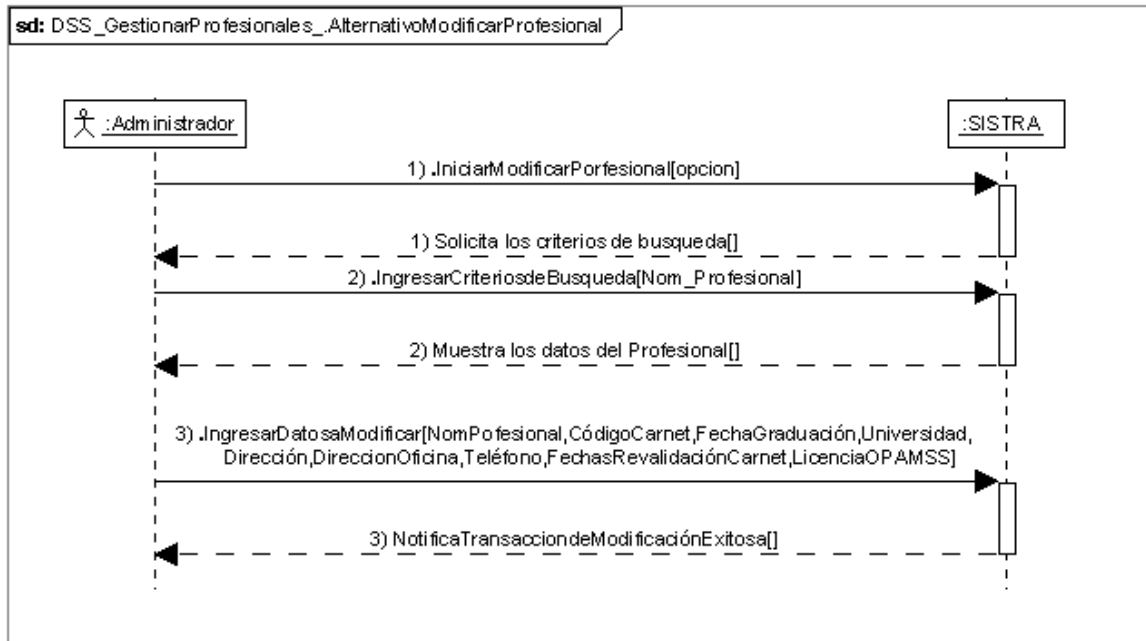


Figura 12.45 Diagrama de secuencia Escenario alternativo 4.b Caso de uso Gestionar Profesionales.



## 12.5 Identificación del flujo de trabajo

Se ha elaborado un diagrama representativo del flujo de trabajo actualmente, en el cual se han establecido los pasos a seguir para la resolución de trámites en OPAMSS.

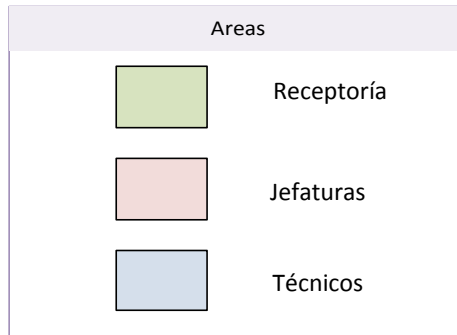
La siguiente figura es la representación grafica de los actores que participan en la resolución de trámites en OPAMSS.

**Figura 12.46 Actores participantes en la resolución de trámites.**



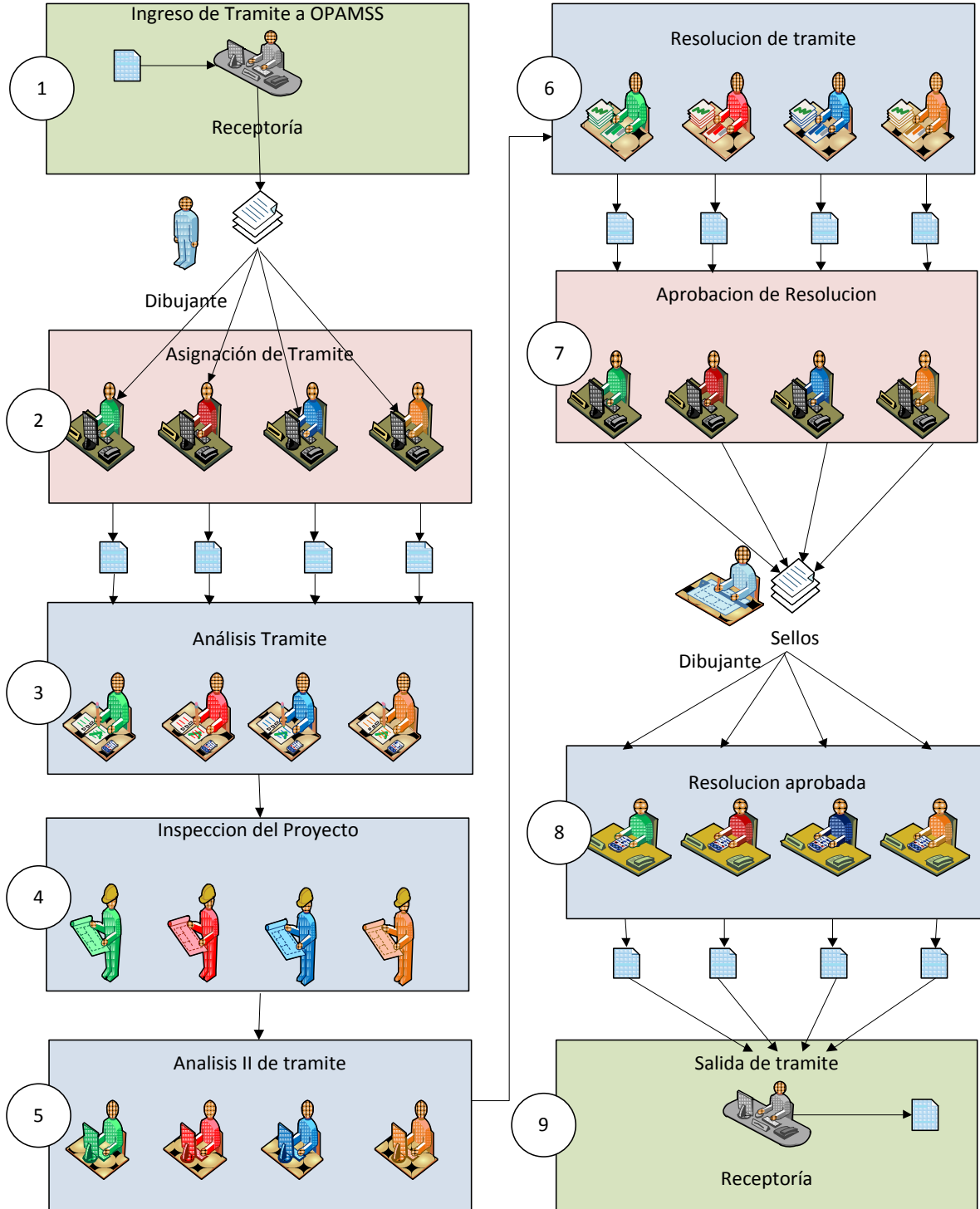
Las áreas que intervienen en la resolución de trámites son las siguientes según un código colores para una mejor interpretación.

**Tabla 12.37 Representación de Áreas involucradas en la resolución de trámites**



Se presentan los pasos a seguir y los procesos significativos que intervienen en la resolución de trámites, esto ayudara a visualizar de forma general el flujo de trabajo actual.

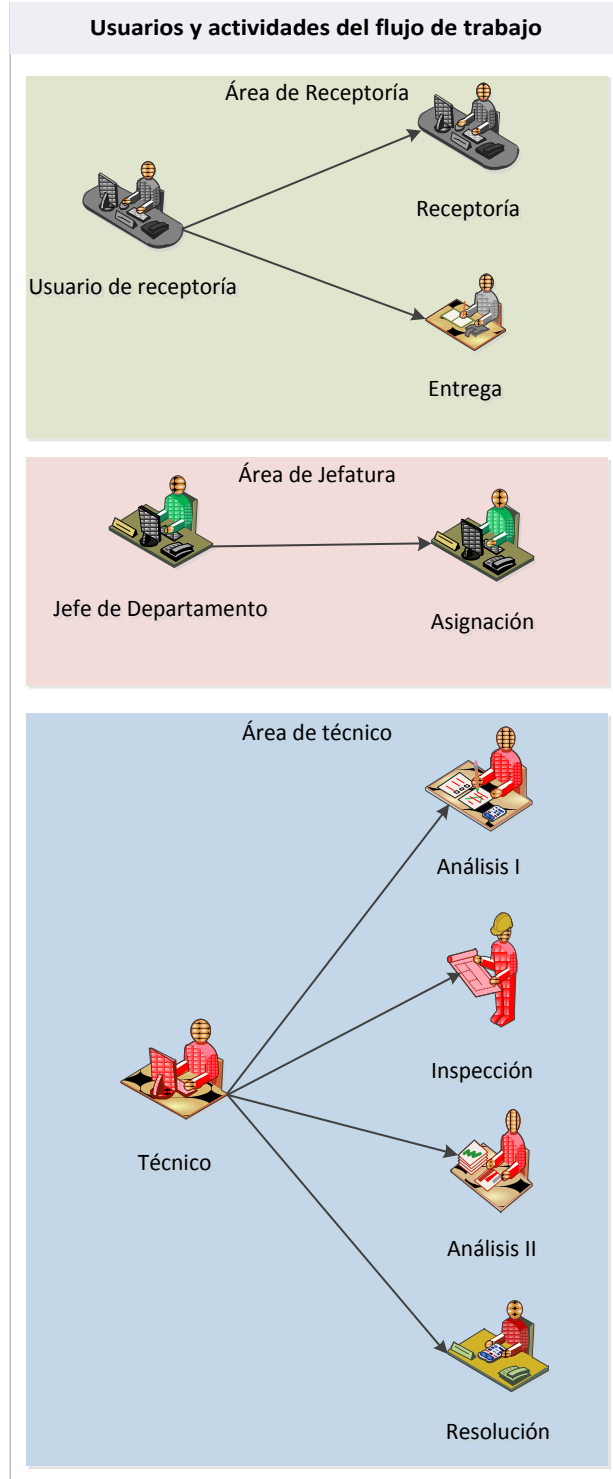
Figura 12.47 Pasos para la resolución de trámites en OPAMSS.



**Flujo de trabajo Propuesto**

En el flujo de trabajo a implementar intervienen usuarios y actividades realizadas por los usuarios que se describen a continuación en la figura 12.48 en la cual se presenta el área a la que pertenecen los usuarios identificados.

Figura 12.48 Usuarios, actividades y áreas involucradas en la resolución de trámites.





### 12.5.1 Diagrama de flujo de trabajo

En el siguiente diagrama se presenta el flujo de trabajo identificado y basado en las necesidades actuales que posee OPAMSS para la resolución de trámites.

Se encuentra dividido en las 3 áreas las cuales intervienen en su resolución, el área de receptoría siendo la encargada de recibir e ingresar la información básica del trámite al sistema, después se encuentra el área de jefaturas donde se realiza la asignación y aprobación de la resolución del trámite y el área medular del flujo que es el área de técnico donde se realizan la mayor parte de actividades del proceso de resolución.

En el flujo de trabajo siguiente se presentan las actividades enumeradas para su posterior descripción.

#### Descripción de sub-actividades del flujo de trabajo actual.

Tabla 12.38 Descripción de Sub-actividades del flujo de trabajo.

Nº	Sub Actividad	Descripción	Actor	Actividad
1	Captura de fecha ingreso ó reingreso.	Fecha de impresión del recibo del trámite, siendo esta la fecha oficial de ingreso del trámite en OPAMSS.	Sistema	Receptoría
2	Recopilar datos.	Cuando el trámite ingresa en el área de receptoría se toman los datos generales.	Usuario de Receptoría	Receptoría
3	Fecha de salida de receptoría a departamento.	Ingreso de la fecha de la salida del trámite del área de receptoría.	Usuario de Receptoría	Receptoría
4	Envío de notificación al jefe y dibujante.	Envío de un Correo electrónico al dibujante para trasladar los trámites a cada departamento, y envío de notificación al jefe de departamento con los nuevos trámites por asignar.	Sistema	Receptoría
5	Proceso de envío a departamento.	El flujo de trabajo presentara una pausa ya que este tiempo de entrega de los trámites a los departamentos corresponde al dibujante.	Sistema	Receptoría
6	Iniciar proceso de asignación.	Es la fecha que ha ingresado el trámite al departamento.	Sistema	Asignación
7	Asignación de tramite a técnico.	Cuando se realiza la visualización de carga de trabajo de técnico para la asignación de un nuevo tramite.	Jefe departamento	Asignación
8	Asignar tiempo.	Es la planificación de tiempo para la resolución de un trámite.	Jefe departamento	Asignación
9	Enviar notificación al técnico.	Es el envío de un correo electrónico al técnico con el tramite asignado.	Sistema	Asignación
10	Iniciar proceso de Análisis I	Se da inicio a la actividad de Análisis I.	Técnico	Análisis I
11	Fecha de inicio de actividad de Análisis I	Captura de la fecha en que se inicia la actividad Análisis I	Sistema	Análisis I
12	Recopilar datos de tramite	El técnico utiliza los botones de inicio y pausa para registrar el tiempo utilizado en el ingreso de datos complementarios.	Técnico	Análisis I
13	Excepción	Registrar el porqué de la excepción y el tiempo utilizado.	Técnico	Análisis I
14	Borrador de memorándum	Ingreso de la fecha de creación de memorándum	Técnico	Análisis I
15	Envío de notificación a jefe de departamento.	Envío de una notificación al jefe de departamento de la revisión de un	Sistema	Análisis I

		memorándum para aprobación.		
16	Revisión de memorándum	Captura de la fecha cuando termina la revisión del memorándum	Jefe departamento	Análisis I
17	Envío de notificación a técnico	Envío de una notificación al técnico que el memorándum ya salió de revisión	Sistema	Análisis I
18	Análisis de información	El técnico utiliza los botones de inicio, pausa y detener para registrar el tiempo utilizado en el análisis de información.	Técnico	Análisis I
19	Finalización actividad de Análisis I	Capturar la fecha de finalización de la actividad de Análisis I	Sistema	Análisis I
20	Iniciar proceso de inspección	Se da inicio a la actividad de Inspección.	Técnico	Inspección
21	Fecha de inicio de actividad de inspección	Captura de la fecha en que se inicia la actividad de inspección.	Sistema	Inspección
22	Programación de inspección	Se programa la visita de campo a realizar sobre el inmueble hasta que se haya realizado.	Técnico	Inspección
23	Finalización actividad de Inspección	Capturar la fecha de finalización de la actividad de Inspección.	Sistema	Inspección
24	Iniciar proceso de Análisis II	Se da inicio a la actividad de Análisis II.	Técnico	Análisis II
25	Fecha de inicio de actividad de Análisis II	Captura de la fecha en que se inicia la actividad Análisis II	Sistema	Análisis II
26	Excepción	Registrar el porqué de la excepción y el tiempo utilizado.	Técnico	Análisis II
27	Información Análisis II	El técnico utiliza los botones de inicio y pausa para registrar el tiempo utilizado en el ingreso de información de Análisis II.	Técnico	Análisis II
28	Ingreso de fotografías y puntos geodésicos del inmueble	El técnico utiliza los botones de inicio y pausa para registrar el tiempo utilizado en el ingreso de las fotografías del inmueble y en la ubicación de las coordenadas del inmueble en el mapa.	Técnico	Análisis II
29	Finalización actividad de Análisis II	Capturar la fecha de finalización de la actividad de Análisis II	Sistema	Inspección
30	Iniciar proceso de Resolución	Se da inicio a la actividad de Resolución.	Técnico	Resolución
31	Fecha de inicio de actividad de Resolución	Captura de la fecha en que se inicia la actividad de Resolución	Sistema	Resolución
32	Crear nota de resolución	El técnico utiliza los botones de inicio y pausa para registrar el tiempo utilizado en el documento de la resolución del trámite.	Técnico	Resolución
33	Fecha del borrador nota de resolución	Ingreso de la fecha que se termino el borrador del documento de la resolución del trámite.	Técnico	Resolución
34	Enviar notificación a jefe de departamento	Envío de notificación al jefe de departamento de la resolución para revisar.	Sistema	Resolución
35	Aprobar Resolución	El jefe indica que la resolución esta aprobada.	Jefe departamento	Resolución
36	Fecha de aprobación de resolución	Captura de la fecha de aprobación de la resolución del trámite.	Sistema	Resolución
37	Enviar notificación a	Envío de un correo electrónico al técnico	Sistema	Resolución

	técnico	que la resolución del trámite esta aprobada por el jefe.		
38	Firmas	Ingreso de fecha de finalización de resolución del trámite por parte del técnico	Técnico	Resolución
39	Sellos	Ingreso de la fecha al proceso de sellado.	Técnico	Resolución
40	Enviar notificación a dibujante	Envió de notificación al dibujante que el tramite está resuelto y listo para el proceso de sellado.	Sistema	Resolución
41	Proceso de sellado	El flujo de trabajo presenta una pausa ya que el trámite debe ser sellado y escaneada la resolución.	Sistema	Resolución
42	Fecha de inicio del proceso de entrega de resolución	Fecha en la cual el trámite y su resolución ingresa a receptoría para su entrega.	Usuario de Receptoría	Entrega
43	Fecha de salida a Santa Tecla	Ingreso de la fecha en la que el tramite es enviado a la alcaldía de Santa Tecla para su aprobación.	Usuario de Receptoría	Entrega
44	Aprobación en Santa Tecla	El flujo de trabajo presenta una pausa significativa ya que el tramite se encuentra fuera de OPAMSS	Sistema	Entrega
45	Establecer estado del trámite en Santa Tecla	Ingresar el estado del trámite y su resolución.	Usuario de Receptoría	Entrega
46	Fecha de entrega de Santa Tecla	Fecha en la que el tramite regreso de la aprobación de la alcaldía de Santa Tecla	Sistema	Entrega
47	Fecha de recibo de segundo acuerdo	Ingreso de la fecha en que se proporciono el recibo de segundo acuerdo al cliente.	Usuario de Receptoría	Entrega
48	Detener por cancelación	El flujo presenta una pausa hasta que el cliente presente la cancelación del recibo de segundo acuerdo.	Sistema	Entrega
49	Fecha de mandamiento de pago	Ingreso de la fecha de entrega del segundo mandamiento de pago al cliente.	Usuario de Receptoría	Entrega
50	Detener por cancelación	El flujo presenta una pausa hasta que el cliente presente la cancelación del segundo mandamiento de pago.	Sistema	Entrega
51	Salida de receptoría	Ingreso de la fecha en la que es entregado el tramite y su resolución al cliente.	Usuario de Receptoría	Entrega
52	Establecer el tramite como expediente	El tramite es ahora un expediente el cual estará disponible en el área de archivo para su préstamo.	Sistema	Entrega

## Descripción de procesos

### Manejo de pausas en el flujo de trabajo

El sistema maneja 2 tipos de pausas:

1. Las pausas correspondientes al framework 4 que proporciona visual studio 2010 para el manejo automatizado de actividades de flujo de trabajo.
2. Las pausas que establece el usuario las que son llamadas excepciones en el flujo de trabajo y que son decisión de un usuario específico, estas ayudaran a mantener un control del tiempo que se utiliza en las excepciones en la resolución de trámites.

### Manejo de envío de notificaciones

El sistema maneja 2 tipos de notificaciones:

1. El envío de un correo electrónico, al correo institucional donde se indica el trabajo a realizar por el usuario.
2. El envío de una notificación a una interfaz de usuario la cual se estará actualizando periódicamente.

### Mecanismo de control de procesos

El framework 4 de visual studio proporciona el componente **Workflow Runtime Engine** que es una librería que ejecuta workflows.

Con el cual se obtendrá el motor del flujo de trabajo gracias a los elementos que proporciona el componente.

- La capa runtime es un motor que ejecuta el workflow y maneja su estado a lo largo de su tiempo de vida.
- El servicio de ejecución que programa actividades y soporta comportamientos comunes, como el manejo de eventos, excepciones, rastreo y transacciones.
- El servicio crea los eventos de rastreo y son serializados a través de la misma interfaz.
- El servicio de manejo de estado.
- El servicio programador que programa la ejecución de actividades.
- El servicio de reglas que provee la funcionalidad de política de ejecución y la evaluación de condición.

## 12.6 Modelo conceptual

El modelo conceptual es una representación de conceptos, relaciones, objetos y personas de la vida real que intervienen en la lógica de negocio que se está analizando y que forman parte de los requerimientos de OPAMSS. Es un diagrama entendible por los usuarios y es una representación de alto nivel de la base de datos e independiente del SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos).

### Nomenclatura y simbología a utilizar en el modelo conceptual

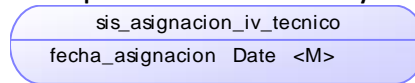
- Entidad:  
Representa un objeto o persona de la vida real y que participa dentro de la lógica de negocio que se está analizando. Las entidades poseen características que las hacen diferentes a las demás y que son llamadas atributos. (Ver Figura. 12.491)

Figura 12.49 Representación de entidades y atributos.

sis_tramite			
numero_tramite	<pi>	Characters (5)	<M>
año_tramite	<pi>	Characters (4)	<M>
clave		Variable characters (15)	
acceso		Characters (1)	
ecorreo		Variable characters (50)	
pk_tramite	<pi>		

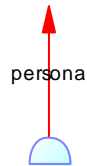
- Asociación:  
Representa la relación entre entidades y dentro de la cual existen atributos que no forman parte de las entidades que participan en dicha relación. (Ver Figura 12.50)

Figura 12.50 Representación de asociación y sus atributos.



- Herencia:  
Representa la herencia existente de una entidad hacia las diferentes entidades que heredan sus atributos. (Ver Figura 12.51)

Figura 12.51 Representación de la herencia en el modelo conceptual.



- Relaciones: Representa la relación existente entre dos entidades.

Tabla 12.39 Representación de las diferentes tipos de relaciones.

Representación	Cardinalidad	Descripción
	uno a uno	Representa una relación de uno a uno entre dos entidades.
	Uno a muchos	Representa una relación de uno a muchos entre dos entidades. Cuando existe un registro en la entidad 3 le corresponden uno o muchos registros de la entidad 4
	Muchos a muchos	Representa una relación de muchos entre dos entidades. A un registro de la entidad 5 le puede pertenecer uno o muchos registros de la entidad 6 y viceversa.
	Uno a muchos con dependencia	Representa una relación de uno a muchos con dependencia. Un registro de la entidad 9 le corresponde unos o muchos registros de la entidad 8 y la existencia de un registro en la entidad 8 depende de la existencia de un registro en la entidad 9.

- Identificadores de atributos de las entidades.

Tabla 12.40 Identificadores de atributos de entidades.

Nomenclatura	Descripción
<pi>	Indica que el atributo representa de manera única a una entidad y que siempre debe poseer un valor en ese atributo. También indica la agrupación de atributos que identifican de manera única una entidad.
<M>	Indica que la entidad no puede existir si ese atributo no posee ningún valor.

### 12.6.1 Modelo conceptual.

El modelo conceptual llamado Trámite ha sido trabajado por paquetes los cuales agrupan diferentes entidades según la lógica del sistema.

El modelo Tramite contiene 4 paquetes que son: Paquete Actividad, Paquete Archivo, Paquete Monitoreo, Paquete Seguridad.

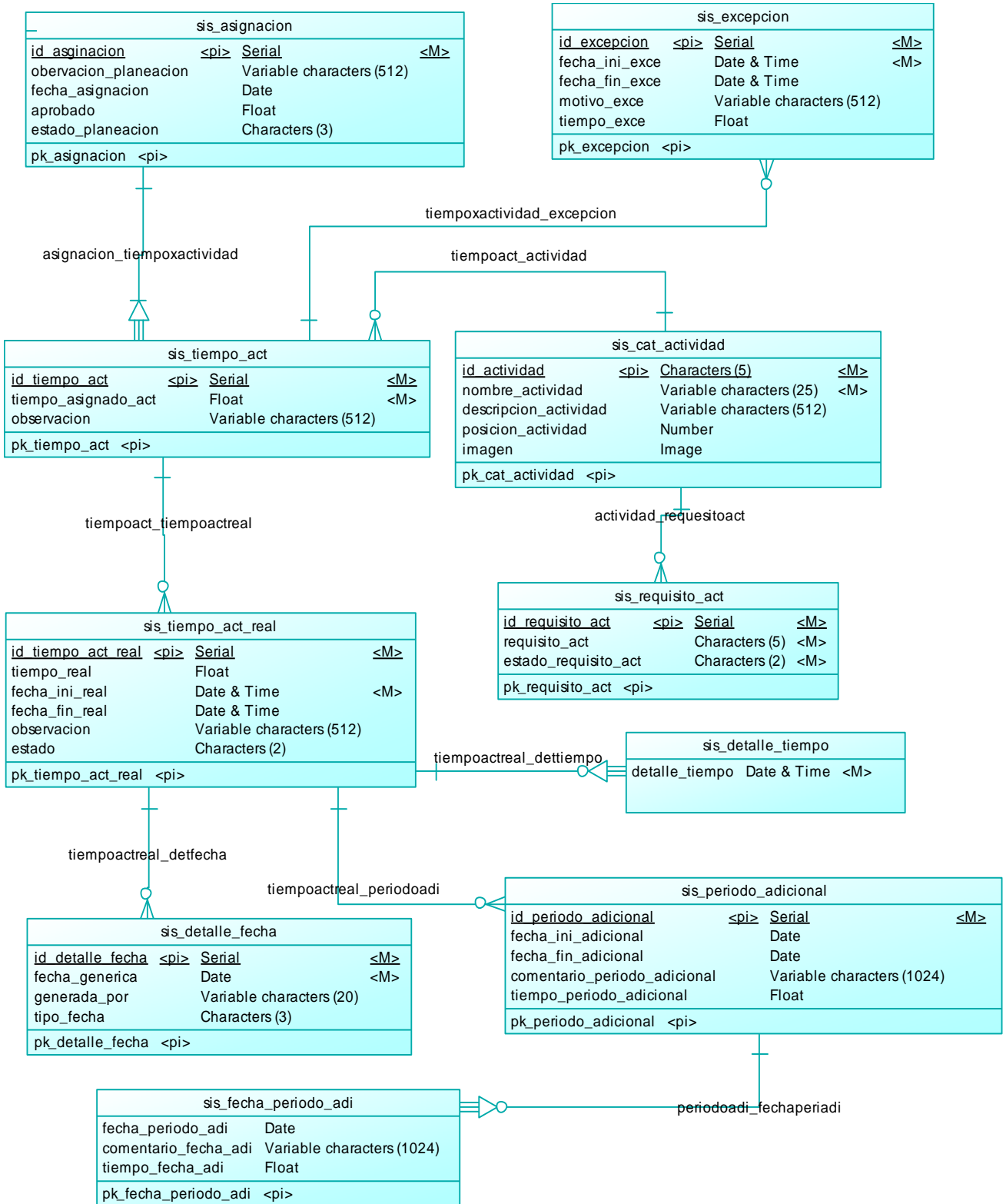
Descripción de paquetes

#### 12.6.1.1 Modelo conceptual Trámite.

[Modelo Conceptual.](#)

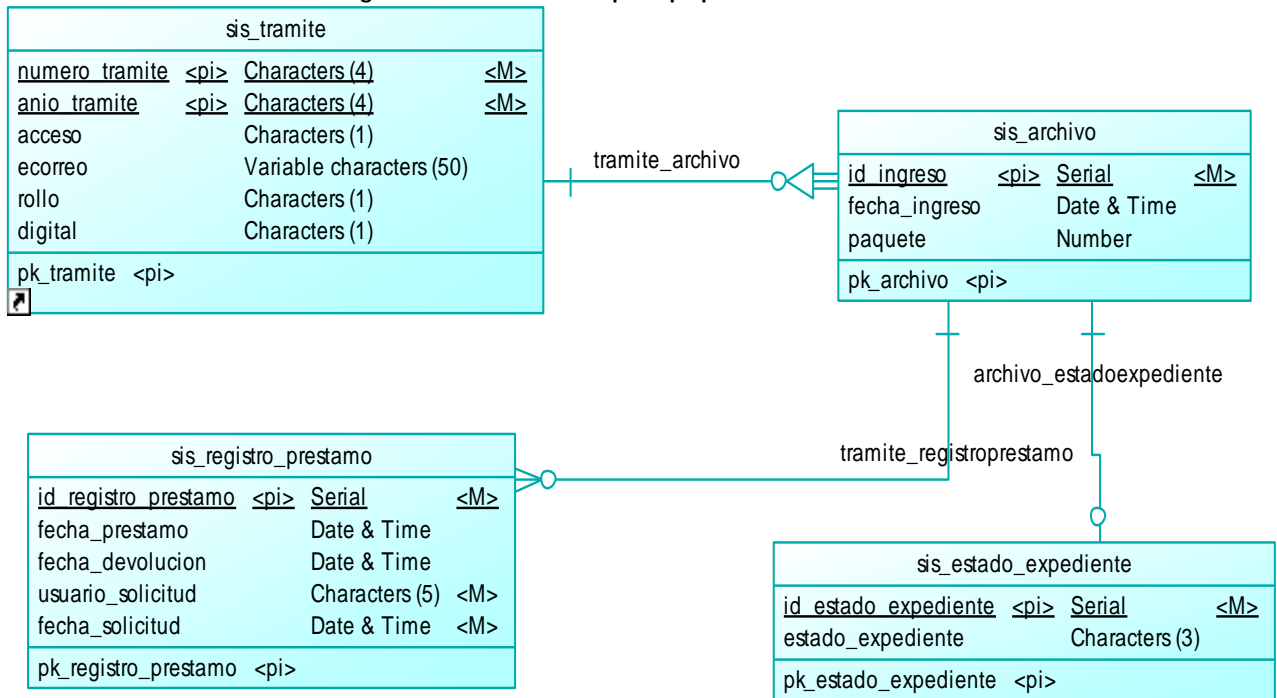
12.6.1.2 Modelo conceptual paquete Actividad

Figura 12.52 Modelo conceptual paquete actividades.



12.6.1.3 Modelo conceptual paquete Archivo

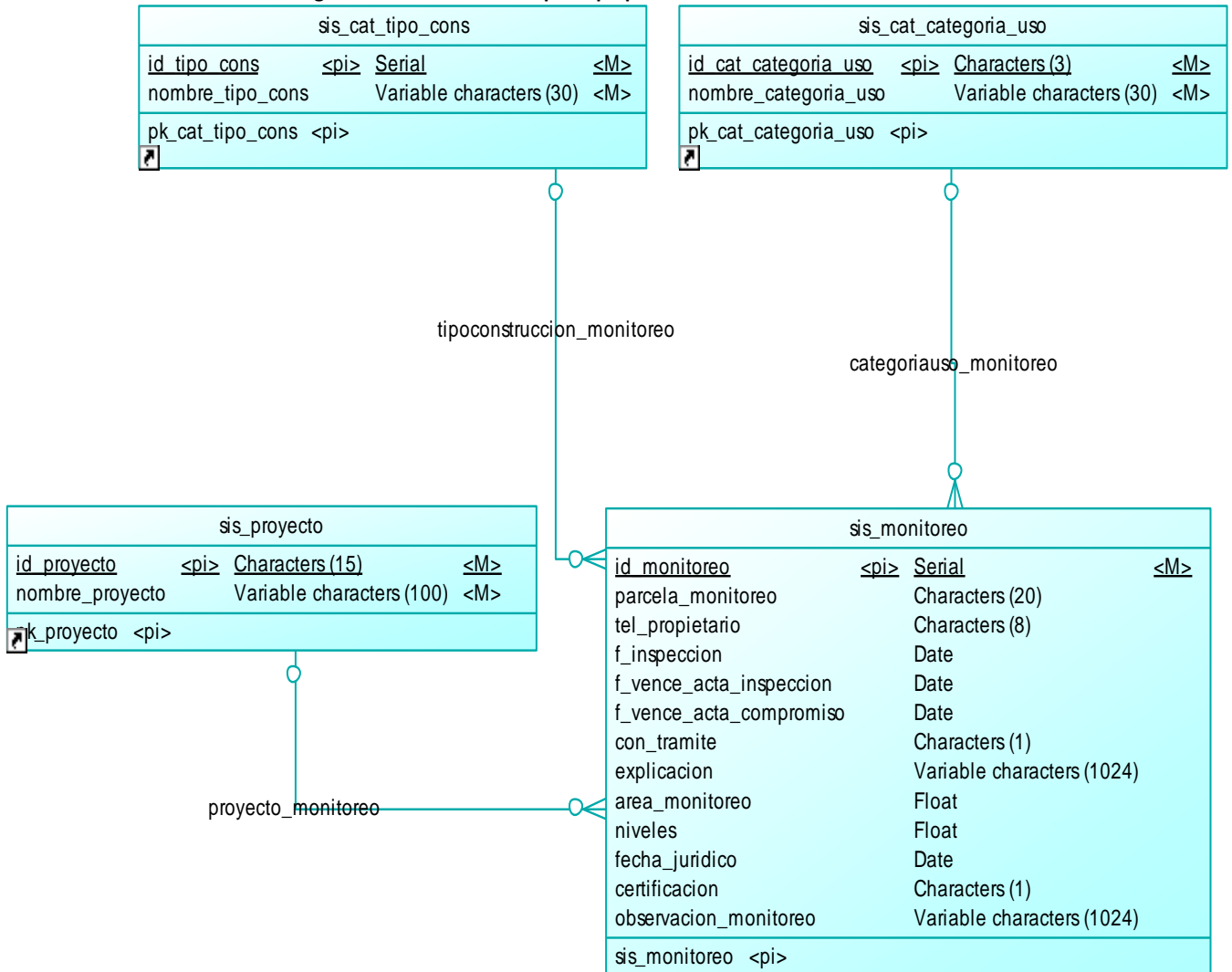
Figura 12.53 Modelo conceptual paquete archivo.





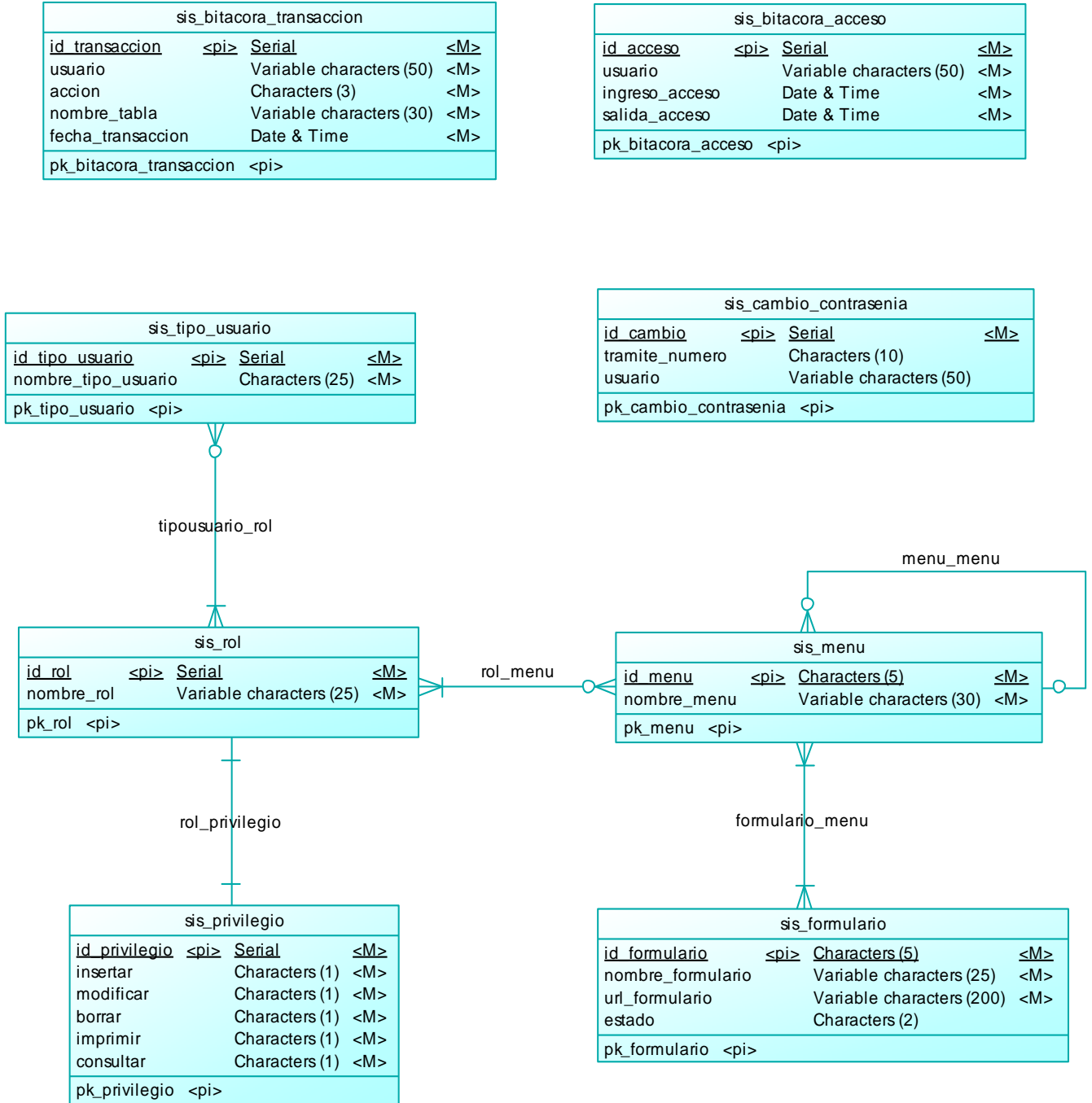
12.6.1.4 Modelo conceptual paquete Monitoreo.

Figura 12.54 Modelo conceptual paquete monitoreo.



12.6.1.5 Modelo conceptual paquete Seguridad.

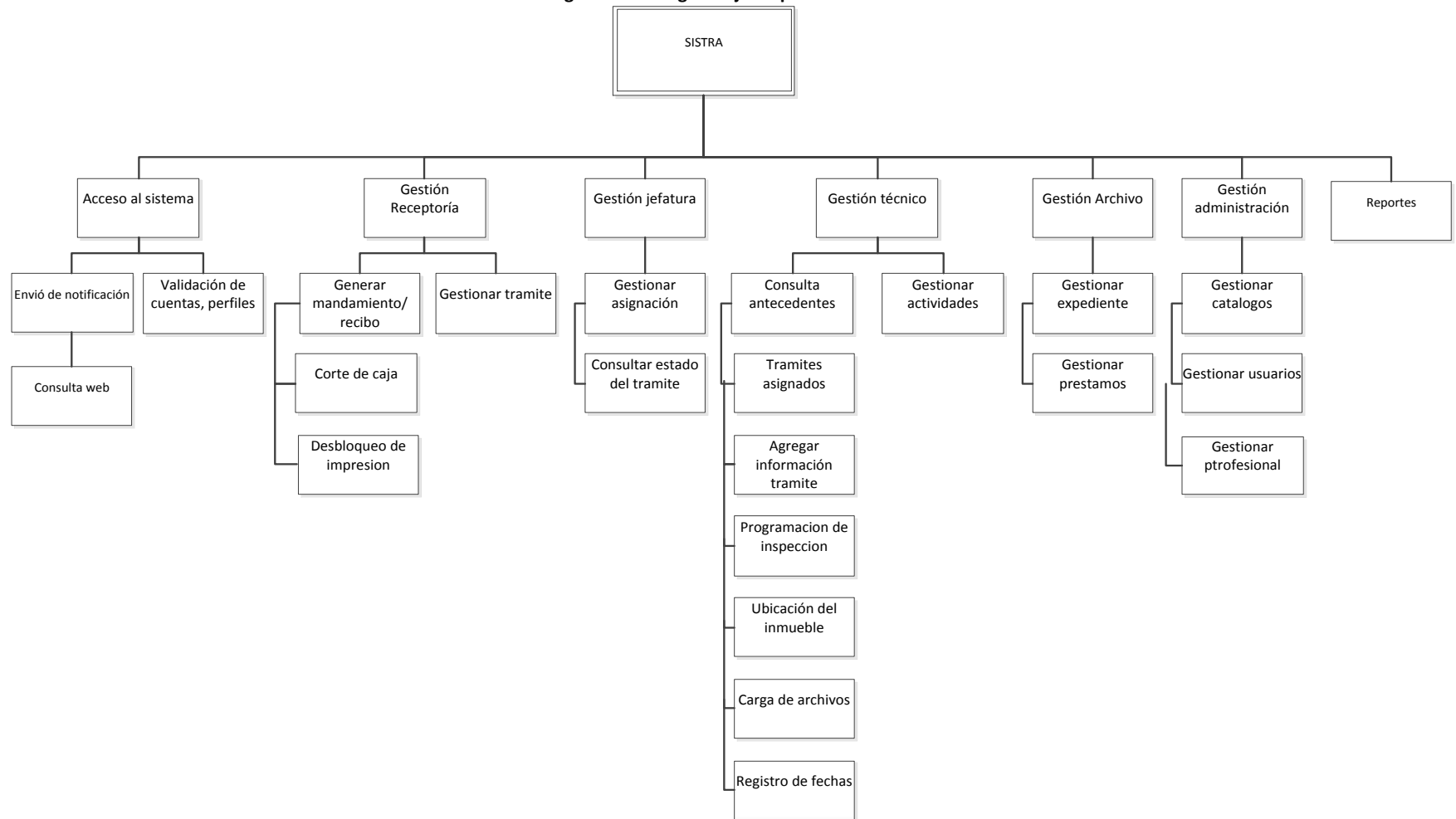
Figura 12.55 Modelo conceptual paquete seguridad.



# 13 DISEÑO

## 13.1 Modelo arquitectónico.

Figura 13.1 Diagrama jerárquico del sistema.

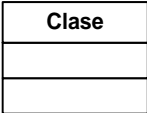
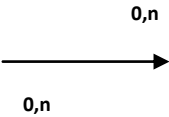
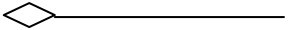
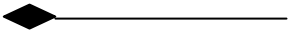
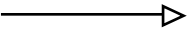
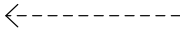


## 13.2 Diseño de sistema.

### 13.2.1 Estándares de Diagrama de clases

Un diagrama de Clases representa las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Nos sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: Clase, atributos, y métodos. Relaciones: Herencia, Composición, Agregación, Asociación y Uso.

Tabla 13.1 Notación para diagrama de clases.

Símbolo	Descripción
	<p><b>Clase.</b> Es la unidad básica que encapsula toda la información de un objeto, es decir, una clase es un conjunto de objetos relacionados, una categoría o grupo de cosas que tienen atributos y acciones similares. Un objeto es una instancia de clase, es una unidad que encapsula estado y comportamiento. A través de ella podemos modelar el entorno en estudio.</p> <p>Todos los objetos en una clase tienen el mismo conjunto de atributos y el mismo número de operaciones; difieren solo en los valores en sus atributos respectivos.</p>
	<p><b>Asociaciones</b> El tipo más simple de relación es una asociación, o una conexión estructural entre clases u objetos. Las asociaciones se muestran como una línea simple en un diagrama de clases. Los puntos finales de la línea se etiquetan con un símbolo que indica la multiplicidad. Un cero representa ninguno, un uno representa uno y sólo uno, y un asterisco representa muchos. La notación 0..1 representa de cero a uno, y la notación 1..* representa de uno a muchos</p>
	<p><b>Agregación.</b> A menudo, una agregación se describe como una relación "tiene un". La agregación proporciona un medio para mostrar que el objeto total se compone de la suma de sus partes (otros objetos).</p>
	<p><b>Composición.</b> La composición, una relación todo/parte en la cual el todo tiene una responsabilidad por la parte, es una relación aún más fuerte, y normalmente se muestra con un diamante sólido. Las palabras clave para la composición son que una clase "siempre contiene" a otra clase.</p>
	<p><b>Generalización</b> Una generalización describe una relación entre un tipo general de cosa y un tipo más específico de cosa. Este tipo de relación se describe a menudo como una relación "es un". Las relaciones de generalización se utilizan para modelar la herencia de clases y la especialización.</p>
	<p><b>Dependencia</b> Cuando una clase usa otra clase, quizás como una variable o parámetro, se dice que depende de esa clase.</p>

#### ➤ Atributos y Métodos:

Los atributos o características de una Clase pueden ser de tres tipos, los que definen el grado de comunicación y visibilidad de ellos con el entorno, estos son:

- **public (+):** Indica que el atributo será visible tanto dentro como fuera de la clase, es decir, es accesible desde todos lados.

- **private (-)**: Indica que el atributo sólo será accesible desde dentro de la clase (sólo sus métodos pueden acceder).
- **protected (#)**: Indica que el atributo no será accesible desde fuera de la clase, pero si podrá ser accedido por métodos de la clase además de las subclases que se deriven (ver herencia).

➤ **Métodos:**

Los métodos u operaciones de una clase son la forma en cómo ésta interactúa con su entorno, éstos pueden tener las siguientes características:

- **public (+)**: Indica que el método será visible tanto dentro como fuera de la clase, es decir, es accesible desde todos lados.
- **private (-)**: Indica que el método sólo será accesible desde dentro de la clase (sólo otros métodos de la clase lo pueden acceder).
- **protected (#)**: Indica que el método no será accesible desde fuera de la clase, pero si podrá ser accedido por métodos de la clase además de métodos de las subclases que se deriven (ver herencia).

Ver diagrama de clases en el documento de la etapa de Analisis y Diseño .

### **13.2.2 Diseño de base de datos.**

Para mayor detalle puede consultar los modelos conceptual y lógico en la etapa de Análisis y diseño.

Modelo de datos físico para SISTRA.

[Modelo Físico.](#)

Figura 13.2 Modelo de datos físico paquete Actividad.

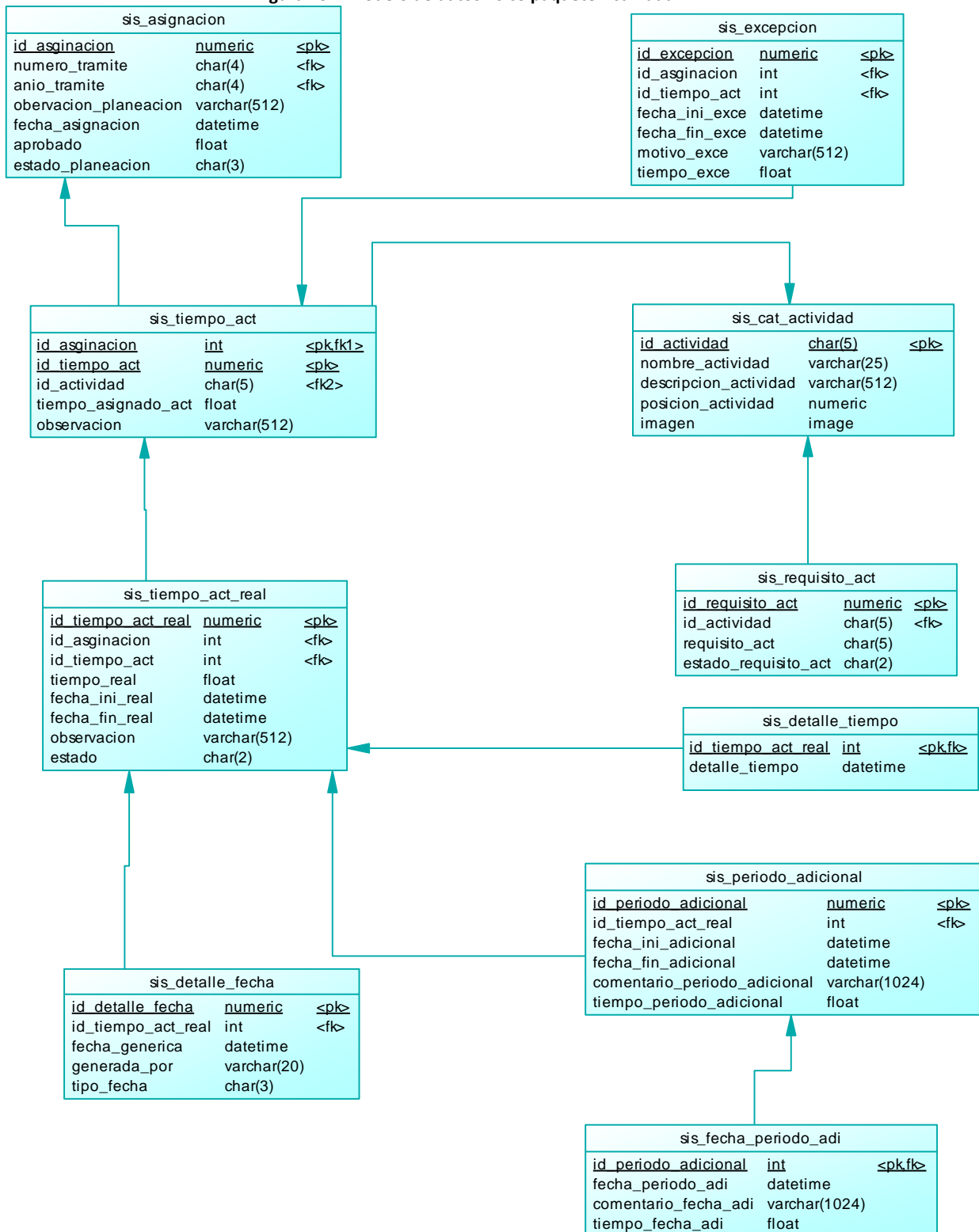


Figura 13.3 Modelo de datos físico paquete Archivo.

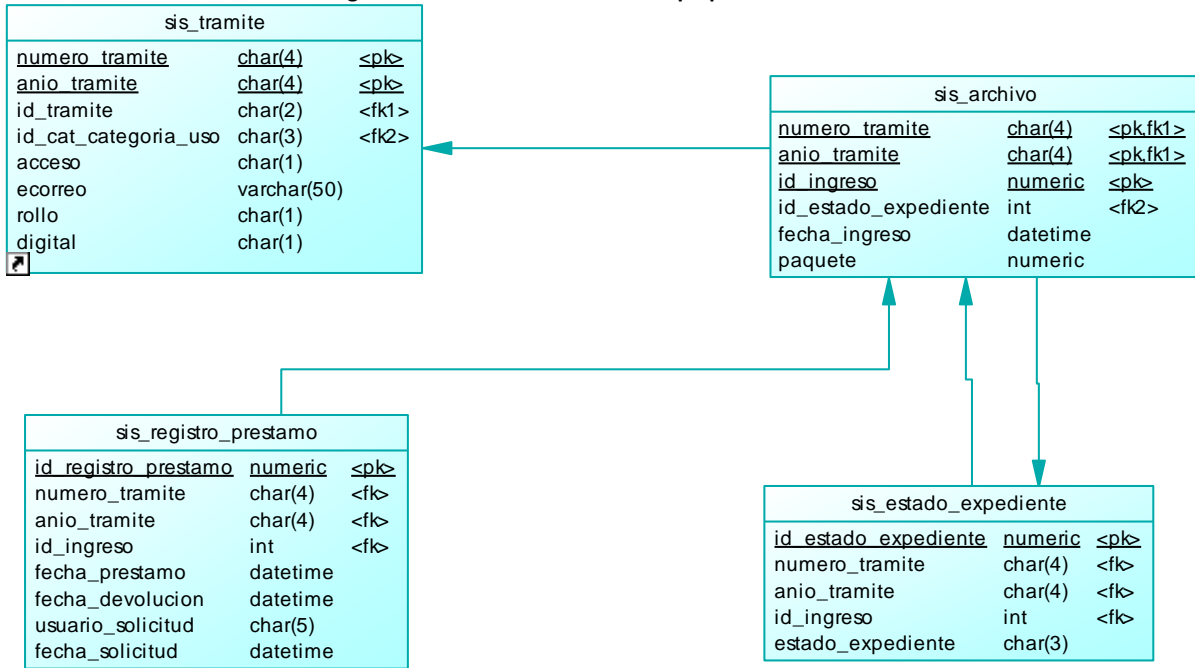


Figura 13.4 Modelo de datos físico paquete Monitoreo.

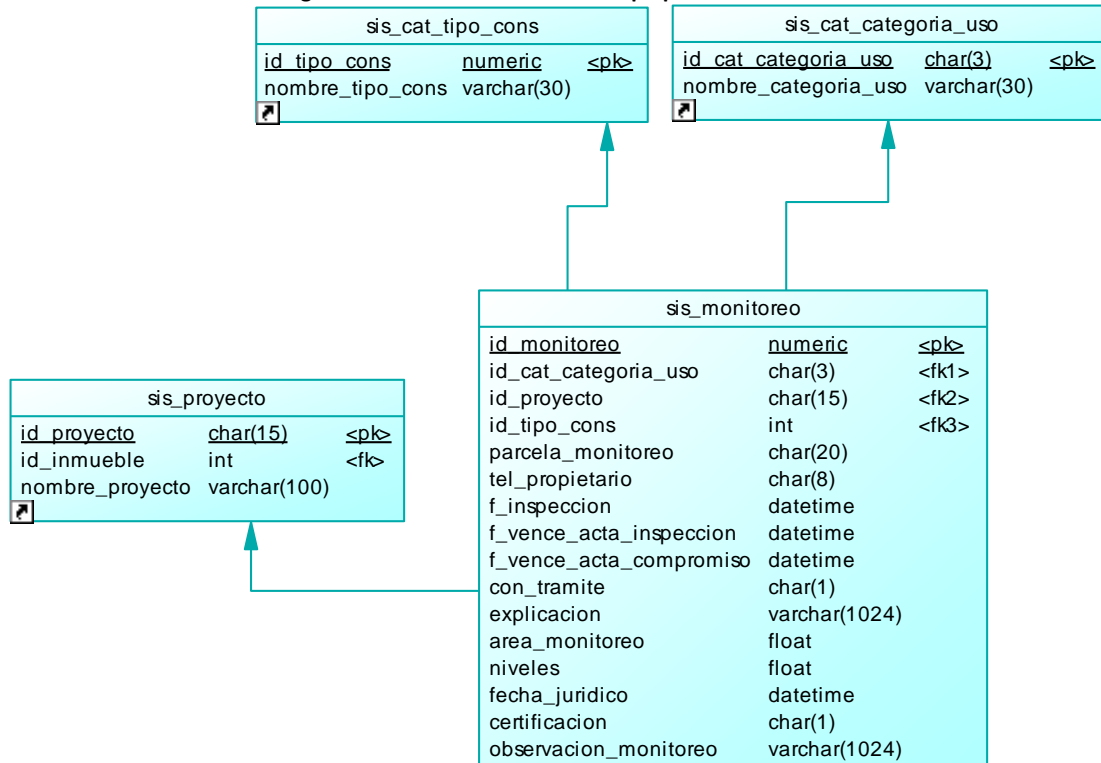
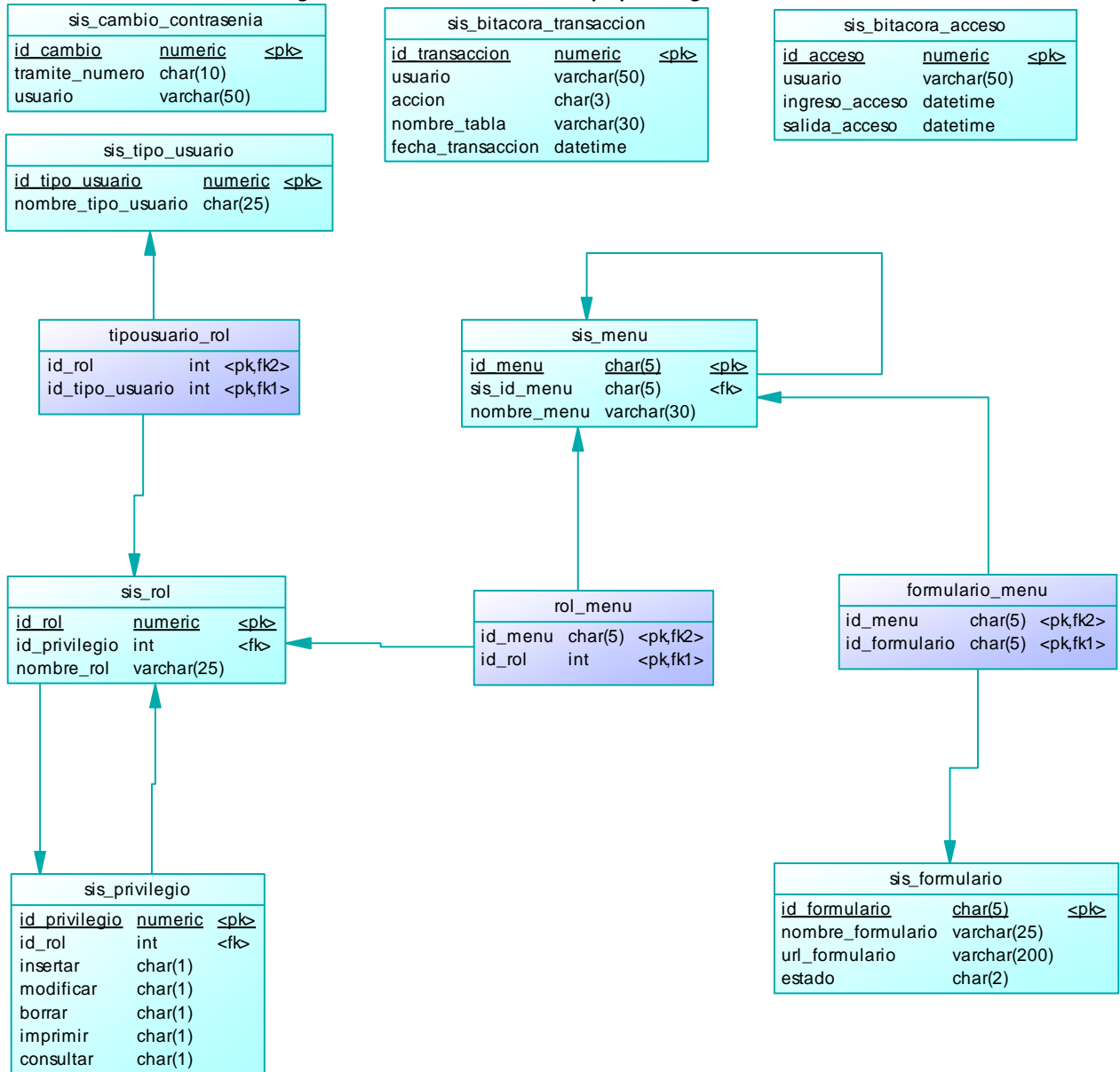




Figura 13.5 Modelo de datos físico paquete Seguridad.



### 13.3 Descripción de tablas de la base de datos.

Tabla 13.2 Descripción de tablas del paquete Actividad.

Tablas del paquete Actividad.	
Nombre Tabla	Descripción
sis_requisito_act	Contendrá el estado y requisito de cada actividad
sis_tiempo_act	Posee el tiempo planificado de cada actividad a desarrollar en la resolución de un trámite
sis_tiempo_act_real	Posee el tiempo real empleado por los técnicos en la resolución de actividades
sis_excepcion	Contendrá el registro de excepciones existentes en la resolución de un trámite
sis_detalle_fecha	Poseerá el registro de fechas de visitas y fechas de la actividades de resolución y memo
sis_cat_actividad	Contendrá el catalogo de las actividades que se desarrollan como parte de proceso de resolución de los tramites.
sis_asignacion	Contiene los datos de la operación de asignación de un trámite para ser resuelto por un técnico.

Tabla 13.3 Descripción de tablas del paquete de Seguridad.

Tablas del paquete de Seguridad	
Nombre Tabla	Descripción
sis_rol	Catálogo de roes existentes para los usuarios del sistema.
sis_privilegio	Contiene e identificador de as posibles acciones que se convierten en los privilegios para un rol especifico de usuario.
sis_menu	Posee los menús del sistema
sis_formulario	Representa las direcciones de acceso (urls) de los formularios de la aplicación.
sis_tipo_usuario	Contiene el catálogo de tipos de usuarios existentes en el sistema
sis_cambio_contrasenia	Posee el registro de solicitudes de cambios de contraseña de los usuarios
sis_bitacora_transaccion	Contendrá todos los registros de los accesos realizados por todos los usuarios del sistema.
sis_bitacora_acceso	Contendrá todos los registros de los inicios y salidas realizados por todos los usuarios del sistema.

Tabla 13.4 Descripción de tablas del paquete de Archivo.

Tablas del paquete de archivo	
Nombre de Tabla	Descripción
sis_estado_expediente	Posee el estado de un trámite que en el área de archivo(expediente)
sis_archivo	Posee el registro del ingreso de un trámite a archivo
sis_registro_prestamo	Representara todos los prestamos realizados por a la sección de archivo.

Tabla 13.5 Descripción de tablas del paquete de Monitoreo.

<b>Tablas del paquete de Monitoreo</b>	
<b>Nombre Tabla</b>	<b>Descripción</b>
sis_monitoreo	Contendrá la información de los monitoreos realizados.

Tabla 13.6 Descripción de tablas del paquete de Trámite.

<b>Tablas del paquete de Trámite</b>	
<b>Nombre Tabla</b>	<b>Descripción</b>
sis_mandamiento	Representa los datos del mandamiento que se le entregara al cliente para cancelar el monto de su trámite en el banco.
sis_municipio	Contendrá e catalogo de los municipios que participan y conforman e COAMSS.
sis_tramite	Contendrá e identificador de todos los tramites que ingresan a la organización.
sis_proyecto	Contendrá la información de todos los proyectos para los cuales se ha resuelto o se está resolviendo un trámite.
sis_cat_tramite	Contendrá el catalogo de los distintos tramites que OPAMSS atiende y resuelve.
sis_cat_contable	Representa un sub catalogo contable de la institución ya que solo contendrá el catalogo contable de trámites y artículos relacionados a los tramites.
sis_empleado_opamss	Contendrá la información general de los empleados de OPAMSS que son operadores del sistema. Incluye técnico, jefes etc.
sis_tecnico_tramite	Representa la relación de un técnico y un trámite que le fue asignado para su respectiva atención y resolución.
sis_proceso1	Contendrá fechas que controlan los tiempos de estadía de los documentos del trámite en el área de receptoría y a llegada de estos al departamento para su análisis y atención.
sis_departamento	Representa el catalogo de los departamentos que participan en el proceso de atención y resolución de trámites.
sis_proceso2	Contendrá fechas y datos que controlan los tiempos del movimiento de los documentos de resolución del trámite de departamento quien los resolvió hasta e área de receptoría para su entrega respectiva a cliente.
sis_salida_opamss	Contendrá fechas que controlan los tiempos de estadía de los documentos del trámite resuelto en la alcaldía del municipio al que pertenece en trámite.
sis_entrega_cliente	Información de la entrega de la resolución de trámite a cliente.
sis_reingreso	Representa la fecha de reingreso de un trámite que salió con memorándum.
sis_cuenta_ocho	Catalogo de las cuentas ocho que utilizará organización en e área de contabilidad.
sis_cliente	Es la identificación del cliente propietario de trámite.
sis_profesional	Contendrá la información de todos los profesionales registrados y con licencia de identificación para OPAMSS.
sis_cliente_proyecto	Representa la relación del cliente y el proyecto para el cual se solicita el trámite.
sis_funcion_profesional	Representan los posibles cargos que puede ocupar un

	profesional en el trámite.
sis_cat_mod	Contiene el catalogo contable de los modificadores. Estos son elementos que dependen de un trámite ya existente.
sis_cat_tipo_cons	Catalogo de los tipos de construcción.
sis_inmueble	Contiene información del inmueble sobre e cual se inicia el trámite.
sis_empresa	Representa la información de cliente cuando este es una empresa.
sis_persona	Representa la información de cliente cuando este es una persona natural.
sis_distrito_alcaldia	Contendrá el catalogo de los distritos alcaldías.
sis_cat_categoria_uso	Catálogos de las categorías de uso de un inmueble.
sis_sub_categoria_uso	Catalogo de las sub categorías de uso de un inmueble.
sis_rv	Representa la información particular del trámite de revisión vial.
sis_area_construccion	Contiene información detallada de las características que se consideran en el área de construcción de los tramites que lo requieren.
sis_estacionamiento	Información sobre medidas y detalles de los estacionamientos de una construcción o urbanización.
sis_cat_complejo_urb	Contendrá el catalogo de
sis_tipo_estructura	Catalogo de los tipos de estructura de construcción.
sis_grado_urbanizacion	Contendrá el catalogo de los diferentes tipos de grados de urbanización poblacional que tiene de una urbanización.
sis_pc	Representa la información particular del trámite de permiso de construcción.
sis_densidad	Catalogo de las distintas densidades poblaciones soportadas por una construcción.
sis_tipo_estructura_x_tramite	Representa la relación del tipo de estructura con un trámite específico.
sis_tipo_industria	Catalogo de os posibles tipos de industria.
sis_cl	Representa la información particular del trámite de calificación de lugar.
sis_lc	Representa la información particular del trámite de línea de construcción.
sis_pp	Representa la información particular del trámite de permiso de parcelación.
sis_linea	Representa la información particular del trámite de recepción de obras.
sis_ro	Representa la información particular del trámite de recepción de obras.
sis_detalle_ro	Contendrá la información
sis_le	Representa la información particular del trámite de legalización.
sis_cat_organizacion	Catalogo de los tipos de organización.
sis_lote_le	Información detallada sobre el lote que se está legalizando
sis_area_equipamento_le	Contendrá información detallada de los elementos a considerar en un área de equipamiento de una legalización.
sis_infraestructura_servicio_le	Contendrá información detallada de los elementos a considerar en la infraestructura de servicio de legalización.
sis_ca	Representa la información particular del trámite de constancia de afectación.
sis_fa	Representa la información particular del trámite de factibilidad

	de aguas lluvias.
sis_de	Representa la información particular de denuncia
sis_detalle_mod	Representara e monto a cobrar por un modificador en un mandamiento.
sis_tramite_act	Relación que identifica las actividades que le corresponden a un tramites respectivo.
sis_area_general	Contendrá la información detallada sobre áreas generales de la construcción.
sis_detalle_mandamiento	Representara e monto a cobrar por un trámite en un mandamiento.
sis_parametro_direccion	Catalogo de los posibles elementos que se consideran y compondrán la dirección.
sis_detalle_direccion	Relación de la dirección y el orden de los elementos que a componen.
sis_uso_suelo	Posee las categorías principales del uso de suelos
sis_detalle_uso_suelo	Posee el detalla de las categorías de usos de suelos
sis_cat_construccion_hab	Contienen el catalogo de tipos de construcciones habitacionales.
sis_tramite_complejo_urb	Contendrá la información relacionada a un complejo urbano relacionado con un trámite.
sis_direccion	Representa los diferentes accesos en los cuales se divide una dirección de un inmueble.
sis_iv	Re presenta la información de un informe vario.
sis_carga_archivo	Representa los archivos de texto e imagen cargados para un trámite específico.

### 13.3.1 Diseño de interfaces.

Se presenta el diseño de la interfaz de usuario de entrada como de salida, el diseño está basado principalmente en los instructivos de cada servicio de trámite además de las expectativas del usuario final.

#### 13.3.1.1 Plantilla para la descripción de pantallas

La tabla 13.7 se utilizara como plantilla para la descripción de las interfaces.

**Tabla 13.7 Plantilla para descripción de interfaces.**

Nombre		<< Título de pantalla>>							
Objetivo									
Código									
Accedida									
Usuario									
Descripción									
Tipo									
		Obtención				Dato	Origen/Destino		
Nombre dato	Tipo control	D	S	R	C	E	Tabla	Campo	

**Tabla 13.8 Descripción de la plantilla para la descripción de interfaces.**

Nombre	<< Título de pantalla>>
Objetivo	<< Finalidad de la pantalla>>
Código	<< nombre de la pagina>>
Accedida	<< Nombre del menú desde el que se logra el acceso >>
Usuario	<<usuario del sistema>>
Nombre dato	<<Nombre de dato en pantalla>>
Tipo control	<<Control utilizado en la pantalla>>
Obtención	<<Forma de obtener e dato: >> <b>D:</b> Digitado. <b>S:</b> Seleccionado a través de una lista o grupo de opciones. <b>R:</b> Recuperado de la base de datos. <b>C:</b> Calculado.
Dato	<<Campo puede ser editable>> <b>E:</b> Editable
Origen/Destino	<<Se especifica el nombre de la tabla y el nombre de los campos>> Se utiliza la notación siguiente en caso de campos que solo indican acciones en el sistema. <b>N/A:</b> No aplica.

### 13.3.2 Diseño de interfaces de entrada

#### 13.3.2.1 Inicio de sesión

Figura 13.6 Interfaz Inicio de sesión.



Tabla 13.9 Descripción de la interfaz de inicio de sesión.

<b>Nombre</b>	Inicio de sesión							
<b>Código</b>	Login.aspx							
<b>Objetivo</b>	Que el usuario acceda al sistema mediante su respectivo nombre de usuario y contraseña.							
<b>Accedida</b>	Inicio de aplicación.							
<b>Usuario</b>	Receptoría, técnico, jefe, administrador, archivo, contador.							
<b>Descripción</b>	Permite el acceso al sistema de acuerdo a los privilegios que este posee en el sistema.							
<b>Tipo</b>	Entrada.							
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>	
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>
Usuario	TextBox	x					sis_empleado_opamss	usuario
Contraseña	TextBox	x					sis_empleado_opamss	contrasena
Entrar	Button						N/A	N/A
Recordar datos	CheckBox						N/A	N/A

### 13.3.2.2 Agregar usuario

Figura 13.7 Interfaz de Agregar Usuario.

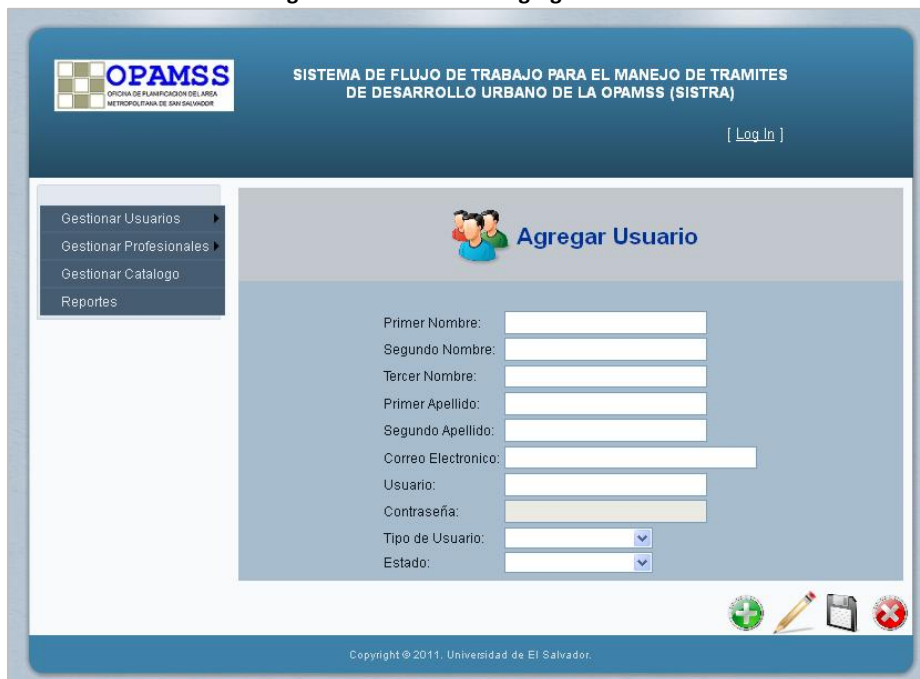


Tabla 13.10 Descripción de la interfaz agregar usuario.

Nombre	Agregar usuario							
Código	Agregar_usuario.aspx							
Objetivo	Registro de información de un usuario de sistema.							
Accedida	Menú administrador.							
Usuario	Administrador.							
Descripción	Permite ingresar los datos de un nuevo usuario de sistema creando el nombre de usuario y contraseña, además de asignar el tipo de usuario que este será y el cargo que desempeña.							
Tipo	Entrada.							
Nombre dato	Tipo control	Obtención				Dato	Origen/Destino	
		D	S	R	C	E	Tabla	Campo
Primer nombre	TextBox	x					sis_empleado_opamss	nombre1_emp
Segundo nombre	TextBox	x					sis_empleado_opamss	nombre2_emp
Tercer nombre	TextBox	x					sis_empleado_opamss	nombre3_emp
Primer apellido	TextBox	x					sis_empleado_opamss	apellido1_emp
Segundo apellido	TextBox	x					sis_empleado_opamss	apellido2_emp
Correo electronico	TextBox	x					sis_empleado_opamss	ecorreo
Usuario	TextBox	x					sis_empleado_opamss	usuario
Contraseña	TextBox	x					sis_empleado_opamss	contrasena
Tipo usuario	DropDownList		x				sis_tipo_usuario	nombre_tipo_usuario
Estado	DropDownList		x				sis_empleado_opamss	estado_emp



13.3.2.3 Mandamiento

Figura 13.8 Interfaz mandamiento.

**OPAMSS**  
OFICINA DE PLANEACION DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)

[ Log In ]

**Mandamiento**

N° de Mandamiento:  Fecha de Emision  Fecha de Salida:

Elaboro:

**Datos de Proyecto**

Tipo de Construccion:  N° Tramite:

Propietario del Proyecto:  Tipo Apelacion:

Nombre:  Nit:

Nombre del Proyecto:

Responsable:

Nombre:  Nit:

No. de Licencia:

Municipio:

**Detalle**

Concepto	Precio	Cantidad	Sub-Total
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Total en Letras:  Total (\$):

Observaciones:

Copyright © 2011. Universidad de El Salvador.

**Tabla 13.11 Descripción de la interfaz de mandamiento.**

Nombre		Mandamiento						
Código	Mandamiento.aspx							
Objetivo	Generar un mandamiento de artículo o concepto.							
Accedida	Menú receptoría.							
Usuario	Receptoría.							
Descripción	Permite al usuario de receptoría generar un mandamiento por algún artículo o en concepto de trámite.							
Tipo	Entrada.							
		Obtención				Dato	Origen/Destino	
Nombre dato	Tipo control	D	S	R	C	E	Tabla	Campo
Nº de Mandamiento	TextBox			x			sis_mandamiento	id_mandamiento
Fecha de Emision	TextBox			x			sis_mandamiento	fecha_emision
Fecha de pago	TextBox						sis_mandamiento	fecha_bancos
Elaboro	TextBox			x			sis_empleado_opamss	nombre
Tipo construcción	DropDownList		x				sis_cat_tipo_cons	nombre_tipo_cons
Propietario del proyecto	TextBox		x				sis_cliente_proyecto	cargo_proyecto
Nombre	TextBox	x					sis_empresa ó sis_persona	nombre_empresa ó nombre_persona
NIT	TextBox	x					sis_cliente	nit
Nombre del proyecto	TextBox	x					sis_proyecto	nombre_proyecto
Responsable	TextBox		x				sis_cliente_proyecto	cliente_tipo
No. De Licencia	TextBox	x					sis_profesional	licencia
Nombre	TextBox	x		x			sis_empresa ó sis_persona	nombre_empresa ó nombre_persona
Tipo apelacion	DropDownList		x				sis_cat_mod	nombre_mod
Tramite	TextBox			x			sis_tramite sis_tramite sis_cat_tramite	numero_tramite anio_tramite nombre_tramite
Concepto /servicios	TextBox		x				sis_cat_contable ó sis_cat_mod	detalle_nombre ó nombre_mod
Tasa	TextBox		x				sis_detalle_mandamient o ó sis_detalle_mod	precio_manda ó precio_mod
Unidad/Area(M <sup>2</sup> )	TextBox	x					sis_detalle_mandamient o ó sis_detalle_mod	unidad_manda ó unidad_mod
Sub-total	TextBox				x		n/a	n/a
Total en letras	TextBox			x			n/a	n/a
Total(\$)	TextBox				x		n/a	n/a
Observaciones	TextBox	x					sis_mandamiento	observacion

13.3.2.4 Información de receptoría.

Figura 13.9 Interfaz de Información de receptoría.

**OPAMSS**  
OFICINA DE PLANEACION DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)

[ Log In ]

**Informacion Receptoría**

Nº de Tramite:

Nº de Tramite:  Fecha de Ingreso:  Fecha de Salida:

Elaboro:   Digital  Rollo

**Datos de Proyecto**

Tipo de Construccion:  Tipo de Apelacion:

Propietario:  Nit:

Responsable:  Nit:

Nombre del Proyecto:  Nº de Tramite:

Municipio:

**Direccion**

Acceso 1:

Acceso 2:

Acceso 3:

Acceso 4:

Acceso 5:

Distrito:  Distrito Alcaldia:  Centro Historico

Observaciones:

Fecha Receptoría

Fecha Santa Tecla

Fecha Revision Vial

Fecha Reingreso

Copyright © 2011. Universidad de El Salvador.

**Tabla 13.12 Descripción de la interfaz de información de receptoría.**

Nombre		Información de receptoría									
Código	Información_receptoría.aspx										
Objetivo	Ingresar a información general de un trámite.										
Accedida	Menú receptoría.										
Usuario	Receptoría.										
Descripción	Permite el ingreso de los datos que identifican al trámite para su resolución.										
Tipo	Entrada.										
Nombre dato	Tipo control	Obtención				Dato	Origen/Destino				
		D	S	R	C		Tabla	Campo			
Nº de Tramite	TextBox	x		x			sis_tramite sis_tramite sis_catalogo_tramite	numero_tramite anio_tramite id_tramite			
Fecha de Ingreso	TextBox			x			sis_mandamiento	fecha_impresion_recibo			
Fecha de salida	TextBox	x					sis_entrega_cliente	fecha_entrega_cliente			
Elaboro	TextBox			x			sis_empleado_opamss	nombre			
Digital	checkBox		x				sis_tramite	digital			
Rollo	checkBox		x				sis_tramite	rollo			
Tipo construcción	DropDownList			x		x	sis_mandamiento sis_cat_tipo_cons	id_tipo_cons nombre_tipo_cons			
Propietario del proyecto	TextBox			x		x	sis_empresa ó sis_persona	nombre_empresa ó nombre_persona			
Nombre del proyecto	TextBox			x		x	sis_proyecto	nombre_proyecto			
Responsable	TextBox			x			sis_empresa ó sis_persona	nombre_empresa ó nombre_persona			
Tipo apelacion	TextBox			x			sis_detalle_mod sis_cat_mod	id_mod nombre mod			
Tramite	TextBox			x			sis_mandamiento	tramite_asociado			
Municipio	TextBox			x			sis_mandamiento	id_municipio			
Acceso 1	DropDownList TextBox	x	x				sis_parametro_direccion sis_detalle_direccion	nombre_direccion valor_direccion_inmueble			
Acceso 2	DropDownList TextBox	x	x				sis_parametro_direccion sis_detalle_direccion	nombre_direccion valor_direccion_inmueble			
Acceso 3	DropDownList TextBox	x	x				sis_parametro_direccion sis_detalle_direccion	nombre_direccion valor_direccion_inmueble			
Acceso 4	DropDownList TextBox	x	x				sis_parametro_direccion sis_detalle_direccion	nombre_direccion valor_direccion_inmueble			
Acceso 5	DropDownList TextBox	x	x				sis_parametro_direccion sis_detalle_direccion	nombre_direccion valor_direccion_inmueble			
Distrito	TextBox	x					sis_inmueble	distrito			
Distrito alcaldia	DropDownList		x				sis_distrito_alcaldia	codigo_alcaldia			
Centro historico	checkBox		x				sis_inmueble	centro_historico			
Observaciones	TextBox	x					sis_inmueble	observacion			
Salida a Depto	TextBox		x				sis_proceso1	fecha_salida_recepto			
Ingreso de Depto	TextBox		x				sis_proceso2	fecha_ingreso_recepto			
Salida a Santa Tecla	TextBox		x				sis_salida_opamss	fecha_salida_opamss			
Ingreso de Santa Tecla	TextBox		x				sis_salida_opamss	fecha_ingreso_opamss			
Salida a municipio	TextBox		x				sis_salida_opamss	fecha_salida_opamss			
Ingreso a municipio	TextBox		x				sis_salida_opamss	fecha_ingreso_opamss			
Ingreso	TextBox		x				sis_reingreso	reingreso			
Salida	TextBox		x				sis_detalle_fecha	fecha_generica			
Salida a Depto	TextBox		x				sis_detalle_fecha	fecha_generica			
Ingreso a Depto	TextBox		x				sis_detalle_fecha	fecha_generica			

13.3.2.5 Asignación técnico

Figura 13.10 Interfaz asignación técnico.

**OPAMSS**  
OFICINA DE PLANEACION DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)

[ Log In ]

Tramite  
Gestionar Asignaciones  
Reportes

**Asignacion a Tecnico**

N° Tramite:

N° Tramite:

**Asignacion a Tecnico(s)**

Tecnico

Tecnico de otro Depto.

**Asignar Actividad**

Actividad	Dias	Observacion
Analisis I	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Visita	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Analisis II	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Resolucion	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Copyright © 2011. Universidad de El Salvador.

**Tabla 13.13 Descripción de la interfaz asignación técnico.**

<b>Nombre</b>	Asignación técnico								
<b>Código</b>	Asignación_tecnico.aspx								
<b>Objetivo</b>	Asignar un trámite y las actividades a realizar en dicho trámite.								
<b>Accedida</b>	Gestionar asignaciones.								
<b>Usuario</b>	Jefe.								
<b>Descripción</b>	Permite al jefe de departamento mostrarle la carga de trabajo del técnico a seleccionar para resolver un trámite y asignar el tiempo a las actividades a desarrollar en el proceso de resolución del trámite.								
<b>Tipo</b>	Salida.								
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>		
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>	
Nº de Tramite	TextBox			x			sis_tramite sis_tramite sis_catalogo_tramite	numero_tramite anio_tramite id_tramite	
Tecnico	TextBox		x				sis_empleado_opamss	nombre	
Carga de trabajo	Button						N/A	N/A	
Otro departamento	checkBox		x				N/A	N/A	
Tecnico	TextBox		x				sis_empleado_opamss	nombre	
Seleccionar Actividades	Button						N/A	N/A	
Analisis I	TextBox	x					sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act observacion	
Visita	TextBox	x					sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act observacion	
Analisis II	TextBox	x					sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act observacion	
Resolución	TextBox	x					sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act observacion	

13.3.2.6 Actividades.

Figura 13.11 Interfaz de actividades.



Tabla 13.14 Descripción de la interfaz de Actividades.

<b>Nombre</b>	Actividades.								
<b>Código</b>	Actividades.aspx								
<b>Objetivo</b>	Controlar los tiempos y los estados de las actividades de un trámite, llevando un registro de fechas de las actividades.								
<b>Accedida</b>	Gestionar Actividades.								
<b>Usuario</b>	Técnico.								
<b>Descripción</b>	Permite al técnico registrar los tiempos de las actividades y de esta forma establecer el estado de un trámite. Permite que los técnicos ingresen las fechas de inicio y fin de las actividades de un trámite.								
<b>Tipo</b>	Entrada.								
		Obtención				Dato	Origen/Destino		
Nombre dato	Tipo control	D	S	R	C	E	Tabla	Campo	
Nº de Tramite	TextBox			x			sis_tramite sis_tramite sis_catalogo_tramite	numero_tramite anio_tramite id_tramite	
Fecha inicio	TextBox			x			sis_tiempo_act_real	Fecha_ini_real	
Fecha fin	TextBox			x			sis_tiempo_act_real	fecha_fin_real	
Iniciar	Button		x				N/A	N/A	
pausa	Button		x				N/A	N/A	
detener	Button		x				N/A	N/A	

13.3.2.7 Tramite

Figura 13.12 Interfaz de permiso de construcción.

**OPAMSS**  
OFICINA DE MANEJO DE OBRAS METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)

[ Log In ]

**Permiso de Construcción**

Numero de Tramite:

GENERAL | USOS | REGISTRO-AREAS | PROFESIONAL

**Generalidades**

CNR:  PARCELA:

Propietario del Terreno:  Tipo Apelacion:

Tipo de Construccion:   LE

Actividad o Giro:

Observaciones:

**Características del Proyecto**

Valor del Terreno: \$  Otorgamiento con categoria A. (M.A.R.):

Valor de Obras: \$  Monitoreo por R.O.:

Valor del Proyecto: \$  RO:  No Tiene  Parcial  Final

**Vallas, Antenas, Torres**

Tipo:

**Valla**

Tipo:  Area Pantalla:  Altura Total:  Altura Pedestal:

**Antena**

Altura:  Largo:  Ancho:

Observaciones:

**Torre**

Altura:  Largo:  Ancho:

Observaciones:

**Estructural**

**Detalle de Edificaciones**

Numero de Niveles:  Numero de Sotanos:

**Sistema Constructivo**

Tipo:  Especifique:

Tipo de Paredes:

Tipo Sistema de Cimentacion:

Tipo de Cubierta:

Copyright © 2011. Universidad de El Salvador.



**Tabla 13.15 Descripción de la interfaz de permiso de construcción.**

Nombre		Permiso de construccion										
Código	pc.aspx											
Objetivo	Registrar la información de un trámite.											
Accedida	Información general.											
Usuario	Técnico.											
Descripción	Permite al técnico registrar la información del trámite.											
Tipo	Entrada.											
		Obtención				Da to	Origen/Destino					
Nombre dato	Tipo control	D	S	R	C	E	Tabla	Campo				
Nº de Tramite	TextBox			x			sis_tramite sis_tramite sis_catalogo_tramite	numero_tramite anio_tramite id_tramite				
CNR	TextBox	x					sis_inmueble	cnr				
PARCELA	TextBox	x					sis_inmueble	parcela				
Propietario del terreno	TextBox			x			sis_cliente_proyecto	id_cliente				
NIT	TextBox			x			sis_inmueble	id_cliente				
Tipo de construcción	TextBox			x			sis_inmueble	id_tipo_cons				
Actividad o giro	TextBox	x					sis_pc	actividad_giro				
Tipo apelación	TextBox			x			sis_detalle_mod sis_cat_mod	id_mod nombre mod				
LE	CheckBox		x				sis_pc	le				
observaciones	TextBox	x					sis_pc	observacion				
Valor del Terreno	TextBox	x					sis_pc	valor_terreno				
Valor de Obras	TextBox	x					sis_pc	valor_obra				
Valor del Proyecto	TextBox	x					sis_pc	valor_proyecto				
Otorgamiento con categoría A (M.A.R.)	DropDownList		x				sis_pc	amar_pc				
Monitoreo por RO	DropDownList		x				sis_pc	monitoreo_ro				
RO			x				sis_pc	ro				
Tipo	DropDownList		x				sis_tipo_estructura	nombre_estructura				
Area pantalla	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	area_est				
Area total	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	area				
Altura pedestal	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	altura_pedestal				
Altura	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	altura				
Largo	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	largo				
Ancho	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	ancho				
Observaciones	TextBox	x					sis_tipo_estructura_x_tr amite	observación				
Numero de niveles	TextBox	x					sis_pc	niveles				
Numero de sotanos	TextBox	x					sis_pc	sotanos				
Tipo	DropDownList		x				sis_pc	tipo				
Especifique	TextBox	x					sis_pc	observacion				
Tipo de paredes	DropDownList		x				sis_pc	pared				
Tipo sistema de cementación	DropDownList		x				sis_pc	cementacion				
Tipo cubierta	DropDownList		x				sis_pc	cubierta				

### 13.3.3 Diseño de Interfaces de salida

#### 13.3.3.1 Consultar usuario

Figura 13.13 Interfaz consultar usuario.

**OPAMSS**  
OFICINA DE PLANEACION DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)

[ Log In ]

**Consultar Usuario**

Parametro

Seleccionar Tipo de Búsqueda:  Nombre  Usuario

	Usuario	Nombre
Ver		
Ver		
Ver		
Ver		
Ver		

1 2

Primer Nombre:

Segundo Nombre:

Tercer Nombre:

Primer Apellido:

Segundo Apellido:

Correo Electronico:

Usuario:

Contraseña:

Tipo de Usuario:

Estado:

Copyright © 2011, Universidad de El Salvador.

**Tabla 13.16 Descripción de la interfaz consultar usuario.**

<b>Nombre</b>	Consultar usuario							
<b>Código</b>	Consultar_usuario.aspx							
<b>Objetivo</b>	Consultar o modificar la información de un usuario.							
<b>Accedida</b>	Menú administrador/Gestionar usuarios							
<b>Usuario</b>	Administrador.							
<b>Descripción</b>	Permite visualizar la información de un usuario y/o modificar si se requiere. En el GridView se muestra el contenido agrupando por 5 registros.							
<b>Tipo</b>	Salida.							
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>	
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>
Parámetro	TextBox	x					sis_empleado_opamss	usuario nombre
Usuario	GridView			x			sis_empleado_opamss	usuario
Nombre	GridView			x			sis_empleado_opamss	nombre
Nombre Usuario	TextBox			x		x	sis_empleado_opamss	nombre
Usuario	TextBox			x		x	sis_empleado_opamss	usuario
Tipo Usuario	DropDownList			x		x	sis_tipo_usuario	nombre_tipo_usuario
Estado de Cuenta	DropDownList			x		x	sis_empleado_opamss	estado_emp
Generar contraseña	Button						N/A	N/A

**13.3.3.2 Estado del trámite**

**Figura 13.14 Interfaz estado del trámite.**

**Tabla 13.17 Descripción de la interfaz Estado del trámite.**

Nombre	Estado del tramite									
Código	Consultar_estado.aspx									
Objetivo	Conocer la actividad en la que se encuentra el trámite en opamss.									
Accedida	Tramite.									
Usuario	Jefe.									
Descripción	Permite al jefe de departamento conocer el estado de un trámite mostrando el tiempo planificado y el tiempo utilizado en cada actividad, así como las fechas correspondientes a cada actividad y las excepciones, memorandum si existen para el trámite.									
Tipo	Salida.									
		Obtención				Dato	Origen/Destino			
Nombre dato	Tipo control	D	S	R	C	E	Tabla	Campo		
Tramite	TextBox			x			sis_tramite	numero_tramite	anio_tramite	
							sis_catalogo_tramite	id_tramite		
Tecnico	TextBox			x			sis_empleado_opamss	nombre		
Recepcion	TextBox			x			sis_mandamiento	fecha_impresion_recibo	fecha_salida_receptoría	
							sis_proceso1			
Asignación	TextBox			x			sis_proceso1	fecha_ingreso_depto	fecha_asignacion	
							sis_asignacion			
Análisis I	TextBox			x			sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act	tiempo_real	
							sis_tiempo_act_real	fecha_inicio_real		
							sis_tiempo_act_real	fecha_fin_real		
							sis_tiempo_act_real			
Visita	TextBox			x			sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act	tiempo_real	
							sis_tiempo_act_real	fecha_inicio_real		
							sis_tiempo_act_real	fecha_fin_real		
							sis_tiempo_act_real			
Análisis II	TextBox			x			sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act	tiempo_real	
							sis_tiempo_act_real	fecha_inicio_real		
							sis_tiempo_act_real	fecha_fin_real		
							sis_tiempo_act_real			
Resolucion	TextBox			x			sis_tiempo_act	tiempo_asignado_act	tiempo_real	
							sis_tiempo_act_real	fecha_inicio_real		
							sis_tiempo_act_real	fecha_fin_real		
							sis_tiempo_act_real			
Entrega	TextBox			x			sis_proceso2	fecha_ingreso_recepto	fecha_entrega_cliente	
							sis_entrega_cliente			
Excepción	checkBox			x			N/A	N/A		
Numero	GridView			x			N/A	N/A		
Fecha de salida	GridView			x			sis_detalle_fecha	fecha_generica		
Fecha de vencimiento	GridView				x		N/A	N/A		

### 13.3.3.3 Corte de caja

Figura 13.15 Interfaz corte de caja.

**OPAMSS**  
OFICINA DE PLANEACION DEL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)

[ Log In ]

**Mandamiento** ▶  
Recibo  
Corte de Caja  
Tramite ▶  
Informacion Receptoría  
Tramites con Memo  
Tramites Resueltos

**Corte de Caja**

Ruta:

Generar Mandamiento:

N° de Mandamiento:  Fecha de Emision:  Fecha de Pago:

Elaboro:

**Detalle**

Concepto	Precio	Cantidad	Sub-Total
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Total en Letras:  Total (\$):

Observaciones:

Copyright © 2011. Universidad de El Salvador.

**Tabla 13.18 Descripción de la interfaz corte de caja.**

<b>Nombre</b>	Corte de caja								
<b>Código</b>	Corte_caja.aspx								
<b>Objetivo</b>	Generar un mandamiento de corte de caja registradora.								
<b>Accedida</b>	Menú receptoría.								
<b>Usuario</b>	Receptoría.								
<b>Descripción</b>	Permite al usuario de receptoría generar un mandamiento con lo recolectado por caja registradora diariamente.								
<b>Tipo</b>	Salida.								
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>		
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>	
Ruta	TextBox	x					N/A	N/A	
Examinar...	Button						N/A	N/A	
Generar mandamiento	Button						N/A	N/A	
Numero de Mandamiento	TextBox			x			sis_mandamiento	id_mandamiento	
Fecha de Emision	TextBox			x			sis_mandamiento	fecha_emision	
Fecha de pago	TextBox						sis_mandamiento	fecha_bancos	
Elaboro	TextBox			x			sis_empleado_opamss	nombre	
Concepto	TextBox			x			sis_cat_contable	detalle_nombre	
Precio	TextBox			x			sis_detalle_mandamiento	precio_manda	
Cantidad	TextBox			x			sis_detalle_mandamiento	unidad_manda	
Sub-total	TextBox				x		N/A	N/A	
Total en letras	TextBox			x			N/A	N/A	
Total(\$)	TextBox				x		N/A	N/A	
Observaciones	TextBox	x					sis_mandamiento	observacion	

13.3.3.4 *Tramites resueltos*

Figura 13.16 Interfaz tramites resueltos.

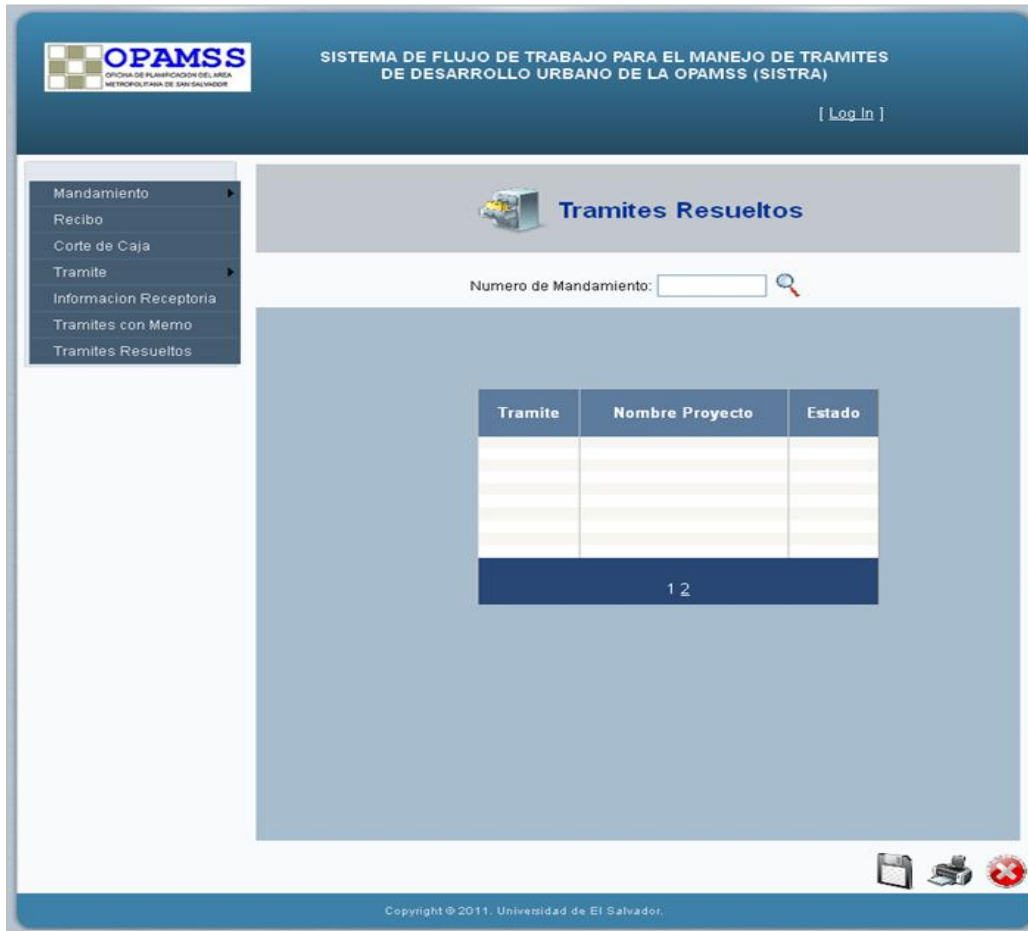


Tabla 13.19 Descripción de la interfaz de trámites resueltos.

<b>Nombre</b>	Tramites Resueltos							
<b>Código</b>	Tramites_resueltos.aspx							
<b>Objetivo</b>	Ingresar tramites resueltos como expedientes en archivo.							
<b>Accedida</b>	Menú archivo.							
<b>Usuario</b>	Archivo							
<b>Descripción</b>	Permite al usuario de archivo visualizar los tramites resueltos y elegir el tramite a ingresar al area de archivo registrando el numero de paquete al que pertenece. En el GridView se muestra el contenido agrupando por 5 registros.							
<b>Tipo</b>	Salida.							
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>	
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>
Tramite	GridView			x			sis_tramite	numero_tramite anio_tramite
							sis_catalogo_tramite	id_tramite
Rollo	GridView			x			sis_tramite	rolle
Digital	GridView			x			sis_tramite	digital
Tramite	TextBox			x			sis_tramite	numero_tramite anio_tramite
							sis_catalogo_tramite	id_tramite
Paquete	TextBox	x					sis_archivo	paquete
Prestar	Button						N/A	N/A

### 13.3.3.5 Expedientes solicitados

Figura 13.17 Interfaz Expedientes solicitados.

The screenshot shows the OPAMSS web interface. At the top left is the OPAMSS logo (Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador). The main header contains the text 'SISTEMA DE FLUJO DE TRABAJO PARA EL MANEJO DE TRAMITES DE DESARROLLO URBANO DE LA OPAMSS (SISTRA)' and a '[ Log In ]' link. A left sidebar menu includes 'Expedientes Solicitados', 'Devoluciones', 'Gestion Expediente', and 'Extender Prestamo'. The main content area is titled 'Expedientes Solicitados' and features a table with 8 columns: Expediente, Proyecto, Fecha, Hora, Tecnico, Depto., Distrito, and Paquete. Each row in the table has a 'Prestar' button on the right. A '1 2' pagination indicator is located below the table. At the bottom right, there are icons for a calendar and a red 'X' error symbol. The footer contains the text 'Copyright © 2011. Universidad de El Salvador.'

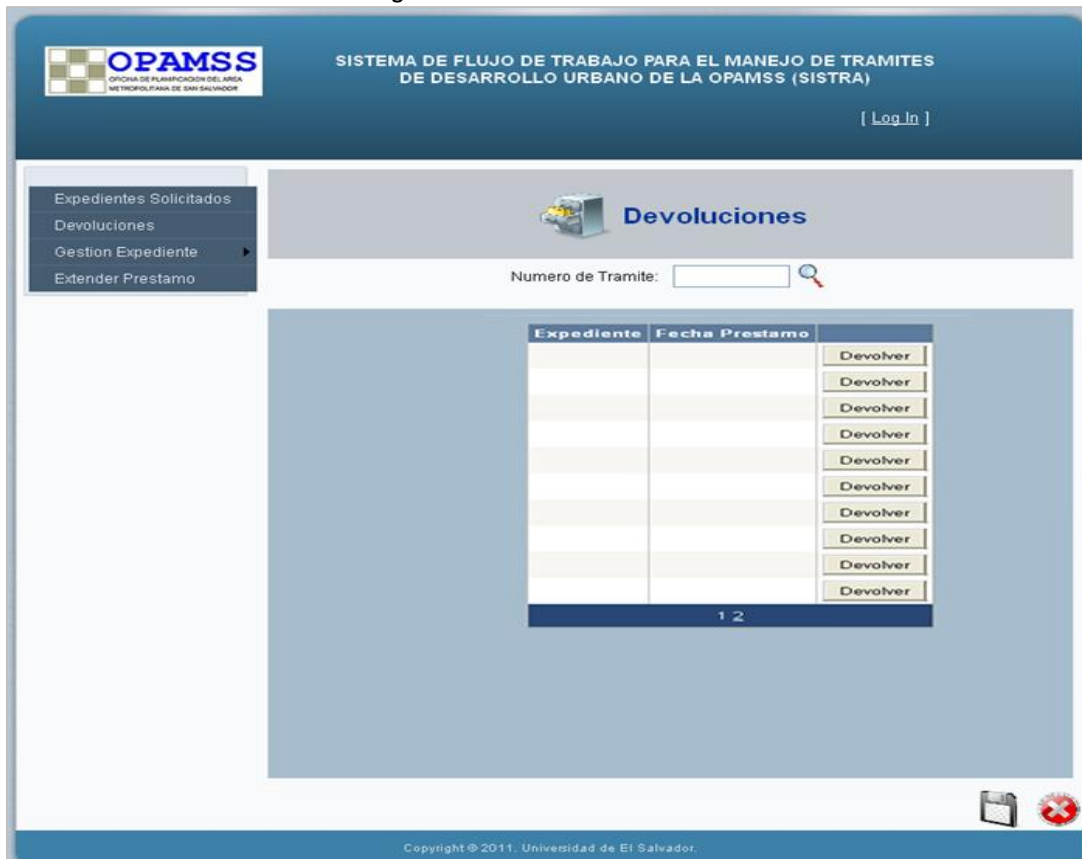


**Tabla 13.20** Descripción de la interfaz de Expedientes solicitados.

<b>Nombre</b>	Expedientes Solicitados								
<b>Código</b>	Expediente_solicitados.aspx								
<b>Objetivo</b>	Visualizar la solicitud de préstamos de expedientes.								
<b>Accedida</b>	Expedientes Solicitados.								
<b>Usuario</b>	Archivo								
<b>Descripción</b>	Permite al usuario de archivo que se le muestre el listado de los expedientes solicitados para préstamo. En el GridView se muestra el contenido agrupando por 5 registros.								
<b>Tipo</b>	Salida.								
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>		
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>	
Expediente	GridView			x			sis_tramite	numero_tramite anio_tramite	
							sis_catalogo_tramite	id_tramite	
Proyecto	GridView			x			sis_proyecto	nombre_proyecto	
Fecha	GridView			x			sis_registro_prestamo	fecha_solicitud	
Hora	GridView			x			sis_registro_prestamo	fecha_solicitud	
Técnico	GridView			x			sis_registro_prestamo	usuario_solicitud	
Distrito	GridView			x			sis_distrito_alcaldia	codigo_distrito	
Paquete	GridView			x			sis_archivo	paquete	
Prestar	Button						N/A	N/A	

### 13.3.3.6 Devoluciones

**Figura 13.18** Interfaz devoluciones.



**Tabla 13.21 Descripción de la interfaz devoluciones.**

<b>Nombre</b>	Devoluciones								
<b>Código</b>	Devoluciones.aspx								
<b>Objetivo</b>	Registrar la devolución de un expediente al área de archivo.								
<b>Accedida</b>	Devoluciones.								
<b>Usuario</b>	Archivo								
<b>Descripción</b>	Permite al usuario de archivo buscar un expediente para ser devuelto o mostrar todos los expedientes que están en préstamo y cambiar su estado a disponible en archivo. En el GridView se muestra el contenido agrupando por 10 registros.								
<b>Tipo</b>	Salida.								
		<b>Obtención</b>				<b>Dato</b>	<b>Origen/Destino</b>		
<b>Nombre dato</b>	<b>Tipo control</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>Tabla</b>	<b>Campo</b>	
Numero de tramite	TextBox	x					sis_tramite	numero_tramite	anio_tramite
							sis_catalogo_tramite	id_tramite	
Expediente	GridView			x			sis_tramite	numero_tramite	anio_tramite
							sis_catalogo_tramite	id_tramite	
Fecha prestamo	GridView			x			sis_registro_prestamo	fecha_prestamo	
Devolver	Button						N/A	N/A	

### 13.3.3.7 Cambio estado

**Figura 13.19 Interfaz cambio estado.**



**Tabla 13.22 Descripción de la interfaz cambio estado.**

<b>Nombre</b>	Cambio estado							
Código	Cambio_estado.aspx							
Objetivo	Cambiar el estado de un expediente.							
Accedida	Menú archivo/Gestión expediente							
Usuario	Archivo.							
Descripción	Permite al usuario de archivo cambiar el estado de un expediente a extraviado o disponible.							
Tipo	Salida.							
		Obtención				Dato	Origen/Destino	
Nombre dato	Tipo control	D	S	R	C	E	Tabla	Campo
Numero de tramite	TextBox	x					sis_tramite	numero_tramite anio_tramite
							sis_catalogo_tramite	id_tramite
Expediente	TextBox			x			sis_tramite	numero_tramite anio_tramite
							sis_catalogo_tramite	id_tramite
Estado Actual	TextBox			x			sis_estado_expediente	estado_expediente
Estado	ComboBox			x		x	sis_estado_expediente	estado_expediente

### 13.4 Pruebas del sistema.

Las pruebas tienen gran importancia para demostrar que el software cumpla con los requerimientos especificados por OPAMSS y que estén acorde a la lógica del negocio de sus procesos. El plan de pruebas representa una guía estructurada que el equipo de desarrollo debe seguir para evaluar cada uno de los elementos del software de manera individual y en conjunto, dentro del plan de pruebas se incluirán elementos enfocados a la aceptación de los usuarios e instalación del software.

Con las pruebas a realizar se tienen como objetivos encontrar defectos en el software y asegurar la calidad de este y como objetivo principal asegurar el correcto y óptimo funcionamiento del software en el ambiente de producción y que este proporcione los resultados esperados por la OPAMSS. Las pruebas a realizar se basarán en la norma ISO 9126 - 1 que permitirá determinar la capacidad del software en la obtención de objetivos específicos de la institución con efectividad, productividad, satisfacción y seguridad.

#### Entorno de pruebas

Para llevar a cabo las pruebas se hará uso del entorno de producción y desarrollo, donde se evaluarán las características especificadas por la norma ISO 9126 - 1.

- Entorno de desarrollo: dentro del entorno de desarrollo se simulara un ambiente similar al de producción, estableciendo la computadora con mejores características de rendimiento como servidor de base de datos y otra como servidor de aplicación, se realizaran transacciones de acuerdo a las especificadas en las pruebas. El equipo informático que se utilizará para las pruebas dentro de este entorno debe tener características de rendimiento menores al equipo del entorno de producción ya que de esta manera se asegura que el funcionamiento del software sea óptimo en cualquier entorno con iguales o mayores características al de desarrollo.
- Entorno de producción: posterior a las pruebas del entorno de desarrollo, se realizarán pruebas en producción para asegurar la completa compatibilidad del software en este entorno y que proporcione el rendimiento y resultados deseados por OPAMSS. Para evitar inconvenientes posterior a las pruebas del entorno de producción, el nuevo software junto con el anterior se mantendrán ambos en funcionamiento durante un periodo que estime conveniente el encargado de informática en OPAMSS durante este periodo si el software no presenta ninguna anomalía podrá sustituir en su totalidad al que se encuentra en funcionamiento actualmente.

#### Datos de prueba

Para las pruebas se tendrá como insumo conjuntos de datos que permitan evaluar las características del software y poder determinar con estos el cumplimiento o satisfacción de la prueba realizada de acuerdo a los resultados proporcionados.

#### Niveles de prueba

- Individual: se realizaran pruebas a nivel de interfaces y módulos para evaluar de manera aislada los componentes del software.
- En conjunto: se realizaran pruebas evaluando en conjunto los módulos del software para comprobar su integración y funcionamiento.

**Tabla 13.23 Tipos de errores.**

<i>Tipos de Errores</i>			
<b>Valor</b>	<b>Tipo</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Descripción</b>
5	Seguridad	Grave	Son errores producidos por falta seguridad en los controles del sistema, como la no validación de usuarios, la no protección de contraseñas, falta de control de accesos a la información y formularios.
4	Dato	Alta	Consisten en la falta de integridad de la información, no formato de los datos, la no validación de campos de un formulario e inconsistencia de los cálculos de la información.
2	Interfaz	Leve	Consisten errores de diseño en las interfaces (colores y posición de elementos en pantalla) y colocación de elementos en pantallas a la que no pertenecen.
1	Mejora	Sin gravedad	Son mejoras encontradas en las pruebas y que no se atribuyen a ningún tipo de error (toda mejora será estudiada por los desarrolladores analizando lo solicitado en los requerimientos)
3	Requerimiento	Media	Es la inconsistencia del funcionamiento del sistema conforme a lo que se especificó en los requerimientos funcionales.
1	Rendimiento	Leve	Generado por tiempos de respuesta tardíos en la generación de reportes, el procesamiento lento del ingreso de información o cálculo de datos presentados en las interfaces del software, falta de disponibilidad del sistema o caídas de este en tiempo de ejecución.

**Pruebas a realizar sobre el software.**

Luego de terminar la construcción del software se realizarán un conjunto de pruebas para evaluar cada una de las características especificadas por la norma ISO 9126 – 1, asegurando de esta forma la calidad del software para OPAMSS y que este cumpla con el funcionamiento y rendimiento deseado.

**Tabla 13.24 Características de calidad.**

<i>Características de Calidad</i>		
<b>Característica</b>	<b>Elementos evaluados</b>	<b>Descripción</b>
Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idoneidad</li> <li>• Exactitud</li> <li>• Interoperabilidad</li> <li>• Seguridad</li> <li>• Adherencia a normas</li> </ul>	Se tomarán los casos de uso para evaluar que el software cumpla con la funcionalidad especificada por OPAMSS para poder llevar a cabo sus tareas y que proporcione resultados acorde a sus necesidades. Se evaluará el cumplimiento de estándares de OPAMSS y la capacidad de proporcionar seguridad a la información y prevenir accesos no autorizados que presenten riesgos hacia la ella.

<p>Fiabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madurez</li> <li>• Tolerancia a fallos</li> <li>• Capacidad de recuperación</li> <li>• Adherencia a normas</li> </ul>	<p>Se evaluará durante el periodo de pruebas la frecuencia de fallas por causas de error y la capacidad del software de mantener su rendimiento y funcionamiento así como la recuperación de la información y restablecer el nivel de operación del software.</p>
<p>Facilidad de uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil comprensión</li> <li>• Fácil aprendizaje</li> <li>• Operatividad</li> <li>• Software atractivo</li> <li>• Adherencia a normas</li> </ul>	<p>Se evaluará la aceptación del sistema por parte de los usuarios para determinar su nivel de comprensibilidad y el esfuerzo que realizan para aprender a usar el software. Se determinará si la operatividad del sistema ayuda a realizar las tareas de usuario con facilidad.</p>
<p>Mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad de análisis</li> <li>• Capacidad para cambios</li> <li>• Estabilidad</li> <li>• Facilidades para pruebas</li> <li>• Adherencia a normas</li> </ul>	<p>Se analizará la facilidad de mantenimiento del software, evaluando el nivel de dificultad para identificar fallas o elementos que deben ser modificados. Se pondrá a prueba la facilidad para realizar cambios, la validaciones que implican dichos cambios y la capacidad de evitar defectos en las modificaciones realizadas</p>

### 13.4.1 CASOS DE PRUEBAS

**Tabla 13.25 Caso de prueba Iniciar sesión Administrador.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b><i>Iniciar sesión Administrador.</i></b>
Propósito:	Ingresar al sistema como un usuario registrado con nombre de usuario y contraseña establecida.
Pre Requisito:	Estar registrado en el sistema y tener contraseña.
Datos de Prueba:	Usuario: claudia.henriquez Contraseña: 123456
Pasos:	1. Ingresar a la página principal del sistema. 2. Ingresar usuario y contraseña. 3. Hacer clic en el botón Entrar.
Salida Esperada:	Visualizar la interfaz de sesión del administrador del sistema.
Salida Obtenida:	Visualizar la interfaz de sesión del administrador del sistema.
Observaciones:	

**Tabla 13.26 Caso de prueba Iniciar sesión Receptoría.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b><i>Iniciar sesión Receptoría.</i></b>
Propósito:	Ingresar al sistema como un usuario registrado con nombre de usuario y contraseña establecida.
Pre Requisito:	Estar registrado en el sistema y tener contraseña.
Datos de Prueba:	Usuario: manuel.marmol Contraseña: 123456
Pasos:	1. Ingresar a la página principal del sistema. 2. Ingresar usuario y contraseña. 3. Hacer clic en el botón Entrar.
Salida Esperada:	Visualizar la interfaz de sesión de usuario de receptoría.
Salida Obtenida:	Visualizar la interfaz de sesión de usuario de receptoría.
Observaciones:	

**Tabla 13.27 Caso de prueba Iniciar sesión Jefe.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b><i>Iniciar sesión Jefe.</i></b>
Propósito:	Ingresar al sistema como un usuario registrado con nombre de usuario y contraseña establecida.
Pre Requisito:	Estar registrado en el sistema y tener contraseña.
Datos de Prueba:	Usuario: carlos.cortez Contraseña: 123456
Pasos:	1. Ingresar a la página principal del sistema. 2. Ingresar usuario y contraseña. 3. Hacer clic en el botón Entrar.
Salida Esperada:	Visualizar la interfaz de sesión de usuario tipo jefe.
Salida Obtenida:	Visualizar la interfaz de sesión de usuario tipo jefe.
Observaciones:	

**Tabla 13.28 Caso de prueba Iniciar sesión Técnico.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Iniciar sesión Técnico.</b>
<b>Propósito:</b>	Ingresar al sistema como un usuario registrado con nombre de usuario y contraseña establecida.
<b>Pre Requisito:</b>	Estar registrado en el sistema y tener contraseña.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: jose.barrera Contraseña: 123456
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la página principal del sistema.</li> <li>2. Ingresar usuario y contraseña.</li> <li>3. Hacer clic en el botón Entrar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar la interfaz de sesión de técnico de departamento.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar la interfaz de sesión del técnico de departamento.
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 13.29 Caso de prueba Iniciar sesión Archivo.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Iniciar sesión Archivo.</b>
<b>Propósito:</b>	Ingresar al sistema como un usuario registrado con nombre de usuario y contraseña establecida.
<b>Pre Requisito:</b>	Estar registrado en el sistema y tener contraseña.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: emilio.pacheco Contraseña: 123456
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar a la página principal del sistema.</li> <li>2. Ingresar usuario y contraseña.</li> <li>3. Hacer clic en el botón Entrar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar la interfaz de sesión de usuario de archivo.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar la interfaz de sesión de usuario de archivo.
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 13.30 Caso de prueba Seguridad de acceso al sistema.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Seguridad de acceso al sistema.</b>
<b>Propósito:</b>	Que el usuario pueda tener control de su contraseña, al ingresar por primera vez.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como usuario registrado en el sistema.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: manuel.marmol Contraseña: LeFc2LY2 (generada por el sistema)
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar usuario y contraseña generada por el sistema.</li> <li>2. Hacer clic en el botón Entrar.</li> <li>3. Ingresar datos de prueba en el formulario.</li> <li>4. Hacer clic en el botón Cambiar Contraseña.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar mensaje de éxito "Contraseña Cambiada con Exito".
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar mensaje de éxito "Contraseña Cambiada con Exito".
<b>Observaciones:</b>	



**Tabla 13.31 Caso de prueba Gestionar usuario.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b>Gestionar usuario.</b>
<i>Propósito:</i>	Agregar, Modificar datos de usuarios del sistema.
<i>Pre Requisito:</i>	Iniciar sesión como administrador del sistema.
<i>Datos de Prueba:</i>	Primer Nombre: Manuel Segundo Nombre: Alexander Primer Apellido: Marmol Segundo Apellido: Castillo Correo Electrónico: Manuel.Marmol@opamss.org.sv Usuario: manuel.marmol Tipo de usuario: Receptoría. Estado: Activo Departamento: Receptoría.
<i>Pasos:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de Menú <i>Gestionar catalogo</i>.</li> <li>2. Seleccionar la opción <i>Empleados</i>.</li> <li>3. Se presenta la interfaz de Gestión de Empleado.</li> <li>4. Hacer clic en el botón Agregar Empleado.</li> <li>5. Ingresar datos de prueba en el formulario.</li> <li>6. Hacer clic en el botón Guardar.</li> <li>7. Se visualiza mensaje de confirmación.</li> <li>8. Hacer clic en el botón Aceptar.</li> </ol>
<i>Salida Esperada:</i>	Visualizar mensaje de éxito "Datos ingresados correctamente".
<i>Salida Obtenida:</i>	Visualizar mensaje de éxito "Datos ingresados correctamente".
<i>Observaciones:</i>	La contraseña la genera el sistema.

**Tabla 13.32 Caso de prueba Generación de Mandamiento.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b>Generación de Mandamiento.</b>
<i>Propósito:</i>	Creación de un mandamiento de pago en el área de receptoría.
<i>Pre Requisito:</i>	Iniciar sesión como usuario de receptoría del sistema.
<i>Datos de Prueba:</i>	Usuario: manuel.marmol Contraseña: 123456 Tipo de construcción: Ampliación. Propietario del proyecto: Persona. NIT: 25416205239910 Nombre: Rafael Quijano Mayorga Vargas. Nombre del proyecto: ampliación de casa de la cultura la joya. Responsable: profesional de Opamss Licencia/NIT: AM012735 Municipio: Soyapango. Concepto: permiso de construcción Precio: 3.50 Cantidad: 120 Concepto II: Resolución Inmediata
<i>Pasos:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de Menú <i>Mandamiento</i>.</li> <li>2. Ingresar datos de prueba en el formulario.</li> <li>3. Hacer clic en el botón Guardar.</li> <li>4. Se visualiza mensaje de confirmación.</li> <li>5. Hacer clic en el botón Aceptar.</li> </ol>
<i>Salida Esperada:</i>	Visualizar mensaje de éxito "Datos ingresados correctamente".
<i>Salida Obtenida:</i>	Visualizar mensaje de éxito "Datos ingresados correctamente".
<i>Observaciones:</i>	Existen datos calculados.

**Tabla 13.33 Caso de prueba Asociar un trámite.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Asociar un trámite.</b>
<b>Propósito:</b>	Creación de un mandamiento de pago por medio de una asociación de un trámite.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como usuario de receptoría del sistema.
<b>Datos de Prueba:</b>	Tramite asociado: PC00132011
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de Menú <i>Mandamiento</i>.</li> <li>2. Ingresar datos de prueba en el formulario.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el formulario lleno con datos generales del proyecto.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el formulario lleno con datos generales del proyecto.
<b>Observaciones:</b>	Se pueden editar los datos recuperados del formulario.

**Tabla 13.34 Caso de prueba Mandamiento para artículos.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Mandamiento para artículos.</b>
<b>Propósito:</b>	Creación de un mandamiento de pago para artículos.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como usuario de receptoría del sistema.
<b>Datos de Prueba:</b>	Propietario del proyecto: Empresa. NIT: 20007636282400 Nombre: Grupo Roble. Municipio: San Salvador. Concepto: Reglamento. Precio: 24 Cantidad: 2 Concepto II: formulario p const amp remod. Precio II: 2.4 Cantidad II: 18
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de Menú <i>Mandamiento</i>.</li> <li>2. Ingresar datos de prueba en el formulario.</li> <li>3. Hacer clic en el botón Guardar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el formulario lleno con datos generales del proyecto.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el formulario lleno con datos generales del proyecto.
<b>Observaciones:</b>	Se pueden editar los datos recuperados del formulario.

**Tabla 13.35 Caso de prueba Imprimir Mandamiento.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Imprimir Mandamiento.</b>
<b>Propósito:</b>	Imprimir mandamiento/recibo.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como usuario de receptoría del sistema.
<b>Datos de Prueba:</b>	
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic en Imprimir Mandamiento.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el formato de un Mandamiento de pago. Obtener el recibo impreso.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el formato de un Mandamiento de pago. Obtener el recibo impreso.
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 13.36 Caso de prueba Información del trámite.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Información del trámite.</b>
<b>Propósito:</b>	Buscar un trámite para ingresar los datos generales del proyecto.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como usuario de receptoría del sistema.
<b>Datos de Prueba:</b>	Nº de tramite: PC00132011 Acceso 1: Canton la Divina Providencia. Acceso 2: Barrio San Esteban. Acceso 3: otros Pasaje 3. Acceso 4: otros casa 2230 A
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar datos de prueba Nº de trámite.</li> <li>2. Hacer clic en el botón Buscar.</li> <li>3. Se presenta un formulario con datos llenos y unos campos por llenar.</li> <li>4. Ingresar los datos de prueba.</li> <li>5. Hacer clic en el botón Guardar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el mensaje de éxito “Información guardada correctamente”.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el mensaje de éxito “Información guardada correctamente”.
<b>Observaciones:</b>	Esta acción genera el envío de un correo electrónico al jefe de departamento y al dibujante.

**Tabla 13.37 Caso de prueba Asignación de un trámite.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Asignación de un trámite.</b>
<b>Propósito:</b>	Asignar actividades y técnico para la resolución de un trámite.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como jefe de departamento.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: carlos.cortez Contraseña: 123456 Técnico a Asignar: Departamento. Nombre del Tecnico: Jose Antonio Barrera Castro. Análisis I: 2 Visita: 2 Análisis II: 1 Resolución: 1
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de menú Tramites Departamento.</li> <li>2. Hacer clic en la opción Consultar.</li> <li>3. Dentro del área de trámites sin asignación hacer clic en el link Asignar.</li> <li>4. Dentro del área de asignación a Técnico elegir técnico según datos de prueba.</li> <li>5. Visualizar carga de trabajo.</li> <li>6. Dentro del área de asignación de actividades seleccionar actividades.</li> <li>7. Marcar las 4 actividades disponibles.</li> <li>8. Hacer clic en el botón Guardar.</li> <li>9. Hacer clic en el botón Cerrar.</li> <li>10. Ingresar datos de prueba de las horas para las actividades.</li> <li>11. Hacer clic en el botón Guardar Asignación.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Mensaje de éxito “Asignación Ingresada correctamente”.
<b>Salida Obtenida:</b>	Mensaje de éxito “Asignación Ingresada correctamente”.
<b>Observaciones:</b>	Esta acción debe generar el envío de un correo electrónico al técnico que se asigno el tramite.

**Tabla 13.38 Caso de prueba Actividades Asignadas Técnico.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Actividades Asignadas Técnico.</b>
<b>Propósito:</b>	El registro de fecha y hora para las actividades que le han sido asignadas al técnico.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como técnico de departamento.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: jose.barrera Contraseña: 123456
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de menú Trámites Asignados.</li> <li>2. Dentro del área de trámites asignados hacer clic en el link Actividades del trámite PC00132011.</li> <li>3. Dentro del área de Actividades Asignadas hacer clic en el icono de Iniciar Actividad de Análisis I.</li> <li>4. Visualizar la fecha y hora de inicio de la actividad de Análisis I.</li> <li>5. Dentro del área de Actividades Asignadas hacer clic en el icono de Detener Actividad de Análisis I.</li> <li>6. Visualizar que el estado de la actividad Análisis I cambio a Detenida.</li> <li>7. Dentro del área de Actividades Asignadas hacer clic en el icono de Finalizar Actividad de Análisis I.</li> <li>8. Visualizar la fecha y hora de finalización de la actividad de Análisis I.</li> <li>9. Visualizar que el estado de la actividad Análisis I cambio a Terminada.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar que el estado de la actividad Análisis I cambio a Terminada.
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar que el estado de la actividad Análisis I cambio a Terminada.
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 13.39 Caso de prueba Registrar Actividad de Visita.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Registrar Actividad de Visita.</b>
<b>Propósito:</b>	Para la actividad de visita programar la inspección al inmueble.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como técnico de departamento. Caso de prueba 10.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: jose.barrera Contraseña: 123456 Estado de Inspección: programada. Fecha de Inspección: Seleccionar fecha.
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dentro del área de Actividades Asignadas hacer clic en el icono de Iniciar Actividad de Visita.</li> <li>2. Visualizar la fecha y hora de inicio de la actividad de Visita.</li> <li>3. Visualizar el estado de la actividad de visita que se encuentre en curso.</li> <li>4. Hacer clic en el icono de Programar Inspección.</li> <li>5. Dentro del área de Inspección ingresar los datos de prueba.</li> <li>6. Hacer clic en el icono de Guardar Inspección.</li> <li>7. Se mostrara un mensaje de aceptación.</li> <li>8. Hacer clic en el botón de Aceptar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el mensaje de éxito "Operación Realizada con éxito".
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el mensaje de éxito "Operación Realizada con éxito".

**Tabla 13.40 Caso de prueba Crear el registro de Resolución.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Crear el registro de Resolución.</b>
<b>Propósito:</b>	Iniciar la actividad de resolución registrando las fechas que intervienen en esta.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como técnico de departamento.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: jose.barrera Contraseña: 123456 Resolución: Favorable
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dentro del área Trámites en Proceso, hacer clic en el link Actividades del tramite PC00132011.</li> <li>2. Hacer clic en el icono de Iniciar Actividad de la actividad de resolución.</li> <li>3. Visualizar que el estado actividad se encuentra en curso.</li> <li>4. Hacer clic en el icono Ir a Resolución.</li> <li>5. Dentro del área de Fechas de Resolución ingresar datos de prueba.</li> <li>6. Hacer clic en el icono de fecha de nota de resolución.</li> <li>7. Hacer clic en el icono de Guardar Resolución.</li> <li>8. Se mostrara un mensaje de aceptación.</li> <li>9. Hacer clic en el botón de Aceptar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el mensaje de éxito "Operación Realizada con éxito".
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el mensaje de éxito "Operación Realizada con éxito".
<b>Observaciones:</b>	Esta acción genera el envío de u correo electrónico notificando al jefe de departamento que existe un trámite por aprobación.

**Tabla 13.41 Caso de prueba Registro de Resolución por jefatura.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Registro de Resolución por jefatura.</b>
<b>Propósito:</b>	Dar seguimiento a la actividad de resolución registrando la fecha de revisión por jefatura.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como jefe de departamento.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: carlos.cortez Contraseña: 123456
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la opción de menú Tramites Departamento y hacer clic en la opción Revisión.</li> <li>2. Dentro del área de aprobación resolución marcar en la opción de aprobado en el tramite PC00132011.</li> <li>3. Hacer clic en el botón Guardar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	El trámite debe desaparecer del área de aprobación de resolución.
<b>Salida Obtenida:</b>	El trámite debe desaparecer del área de aprobación de resolución.
<b>Observaciones:</b>	Esta acción genera el envío de un correo electrónico al técnico que tiene a cargo el trámite.

**Tabla 13.42 Caso de prueba Finalizar Resolución.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Finalizar Resolución.</b>
<b>Propósito:</b>	Finalizar el ingreso de fechas de resolución.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como técnico de departamento.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: carlos.cortez Contraseña: 123456 Nº Tramite: PC00132011
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el menú principal la opción Resolución.</li> <li>2. Hacer clic en el icono de Buscar Resolución.</li> <li>3. Ingresar datos de prueba.</li> <li>4. Hacer clic en el icono Buscar Tramite.</li> <li>5. Visualizar que la Fecha de revisión existe y que se encuentra marcada la casilla de aprobado.</li> <li>6. Hacer clic en el icono fecha sellos para registrar la fecha.</li> <li>7. Hacer clic en el icono Guardar.</li> <li>8. Se muestra un mensaje aceptación.</li> <li>9. Hacer clic en el botón Aceptar.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	Visualizar el mensaje de éxito "Operación realizada con éxito".
<b>Salida Obtenida:</b>	Visualizar el mensaje de éxito "Operación realizada con éxito".
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 13.43 Caso de prueba Salida de trámite.**

<b>Caso de Prueba:</b>	<b>Salida de trámite.</b>
<b>Propósito:</b>	Proceso de entrega de trámite.
<b>Pre Requisito:</b>	Iniciar sesión como usuario de receptoría.
<b>Datos de Prueba:</b>	Usuario: ana.moran Contraseña: 123456
<b>Pasos:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el menú principal la opción Tramites Resueltos.</li> <li>2. Hacer clic en la opción Resolución.</li> <li>3. Dentro del área Ingreso a Receptoría.</li> <li>4. Marcar la opción ingresar del tramite PC00132011.</li> <li>5. Hacer clic en el botón Guardar.</li> <li>6. Visualizar que ya se le dio entrada al trámite en el área de receptoría.</li> <li>7. Dentro del área de Entrega Resolución.</li> <li>8. Hacer clic en el botón de Entregar del tramite PC00132011.</li> </ol>
<b>Salida Esperada:</b>	No se visualice el tramite PC00132011 dentro del are de Entrega Resolución.
<b>Salida Obtenida:</b>	No se visualice el tramite PC00132011 dentro del are de Entrega Resolución.
<b>Observaciones:</b>	

**Tabla 13.44 Caso de prueba Ingreso a Archivo.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b>Ingreso a Archivo.</b>
Propósito:	Como un trámite pasa hacer un expediente dentro del área de archivo.
Pre Requisito:	Iniciar sesión como usuario de archivo.
Datos de Prueba:	Usuario: emilio.pacheco Contraseña: 123456 Paquete: 2516
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el menú principal la opción Tramites Resueltos.</li> <li>2. Hacer clic en la opción Ver, en el tramite PC00012011.</li> <li>3. Ingresar el número de paquete.</li> <li>4. Hacer clic en el botón Guardar.</li> </ol>
Salida Esperada:	Verificar el mensaje de éxito “La información ha sido ingresada correctamente”
Salida Obtenida:	Verificar el mensaje de éxito “La información ha sido ingresada correctamente”
Observaciones:	

**Tabla 13.45 Caso de prueba Solicitud de Expedientes.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b>Solicitud de Expedientes.</b>
Propósito:	El manejo de solicitudes de préstamos de expedientes.
Pre Requisito:	Iniciar sesión como usuario de archivo.
Datos de Prueba:	Usuario: emilio.pacheco Contraseña: 123456
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el menú principal la opción Expedientes Solicitados.</li> <li>2. Hacer clic en el botón Prestar, del tramite LC00022011.</li> <li>3. Verificar los datos del préstamo.</li> <li>4. Hacer clic en el botón Guardar.</li> </ol>
Salida Esperada:	Verificar el mensaje de éxito “El préstamo se ha realizado correctamente”
Salida Obtenida:	Verificar el mensaje de éxito “El préstamo se ha realizado correctamente”
Observaciones:	

**Tabla 13.46 Caso de prueba Devolución de Expedientes.**

<i>Caso de Prueba:</i>	<b>Devolución de Expedientes.</b>
Propósito:	El registrar la devolución de un expediente.
Pre Requisito:	Iniciar sesión como usuario de archivo.
Datos de Prueba:	Usuario: emilio.pacheco Contraseña: 123456
Pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en el menú principal la opción Devoluciones.</li> <li>2. Hacer clic en el botón Devolver, del tramite PP00022011.</li> <li>3. Verificar datos.</li> <li>4. Hacer clic en el botón Guardar.</li> </ol>
Salida Esperada:	Verificar el mensaje de éxito “La devolución se ha realizado correctamente”
Salida Obtenida:	Verificar el mensaje de éxito “La devolución se ha realizado correctamente”
Observaciones:	

### 13.5 Diseño de seguridad.

La seguridad a implementar en SISTRA tiene como objetivo resguardar los datos, software y hardware de cualquier amenaza o riesgo a los que se exponen.

Las medidas y procedimientos que permitan prevenir, detectar y responder a las amenazas que gravitan sobre estos elementos se pueden agrupar en 2 categorías de seguridad:

- Seguridad lógica y seguridad física.

#### 13.5.1 Seguridad Lógica.

La seguridad lógica hace referencia a la aplicación de mecanismos y barreras para mantener el resguardo y la integridad de la información dentro de un sistema informático.

- **Identificación de usuarios.**

Los niveles de acceso se establecen a través de perfiles que son asignados por el administrador a cada usuario para que tenga acceso a algunas o la totalidad de las funcionalidades de SISTRA. Los perfiles se obtienen de la asignación de roles a los usuarios. A continuación se clasifican los usuarios y roles de la siguiente forma:

**Usuarios identificados para el sistema:**

- Jefe
- Técnico.
- Archivo.
- Receptoría.
- Administrador.
- Revisión preliminar.

**Roles.**

Los usuarios del sistema tendrán asociados a uno o varios roles que mediante los cuales se le concederán privilegios de realizar ciertas acciones dentro del sistema.

Restricción: El sistema no permitirá la eliminación de información bajo ningún rol.

Tabla 13.47 Roles de SISTRA.

Roles del Sistema	
Tipo Usuario	Administrador
Rol	Descripción
Gestionar usuarios	Crear nuevos usuarios en el sistema, Modificar información de usuarios, modificar la asignación de roles
Gestionar roles	Crear nuevos roles en el sistema, eliminar roles, modificar privilegios de roles
Mantenimiento catálogos	Crear y modificar la información de los siguientes catálogos: actividades, categorías de uso, sub-categorías de uso, cuentas contables, complejos urbanos, municipios, tipos de estructuras, tipo de construcción, tipo de industria, densidad, organizaciones, construcción habitacional y parámetros de dirección. Modificar la información del catálogo de tramites
Mantenimiento formularios	Registrar nuevos formularios en el sistema, modificar la asignación de roles a formularios, modificar opciones de menú, modificar información de formularios.
Consultar trámites	Consultar información de todos los trámites en proceso
Consultar mandamiento	Consultar mandamientos y recibos generados



Consultar actividad	Consultar estado e información de actividades de los trámites en procesos y finalizados
Consultar archivo	Consultar información de trámites finalizados(expediente de trámite)
Registrar Profesional	Ingresar y modificar información de profesionales
Registrar cliente	Ingresar y modificar información de clientes
<b>Tipo usuario</b>	<b>Jefe</b>
Rol	Descripción
Asignación actividad	Asignación y planificación de actividades a técnicos, modificación de tiempo de actividades
Asignación trámite	Asignación de trámites a técnicos, modificación de asignaciones, modificar información de trámites, imprimir información de trámites, Ingreso de trámites a departamento
Consultar mandamiento Estados	Consultar mandamientos recibos generados
Préstamo archivo	Prestamos y consulta de información de trámites finalizados(expediente de trámite)
Resolver trámite	Ingresar información de trámites, modificar información de trámites, salida de trámites de departamento, imprimir información de trámites
Actividad asignada	Registrar información de actividades planificadas para la resolución de trámites
Consulta reporte actividad	Consultar reportes de actividades
Consultar reporte trámites	Consultar reportes de trámites
Consultar reporte Costos	Consultar reportes de ingresos, costos de trámites y actividades
<b>Tipo usuario</b>	<b>Técnico</b>
Rol	Descripción
Actividad asignada	Registrar información de actividades planificadas para la resolución de trámites
Resolver trámite	Ingresar información de trámites, modificar información de trámites, salida de trámites de departamento, imprimir información de trámites
Préstamo archivo	Prestamos y consulta de información de trámites finalizados(expediente de trámite)
Consultar reporte trámites	Consultar reportes de trámites
<b>Tipo usuario</b>	<b>Archivo</b>
Rol	Descripción
Préstamo archivo	Prestamos y consulta de información de trámites finalizados(expediente de trámite)
Registro de préstamo	Registrar préstamos y devoluciones de expediente de trámites
Cambiar estado	Cambiar estado de expediente de trámites
<b>Tipo usuario</b>	<b>Receptoría</b>
Rol	Descripción

Mandamiento	Ingresar mandamiento, imprimir mandamientos, ingresar información general de trámites, registrar salida de trámites de área de archivo, consultar mandamientos
Consultar reporte trámites	Consultar reportes de trámites
<b>Tipo usuario</b>	<b>Revisión preliminar</b>
Rol	Descripción
Resolver trámite	Ingresar información de trámites, modificar información de trámites, salida de trámites de departamento, imprimir información de trámites
Préstamo archivo	Prestamos y consulta de información de trámites finalizados(expediente de trámite)
Registrar Profesional	Ingresar y modificar información de profesionales
Registrar cliente	Ingresar y modificar información de clientes
Consultar reporte trámites	Consultar reportes de trámites

- **Usuario a nivel de base de datos.**

Para el manejo de la base de datos se hará uso de dos tipos una que será la de desarrollo y otra la de producción. En la base de desarrollo se tendrá una réplica exacta a la de producción con el fin de que los programadores realizan sobre este las funcionalidades necesarias del sistema. El usuario administrador será el encargado de aplicar los nuevos cambios en la base de producción, de esta manera se asegura que los programadores no tengan accesos a los datos reales que se encuentran en la base de datos de producción.

El usuario de negocio será representado por el usuario\_transaccional, tendrá acceso a la base de datos de producción por medio de SISTRA.

**Tabla 13.48 Roles de SISTRA a nivel de base de datos**

<b>Roles de SISTRA a nivel de base de datos</b>		
<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>	<b>Base de datos</b>
Usuario_transaccional	Posee los permisos de execute, insert, select, update, connect	Producción
Administrador_opamss	Posee los permisos de alter, backup_database, backup_log, connect, create_function, create_procedure, create_table, create_view, delete, execute, insert, select, update, view_database_state, create_synonym	Producción, desarrollo
Programer_opamss	Posee los permisos de alter, connect, create_function, create_procedure, create_table, create_view, delete, execute, insert, select, update, view_database_state	Desarrollo

- **Autenticación de usuarios.**

Todos los usuarios del sistema al ingresar deben de identificarse previamente mediante su nombre de usuario y contraseña. La contraseña debe estar conformada tanto por letras, números y caracteres alfanuméricos.

Cuando el usuario se registre en el sistema, se validara su nombre de usuario y contraseña, en caso de ser incorrecto uno de estos datos se le permitirá al usuario rectificarlos.

Nombre de usuario: El nombre de usuarios será, por acuerdo de la institución, una composición de el primer nombre del empleado mas el apellido del mismo separados por un punto. Ejemplo Adriana.Aguilar

Contraseña: será la calve de acceso que tendrá una longitud mínima de 6 caracteres. Esta clave será definida por el usuario y será confidencial.

- **Control de acceso a los usuarios activos y recursos.**

La definición de los privilegios y derechos de acceso a los activos de información para garantizar su protección contra modificaciones no autorizadas, pérdidas o revelación.

- **Bitácora de transacciones y entrada/salida al sistema:** Para tener un mejor control de las acciones que los usuarios realizan, se tendrá una bitácora de transacciones donde se registraran las acciones que realicen los usuarios sobre las tablas más importantes en el sistema. Agregado a ello un control de los tiempos de ingreso y salida de los usuarios al sistema.

Tabla 13.49 Características de las bitácoras del sistema

Bitácoras de sistemas	
Estructura de bitácora de transacciones	
Campo	Descripción
Usuario	Almacena el usuario que realiza la transacción
Acción	Almacena una de las acciones que realiza el usuario dentro de la transacción que realiza, las acciones que se almacenan son: inserción, modificación, eliminación, impresión
Nombre_tabla	Almacena el nombre de la tabla que fue afectada en la transacción que realizó el usuario
Fecha_transaccion	Almacena la fecha y hora que fue realizada la transacción
Estructura de bitácora de ingreso al sistema	
Usuario	Almacena usuario
Ingreso_acceso	Almacena la fecha y hora que el usuario ingresa al sistema
Salida_acceso	Almacena la fecha y hora que el usuario sale del sistema

- **Copias de seguridad.**  
Políticas de generación de copias de seguridad.

**Tabla 13.50 Políticas de Copias de Seguridad**

<b>Políticas de Copias de Seguridad</b>	
Responsable	Administrador de la base de datos de OPAMSS
Frecuencia de Generación	3 veces al día.
Hora de Generación	8:00 AM, 12:00 PM, 4:00 PM
Tipo	Completo
Modo de Almacenamiento	Se reproducirá una copia en cintas.

Solo el administrador del sistema es responsable del manejo y gestión de usuarios, puede crear y eliminar usuarios del sistema, o cambiarle la contraseña si es necesario, también es el responsable de controlar las bitácoras del sistema a partir del cual se puede conocer que persona a qué fecha y hora llevo a cabo determinada operación, finalmente es la persona encargada de crear y restaurar los respaldos de la base de datos.

### 13.5.2 Seguridad Física.

La Seguridad Física consiste en la "aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial"<sup>59</sup>, esto aplica tanto al Centro de Cómputo, como a los componentes remotos del sistema, y está orientado a proteger el hardware y los medios de almacenamiento de datos.

- El servidor se mantendrá en un espacio reservado en el departamento de informática, al cual únicamente tendrán acceso las personas integrantes de dicho departamento y que además se encontrará bajo llave en todo momento para garantizar que no se lleven a cabo accesos no autorizados al mismo.
- Sólo el personal responsable de la seguridad de los archivos, tendrá acceso al ambiente donde se encuentren estos medios magnéticos que contengan la información actual del sistema y el almacén donde se guarden las copias de respaldo.
- Las copias de respaldo se realizaran en dispositivos de almacenamiento nuevos.
- La OPAMSS realiza mantenimientos preventivos y correctivos al equipo (servidores y terminales) 3 veces al año.

---

<sup>59</sup>HUERTA, Antonio Villalón. "Seguridad en Unix y Redes".

### 13.6 Arquitectura del Sistema

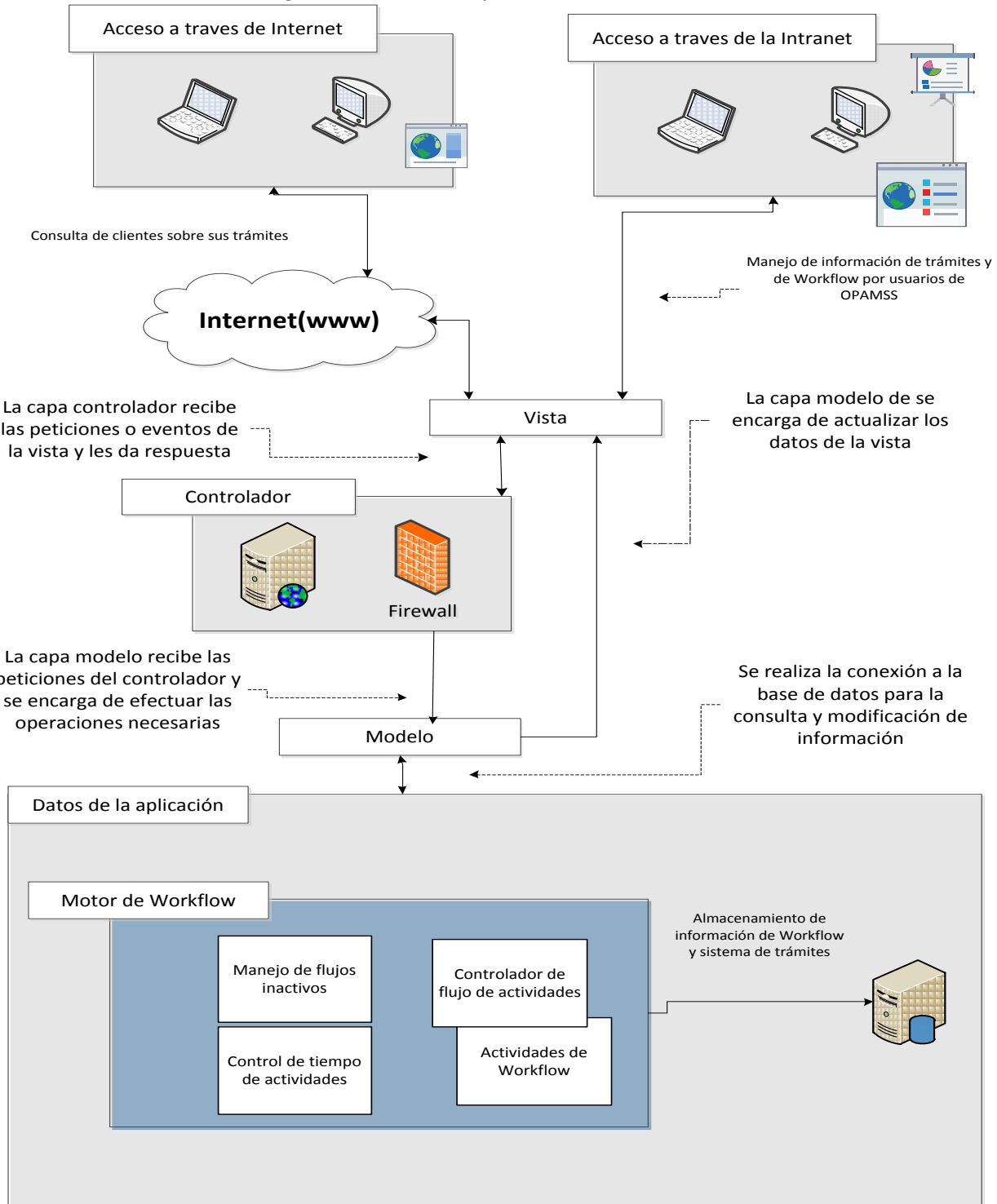
La arquitectura del sistema está basada en el patrón de diseño Modelo Vista Controlados (MVC), dividiendo el sistema en tres capas.

Tabla 13.51 Arquitectura del sistema

Aplicación de Modelo Vista Controlador		
Capa	Descripción	Acceso
<b>Vista</b>	La primera capa es la vista a la cual acceden los usuarios. El acceso al sistema por parte de los clientes de OPAMSS será a través de Internet y los usuarios de OPAMSS a través de la intranet .La capa de vista es la encargada de mostrar la información a los distintos usuarios y de darle un formato adecuado, recibe sus peticiones para enviarlas a la capa del controlador y es actualizada con la información del modelo.	
<b>Firewall</b>	El acceso al sistema estará protegido por medio de un firewall, para evitar accesos no autorizados por parte de usuarios no identificados.	
<b>Controlador(Servidor de aplicación)</b>	Es el encargado de manejar y tomar decisiones sobre los eventos o acciones que el usuario realiza, que pueden implicar cambios en el modelo y a la vez en la información que muestra la vista o simplemente consulta de información hacia la capa de modelo.	
<b>Modelo(Servidor de aplicación)</b>	Es la encargada de establecer la lógica de negocio, de asegurar la integridad de la información a través de formas de validación y control. Es la autorizada para realizar los cambios solicitados por la capa controlador y de actualizar la información que muestra la vista. Es la capa encargada de establecer la conexión con la base de datos y acceder a la información.	
<b>Datos de aplicación</b>	Es donde se encuentran la base de datos de la aplicación y el motor de WorkFlow, tiene relación directa con la capa de modelo y de actualizar y proporcionarle la información que le indique.	
<b>Motor de Workflow</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja los flujos inactivos de todas las instancias del Workflow</li> <li>• Controla el tiempo de las actividades de cada instancia de Workflow</li> <li>• Almacena las actividades del Workflow</li> <li>• Controla la lógica de negocio de las actividades del Workflow</li> </ul>	
<b>Base de datos</b>	Almacena la información del motor de Workflow y de la aplicación.	

La siguiente figura muestra de forma grafica la ubicación de estos elementos de la arquitectura de SISTRA.

Figura 13.20 Diseño de arquitectura del sistema



## 14 DESARROLLO.

Para la etapa final se tomaron los siguientes estándares.

### 14.1 Estándar de la base de datos

A continuación se presentan las reglas generales del diseño de la base de datos con el fin de lograr la legibilidad del modelo.

#### ➤ Reglas generales.

1. Los nombres de las tablas y campos deberán ser lo más descriptivo posible en letra minúscula, se omitirán los espacios en blanco y se sustituirán por guiones bajos.

Ejemplo:

*sis\_tramite, nombre\_proyecto*

2. Únicamente se utilizarán caracteres alfabéticos, salvo que por la naturaleza del nombre se necesiten dígitos numéricos. No se hará uso de caracteres de puntuación o símbolos.

Ejemplo:

*sis\_tramite\_x\_complejo\_urbano, sis\_proceso1*

3. Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas, y en lugar de la letra eñe (ñ) se utilizará (ni).

Ejemplo:

*anio\_tramite, descripcion*

4. El nombre no debe abreviarse, salvo que por necesidad específica deban especificarse más de una palabra en el mismo. A continuación se presentan las abreviaturas posibles.

- Códigos: *cod* (ejemplo: *Código de proyecto => cod\_proyecto*)
- Teléfonos: *tel* (ejemplo: *Teléfono de Empleado => tel\_empleado*)
- Catálogos: *cat* (ejemplo: *Catalogo contable => cat\_contable*)
- Modificador: *mod* (ejemplo *Nombre de modificador => nombre\_mod*)

5. Los campos clave deben ubicarse al inicio de la definición de la tabla. El nombre del campo clave debe estar compuesto por "pk\_" + nombre campo + "\_" + nombre de la tabla.

Ejemplos:

*tabla sondeos =>pk\_id\_sondeos*

6. Toda relación entre tablas debe implementarse mediante constraints (claves foráneas) con integridad referencial, de acuerdo al motor de base de datos utilizado

#### ➤ Tablas.

1. El nombre de las tablas estarán compuestos de las iniciales del nombre del sistema, seguido del nombre de la tabla y de acuerdo a las reglas generales.

Ejemplo:

*sis\_mandamiento, sis\_tipo\_construccion*

2. Los nombres deben especificarse en singular.

3. En el caso de tablas que se relacionan específicamente con otra tabla, cada relación debe quedar expresada en el nombre utilizando “\_” entre los nombres. El orden del nombre dependerá de la ubicación de las tablas relacionadas, en un orden de izquierda a derecha. Ejemplo:
4. Para cada uno de los siguientes elementos se utilizara el siguiente prefijo:

**Tabla 14.1 Estándares para los prefijos a utilizar en las tablas de la base de datos.**

<b>Estructura</b>	<b>Consideraciones</b>	<b>Ejemplo</b>
Atributo		
Procedimiento almacenado	El nombre de cada procedimiento almacenado debe escribirse en minúsculas y debe estar precedido del prefijo “proc_”. Además, el nombre del procedimiento debe coincidir con el nombre del archivo físico.	proc_nombreProcedimiento
Función	El nombre de las funciones estará acompañado de el prefijo “fnc_”	fnc_nombreFuncion
Trigger	El nombre del trigger será una composición del prefijo “trg_”, en nombre del mismo.	trg_nombreTrigger
Vista	El nombre de las vistas será acompañado del prefijo “vis_”	vis_nombreVista
Cursor	“csr_” mas el nombre del cursor.	crs_nombreCursor

Dichos prefijos estarán seguidos de un guión bajo(\_), seguidos del nombre del elemento.



## 14.2 Estándares de programación

A continuación se presentan las convenciones en cuanto a la nomenclatura a utilizar para el desarrollo del sistema con el fin de hacer legible el código del mismo. Haciendo de SISTRA un sistema confiable y de fácil mantenimiento.

### ➤ Documentación interna.

#### Comentarios.

Los tipos de comentarios que se utilizarán son dos:

Comentarios de una sola línea utilizando doble diagonal ( // )

Ejemplo:

```
//Comentario de una sola línea.
```

Comentario en bloque usando /\* \*/

Ejemplo:

```
/*Comentario de Bloques de líneas para explicar
El objetivo de una clase, método o función*/
```

#### Encabezado.

Con el objetivo de que cada segmento de código sea legible y comprensible, la documentación interna deberá ser colocada antes de la creación de un segmento de código y esta contendrá los siguientes elementos.

- Nombre del Archivo o bloque de código:
- Descripción:
- Autor: GrupoTesis07/2011.
- Fecha de Creación:
- Notas importantes:

Ejemplo:

```
/*
```

```
Nombre: Asignar_tramite.
```

```
Descripción: Se realiza la asignación del tramites seleccionado al
técnico, se incluye la selección de actividades y tiempos.
```

```
Autor: GrupoTesis07/2011
```

```
Fecha de creación: 10-jul-2011.
```

```
Notas importantes*/
```

### ➤ Convención en los nombres.

Los nombres deben ser nombres descriptivos y evitar el uso de abreviaciones hasta donde sea posible. Se Deben de colocar nombres en letras minúsculas y si incluyen más de una palabra, estas deben estar unidas entre sí, con la primera letra en mayúsculas a partir de la segunda palabra.

Los nombres serán acompañados de los prefijos según corresponda a la clasificación siguiente:

**Tabla 14.2 Estándares para los prefijos a utilizar en variables para la programación.**

<b>Estructura</b>	<b>Consideraciones</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Variables</b>	Deberán ser nemotécnicos, es decir que el nombre debe describir el valor que almacena dicha variable. Deberán comenzar con el carácter de signo de dólar (“\$”).	v_variable
<b>Clases</b>	El nombre de las clases deberá iniciarse con el cls. Seguido de su nombre.	cls_nombreClase
<b>Métodos de las clases</b>	El nombre de los métodos de una clase deberá iniciarse con el prefijo mtd seguido de su nombre.	mtd_nombreMetodo
<b>Constantes</b>	Deberán ser nemotécnicos, es decir que el nombre deberá describir el valor que almacenará la constante. Estas serán acompañadas de la inicial del mnemónico referente a la primera letra que indicara el tipo de dato. Representando Entero (E), String (S), Float(F), Double (D), Boolean(B).	c_nombreConstante

➤ **Controles Visuales o Componentes de Interfaz de Usuario.**

Para establecer un orden apropiado y coherente de cada uno de los componentes de las diferentes interfaces de usuario se establece el siguiente estándar para nombrar cada uno de los elementos.

Los controles visuales deben poseer un nombre estándar, el cual se identificara con un prefijo todo en minúscula, seguido por el nombre del control.

**Tabla 14.3 Estándar de prefijos para los componentes de la interfaz de usuario.**

<b>Control</b>	<b>Prefijo</b>
<b>Label</b>	lbl
<b>TextBox</b>	txt
<b>DataGrid</b>	Dtg
<b>Button</b>	Btn
<b>ImageButton</b>	Imb
<b>Hyperlink</b>	Hlk
<b>DropDownList</b>	Ddl
<b>ListBox</b>	Lst
<b>DataList</b>	Dtl
<b>Repeater</b>	Rep
<b>Checkbox</b>	Chk

<b>CheckBoxList</b>	Cbl
<b>RadioButton</b>	Rdo
<b>RadioButtonList</b>	Rbl
<b>Image</b>	Img
<b>Panel</b>	Pnl
<b>PlaceHolder</b>	Phd
<b>Table</b>	Tbl
<b>Validators</b>	val

Ejemplo:  
txtNomUsu

➤ **Buenas Prácticas**

- Las palabras reservadas de SQL (SELECT, DELETE, UPDATE, SET, INTO, VALUES, etc.) deben estar siempre en mayúsculas.
- No se ponga más de una instrucción por línea.
- No dejar espacios en blancos al final de cada línea.
- Nombres de tablas, columnas, campos, restricciones deben estar en minúsculas.
- El Nombre del método debe decir lo que hace. No utilice mal los principales nombres. Si el nombre del método es obvio, no hay necesidad de documentación que explique lo que hace el método.
- Debe haber una y sólo una línea en blanco entre cada método dentro de la clase.
- Se mantendrá el tiempo de vida de las variables tan corto como sea posible con el propósito de minimizar la utilización de los recursos, por ejemplo variables que representan conexiones a bases de datos o a recursos de red. Esto significa que cuando se pueda prescindir de una determinada variable, simplemente se liberará la memoria reservada por la misma. A efectos de mantener la visibilidad de las variables tan corta como sea posible, para prevenir confusiones, facilitar el mantenimiento de código y minimizar la dependencia sobre dicha variable.
- Utilizar comillas dobles para las cadenas y comillas simples si dentro de las cadenas se incluyen variables. Ejemplo:

```
imprimir "Este es el valor encontrado: valor";
consulta = "SELECT * FROM tabla WHERE valor='valor'";
```

➤ **Sangría y espaciado.**

- Usar el tabulador para el sangrado. No utilice espacios.
  - Las llaves deben estar en una línea separada y no en la misma línea, como si, de etc  
Ejemplo:
- ```
if(...)
{
    //Hacer algo
}
```
- Los comentarios deben ser en el mismo nivel que el código (utilizar el mismo nivel de sangría).

### 14.3 Estándares de diseño del sistema.

Se pretende definir el diseño del sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

➤ **Diseño de general del sistema.**

Se presenta a continuación un esquema que muestra la estructura y distribución de las secciones que forman parte de las pantallas del sistema.

Figura 14.1 Estándar de diseño de pantallas.



- **BARRA DE IDENTIFICACIÓN.**

Contiene los elementos que identifican al sistema:

**Logo:** Imagen utilizada por la institución para que sea identificada.

**Nombre de Sistema:** se utilizan las siglas del Sistema de Flujo de Trabajo para la Gestión de Tramites de la OPAMSS.(SISTRA)

**Usuario:** Nombre del Usuario que se haya iniciado sesión en el sistema.

**Fecha:** Fecha de Inicio de sesión.

- **MENU DE NAVEGACIÓN.**

Contiene un conjunto de opciones que permiten desplegar la totalidad de las pantallas del sistema. Se presentará un menú vertical, con las diferentes opciones y sub opciones para cada usuario, cada opción desplegará sub opciones según sean los permisos del usuario activo.

- **ÁREA DE TRABAJO.**  
Esta es la sección más importante, puesto que contendrá los elementos medulares que el usuario ingrese o visualice información, notificaciones y mensajes.
  - **PIE DE PÁGINA.**  
Contiene datos como créditos, derechos de propiedad intelectual u otros datos de carácter informativo.
- **Notificaciones y mensajes.**  
A continuación se muestran los estándares de diseño de mensajes y notificaciones a utilizar para la interacción con el usuario en las interfaces.













Figura 14.2 Colores y Modelos de Mensajes y Notificaciones.



- **Botones.**  
Lo botones son representaciones gráficas (iconos) en las diferentes pantalla que simbolizan las acciones de para operar la información y que los usuarios podrían seleccionar usando un ratón. Estos iconos cumplen funciones similares a las palabras y se podrían reemplazar en muchos menús, debido a que su significado se entiende con mayor rapidez que las palabras.

En la figura 14.4 se muestran los iconos diseñados y utilizados en el sistema.

Tabla 14.4 Iconografía a utilizar en el sistema.

| Imagen                                                                              | Acción                          | Aplicación                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Cancelar                        | Se utiliza para representar la acción de cancelar alguna operación y regresar a la página previa donde se encontraba.  |
|    | Agregar                         | Se utiliza para representar la acción de agregar un nuevo registro. (por ejemplo: un nuevo usuario, profesional, etc.) |
|    | Guardar                         | Se utiliza para representar la acción de guardar tanto los datos ingresados como de cambios realizados.                |
|    | Modificar                       | Se utiliza para representar la acción de modificar algún elemento.                                                     |
|    | Buscar                          | Se utiliza para representar la acción de búsqueda de un registro.                                                      |
|    | Registrar Fechas                | Se utiliza para representar la acción de registrar fechas. (por ejemplo: fechas de visitas, fecha de resolución, etc.) |
|   | Cargar Archivo de Corte de Caja | Se utiliza para representar la acción de cargar un archivo para generar un mandamiento de corte de caja.               |
|  | Imprimir                        | Se utiliza para representar la acción de imprimir un documento. (por ejemplo: un mandamiento de pago, recibo, etc.)    |
|  | Iniciar                         | Se utiliza para representar e iniciar una de las actividades de atención al trámite.                                   |
|  | Finalizar                       | Se utiliza para representar e indicar el fin de una de las actividades de atención al trámite.                         |
|  | Pausar                          | Se utiliza para pausar el conteo del tiempo de una actividad ya iniciada.                                              |
|  | Ayuda                           | Se utiliza para representar la acción de solicitar la ayuda del sistema para usuario o el cliente.                     |

➤ **Mapa.**

El sistema tendrá una interfaz que utilizara un mapa geográfico. La interfaz cumplirá con el siguiente estándar.

Figura 14.3 Estándar de interfaz de mapa geográfico.



- **PARÁMETROS.** Hacen referencia a los posibles parámetros a utilizar para la ubicación de un punto geográfico.
- **ARE DE MAPA.** Los Mapas de imagen serán campos de imagen que se usarán para seleccionar valores dentro de una imagen así como para la visualización de valores ya identificados. Ejemplo: El usuario hace clic en un punto dentro de una imagen y las coordenadas x/y correspondientes se envían al programa.

➤ **Tamaño y fuente de datos en pantallas**

A continuación se presenta el tamaño y la fuente de datos que se presentarán en las pantallas de salidas y de Entrada.

Tabla 14.5 Estándares de fuente.

| Nivel       | Fuente | Tamaño de la fuente | Color  |
|-------------|--------|---------------------|--------|
| Encabezados | Arial  | 15px                | Blanco |
| Etiquetas   | Arial  | 12px                | Negras |
| Normal      | Arial  | 11px                | normal |

**Color.**

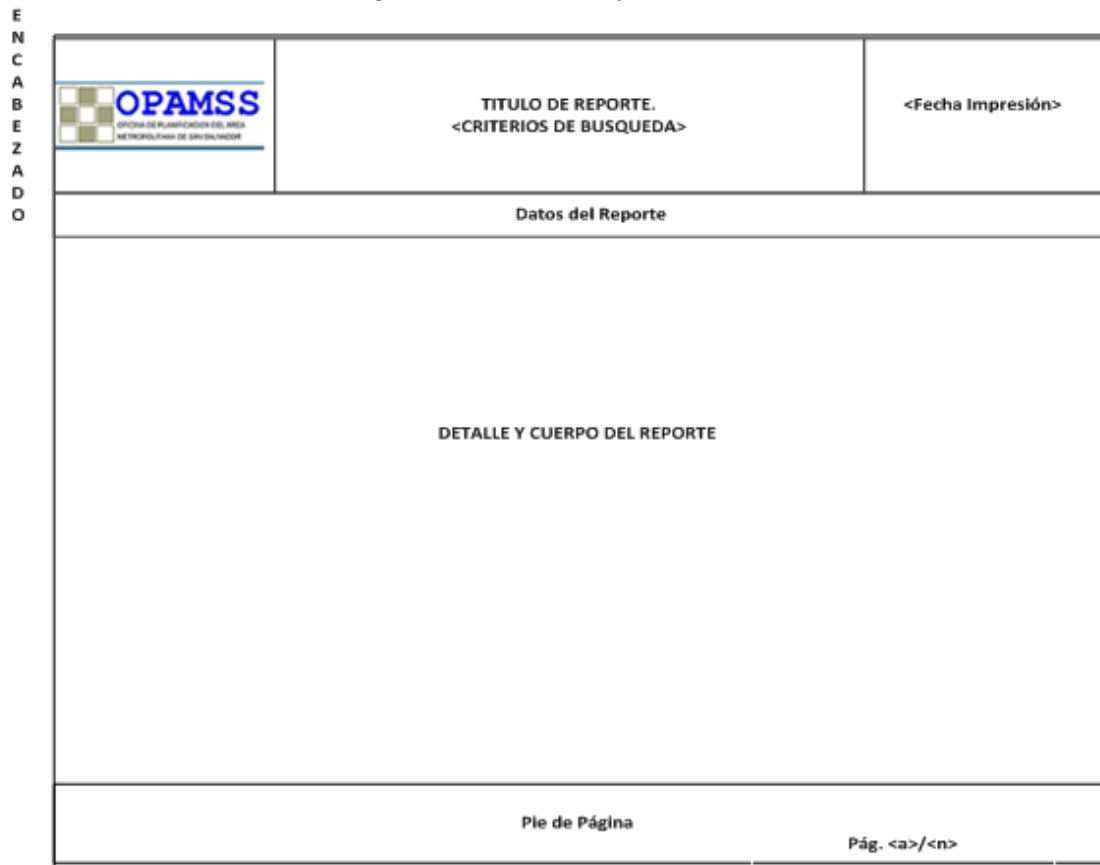
Los colores predominantes será una combinación de diferentes tonos de Azul, blanco y gris, ya que estos son los colores que actualmente identifican a la OPAMSS.

**14.3.1 Estándares de reportes.**

El objetivo de los reportes es la de presentar al usuario la información impresa en un determinado formato únicamente visual o en papel.

Los reportes se visualizarán primeramente en pantalla y luego podrán ser impresos si así lo desea el usuario. El estándar a seguir para los reportes se muestra a continuación en la Figura 14.4

**Figura 14.4 Estándar de reporte.**



**ENCABEZADO** compuesto de:

- **Logo:** Presenta el logo correspondiente a la OPAMSS.
- **Título del reporte y criterios de búsqueda.** Se identifica el reporte generado y a continuación se muestran los parámetros del reporte que son los criterios utilizados para filtrar los datos que forman parte del reporte. Estos parámetros pueden visualizarse de una de las siguientes maneras:



Para reportes con un solo criterio de búsqueda, se podrá incorporar como parte del título del reporte

Para reportes con varios criterios de consulta se tendrán que definir como parte de esta sección identificada como Datos del reporte.

- **<Fecha Impresión>**: Representa la fecha de impresión del informe.

#### **DETALLE Y CUERPO DE REPORTE.**

Contendrá la información mostrada para cada una de las pantallas de salida.

El detalle de la información tienen formatos muy diferentes dependiendo de la naturaleza y la complejidad de la información del mismo, por lo cual dificulta establecer un estándar para su presentación.

El reporte podrá tener en su detalle:

- El encabezado de columnas por las cuales la información será agrupada.
- El detalle de cada registro que es el resultado de los elementos que cumplieron con los criterios de búsqueda. Serán despegados de forma vertical y si realmente se requiere, el uso de informes en páginas con orientación horizontal.

El mismo detalle del reporte puede contener los totales y subtotales según lo requiera el reporte.

#### **PIE DE PÁGINA.**

- **PAG a/n**: Número de página actual (a) con respecto al número total de páginas (n).

#### **Estándares para los reportes generados.**

**Tabla 14.6 Estándares para los reportes generados.**

| <b>Estándares para los Reportes Generados</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elemento</b>                               | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo de Letra                                 | Se utilizará letra Arial.                                                                                                                                                                                                              |
| Tamaño                                        | Los reportes deberán ser diseñados para un tamaño de papel carta (8.5 x 11) pulgadas.                                                                                                                                                  |
| Orientación                                   | La orientación de las páginas debe ser vertical, ya que permite un mayor número de líneas por página, lo que contribuye en el aprovechamiento del papel. Sin embargo, existirán reportes que serán impresos en orientación horizontal. |
| Colores                                       | Se utilizará blanco y negro.                                                                                                                                                                                                           |

#### **Exportación de informes**

Los reportes generados podrán ser guardados en formatos de texto, hojas de cálculo que posibiliten la generación de gráficos si es necesario.

## **15 DOCUMENTACION.**

### **Manual técnico**

Este manual contiene los aspectos técnicos que se tomaron en cuenta durante el desarrollo del SISTRA. Los cuales contienen detalles que describen la estructura interna de dicho sistema, tales como la Arquitectura del Sistema, estándares de programación, entre otros elementos técnicos para el desarrollo del sistema. Dicho manual servirá como guía para la revisión técnica del sistema, para que puedan realizarse actualizaciones/modificaciones futuras; y está orientado principalmente al personal de informática que dará soporte y mantenimiento al sistema una vez instalado. Ver Manual técnico en el DVD adjunto.

### **Manual de instalación y configuración**

Este documento explica los pasos necesarios para llevar a cabo la instalación exitosa de SISTRA, así como los requerimientos tanto de hardware como de software con el que se debe contar para poder realizar la instalación. Así mismo se detallan los pasos necesarios para la instalación y configuración del software necesario para ejecutar la aplicación. Ver Manual de instalación y Configuración en el DVD adjunto.

### **Manual de usuario**

Este manual está dirigido a los distintos usuarios de SISTRA, el cual ha sido creado como apoyo a dichos usuarios para facilitar la navegabilidad del sistema y comprender mejor la funcionalidad de cada opción del sistema. Para lo cual se hace una descripción de cada una de las opciones del sistema, y se detallan los pasos necesarios para acceder a todas las funcionalidades del sistema. Ver Manual de usuario en el DVD adjunto.

## **16 CONCLUSIONES.**

Con el desarrollo de este proyecto, se mejoran los procesos de control en la resolución de trámites de la OPAMSS fortaleciendo de los procesos involucrados y potencializando la accesibilidad y comunicación eficiente con el cliente a través de la web.

Para lograr los objetivos del proyecto se elaboró una metodología de investigación y desarrollo, que facilitó al grupo de trabajo no perder de vista el objetivo del proyecto.

El desarrollo del proyecto resultó ser factible, desde el punto de vista técnico, económico y operativo. Al contar con la disposición del equipo y recurso humano necesario para su buen desarrollo y operatividad, así mismo se hizo visible, por medio del análisis beneficio/costo que la puesta en marcha del sistema proporcionará un beneficio sobre la inversión realizada. Teniendo el respaldo de la aceptación del mismo por parte de los usuarios técnicos y del negocio.

El desarrollo de SISTRA aplicando el ciclo de vida en cascada a permitido centrar el esfuerzo realizado por etapas y por la flexibilidad que brinda se han validado cada unos de sus productos, disminuyendo los errores y la elaboración de una base para la construcción del software que asegura elaborar una solución acorde a las necesidades de OPAMSS.

Con ayuda de la documentación se muestra la estandarización tanto en los documentos, aplicaciones, nomenclaturas y presentación de la información que facilitará el mantenimiento y adaptación del sistema frente a nuevos cambios que sean requeridos por el negocio.

Se ha desarrollado el plan de implantación de SISTRA, el cual posee la planificación detallada de todos los pasos a seguir para poder llevar a cabo satisfactoriamente la puesta en marcha del sistema.

## **17 RECOMENDACIONES.**

Para que el proyecto sobre el desarrollo de cualquier sistema informático funcione de la mejor manera y se lleve a cabo con éxito, se hacen las siguientes recomendaciones:

- No se debe perder el enfoque hacia el usuario durante el desarrollo de las etapas del proyecto, con el fin de obtener un resultado que satisfagan sus necesidades y cumpla sus expectativas.
- Crear una relación de trabajo entre los interesados en el desarrollo del proyecto y el equipo de trabajo para que el sistema que sea desarrollado posea la total aceptación para ser utilizado.
- Sería de mucho beneficio tanto para los encargados del proyecto, como para el equipo de trabajo, planificar y establecer un horario para poder realizar reuniones periódicas.
- Se debe tomar en cuenta el problema planteado para poder dar solución a la problemática real que posee la institución para la cual se trabaja, para así poder evitar una inadecuada inversión de recursos y esfuerzos improductivos.
- Utilizar estándares en el análisis y diseño de sistemas, es una buena práctica que se debe de llevar a cabo, para poder alcanzar una apropiada comunicación tanto entre el equipo de desarrollo, como con los usuarios finales del sistema.

## 18 BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Análisis y Diseño de Sistemas  
Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall  
Sexta Edición.  
PEARSON EDUCACION S.A., México, 2005.
- Ingeniería del Software  
Roger S. Pressman  
Quinta Edición.  
McGrawGrill, España, 2002.
- UML y Patrones Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos  
Craig Larman  
Prentice Hall, México.
- Fundamentos de Sistemas de Base de Datos  
Ramez Elmasri & ShamKant B. Navathe  
Quinta Edición.  
PEARSON EDUCACION S.A., Madrid, 2007.
- Formulación y evaluación de proyectos informáticos.  
Gabriel Baca Urbina.  
Quinta edición., Mc Graw Hill.
- Gerencia Informática  
Carlos Ernesto García  
7ta Edición, Informatik, S.A de C.V
- Ingeniería del Software  
Roger Pressman  
6ta. Edición, Editorial McGraw-Hill
- Ingeniería Económica.  
Leland T. Blank y Anthony J. Tarquin,  
Cuarta edición, Mc Graw Hill.
- Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaños  
Edición ,2011
- Polos y Centro de Desarrollo en el desarrollo nacional y regional  
Hermansen, T.  
México (siglo XXI)
- Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas  
Gildaberto Bonilla  
Cuarta edición, UCA editores 2000

- Ingeniería de Requerimientos, Ingeniería de Software II  
Universidad Nacional del Litoral, Argentina 2006
- Introducción a la ingeniería y al proyecto en la Ingeniería  
Edward V. Krick,  
1a. Edición, Limusa-Wiley, S.A. México. 1967

#### Documentos web:

- *Estudio de Factibilidad*  
(<http://www.cid.uc.edu.ve/fponte/ejemplo/factib.pdf>)
- *Calidad Total y WorkFlow: Un nuevo reto para el profesional de la documentación*  
(<http://revistas.ucm.es/byd/11321873/articulos/RGID9999220163A.PDF>)
- *Instrumentos de Investigación*  
(<http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/recoleccion.pdf>)
- *Biblia del Programador Implementación y Debugging*  
([http://www.cepeu.edu.py/LIBROS\\_ELECTRONICOS\\_3/lpcu097%20-%2001.pdf](http://www.cepeu.edu.py/LIBROS_ELECTRONICOS_3/lpcu097%20-%2001.pdf))
- *Ingeniería de Software Educativo*  
(<http://iidia.com.ar/rgm/comunicaciones/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo.pdf>)
- Administración de Sistemas Operativos  
(<http://www.infor.uva.es/~jsalama1/calsoft/Tema7.pdf>)
- <http://www.opamss.org.sv/>
- <http://www.googlemaps.es/>
- <http://www.iso.org/>
- <http://www.itd.es/>
- <http://www.educar-argentina.com.ar/>
- <http://www.ucla.edu.ve/>
- <http://www.sg.com.mx/content/view/720/1/>
- <http://si.ua.es/>
- <http://msdn.microsoft.com/>
- <http://es.wikipedia.org/>
- <http://www.aeselsalvador.com/>
- <http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/ff802403>
- <http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/dd980559>
- <http://www.asp.net/mvc/videos/5-minute-introduction-to-aspnet-mvc>
- <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd489396.aspx>
- 
- <http://channel9.msdn.com/Blogs/channel9spain/Usar-el-patrn-MVC-con-ASPNET-y-Visual-Studio-2010>

#### Documentos PDF

- Generación Automática de Un Esquema Conceptual OO a partir de un Flujo de Trabajo.
- WorkFlow y UML.
- Tecnología WorkFlow aplicada a los Sistemas Informáticos.
- Manual de Organización y Funciones OPAMSS.
- Manual de Procedimientos de Denuncia y Solicitudes de inspección en OPAMSS.
- Manual de procedimientos Urbanización y construcción.

## 19 GLOSARIO.

**CLIENTE:** Tramitante, es la persona que requiere de un servicio que provee OPAMSS.

**EXPEDIENTE:** Información generada sobre un trámite que pertenece a un inmueble.

**NUMERO DE C.N.R:**Numero otorgado con el que aparece registrada una propiedad en el Centro Nacional de Registros.

**PARCELA:** Superficie de terreno legalmente conformada o dividida.

**PROYECTO:**Se entiende por proyecto los tipos de obras de desarrollo urbano como por ejemplo la construcción de una muro, una vivienda, construcción de un centro comercial, establecimiento de un negocio etc. Sobre los cuales se puede realizar trámites.

**TRAMITE:** Proceso mediante el cual se lleva el registro de la información de un inmueble.

**ALTA GAMA:** Las computadoras de gama alta se distinguen de las computadoras personales por su mayor fiabilidad o su mayor habilidad para realizar multitareas.

**API:**(*Application Programming Interface*) Interfaz de programación de aplicaciones es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

**CLIENTE:** Tramitante, es la persona que requiere de un servicio que provee OPAMSS.

**EXPEDIENTE:** Información generada sobre un trámite que pertenece a un inmueble.

**FACTORES PONDERADOS:** Método que permite incorporar en el análisis de la toma de decisiones, toda clase de consideraciones, sean estas de carácter cuantitativo o cualitativo.

**IDE:** (*Integrated Development Environment*) Entorno de Desarrollo Integrado, es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).

**MODELO CONCEPTUAL (de alto nivel, semántico):** Proporcionar los conceptos que se acercan a la forma en que muchos usuarios perciben los datos.

**MODELO FÍSICO(de bajo nivel, interno):** Proporcionar los conceptos que describen los detalles de cómo se almacenan los datos en la computadora. Estos suelen ser especificados de una manera ad hoc a través de manuales de diseño y la administración de SGBD.

**MODELO LÓGICO (de representación):** Proporcionar los conceptos que se encuentren entre los dos anteriores, usado por muchas implementaciones comerciales de DBMS.

**SINERGIA:** Es el resultado de la acción conjunta de dos o más causas, pero caracterizado por tener un efecto superior al que resulta de la simple suma de dichas causas.

**PROYECTO:** Se entiende por proyecto los tipos de obras de desarrollo urbano como por ejemplo la construcción de una muro, una vivienda, construcción de un centro comercial, establecimiento de un negocio etc. Sobre los cuales se puede realizar trámites.

**TIC:** Tecnologías de la información y la comunicación, agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones.

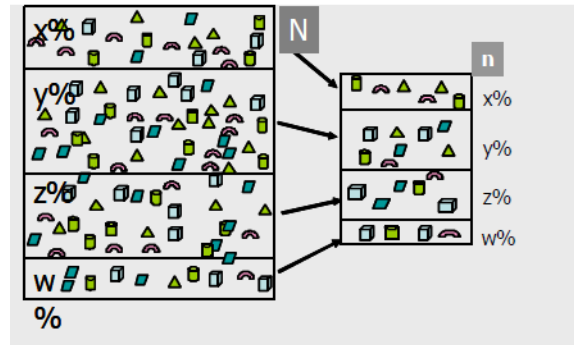
**TRAMITE:** Proceso mediante el cual se lleva el registro de la información de un inmueble.

## 20 ANEXOS

### 20.1 Anexo Muestreo aleatorio estratificado.

Tipo de muestreo aleatorio que “consiste en dividir la población en grupos llamados estratos. Dentro de cada estrato los elementos están situados de manera más homogénea con respecto a las características en estudio. Para cada estrato se toma una sub-muestra, mediante el proceso aleatorio simple. La muestra global se obtiene combinando las sub-muestra de todos los estratos”.

Figura 20.1 Representación gráfica del muestreo aleatorio estratificado.



### 20.2 Anexo Cálculo de las sub-muestra por estratos.

Se tomó una muestra de global de  $n=80$ . Las sub-muestras se calcularon a partir de la formula siguiente.

$$n_i = n \left( \frac{N_i}{n} \right)$$

Muestra global  $n=80$

Población total  $n=135$

Población de estrato  $N_i$

- Calculo de sub-muestra para el estrato de Receptoría y archivo con  $N_i=3$

$$n_1 = 80 \left( \frac{3}{137} \right) = 2$$

- Calculo de sub-muestra para el técnicos con  $N_i=26$

$$n_2 = 80 \left( \frac{26}{137} \right) = 15$$

- Calculo de sub-muestra para el estrato Jefes de departamento con  $N_i=8$

$$n_3 = 80 \left( \frac{8}{137} \right) = 4$$

- Calculo de sub-muestra para el estrato de Receptoría y archivo con  $N_i=100$

$$n_4 = 80 \left( \frac{100}{137} \right) \approx 59$$

## 20.3 Anexo Instrumentos de recolección de datos.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

### ENCUESTA: ACEPTABILIDAD DEL PERSONAL TÉCNICO DE OPAMSS

**Objetivo:** Conocer el grado de aceptación que tendrá el sistema informático por parte del personal Técnico de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.  
 Marque con una **X** la respuesta que considere adecuada.

1. ¿Qué dificultades presenta el sistema de tramites actual? (Ud. puede marcar más de una opción).

- |                                                   |                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------|
| Registro de información incompleta                | <input type="checkbox"/> |
| Falta de seguridad de la información              | <input type="checkbox"/> |
| Duplicidad de información                         | <input type="checkbox"/> |
| Falta de privacidad de la información             | <input type="checkbox"/> |
| Generación tardía de reportes estadísticos        | <input type="checkbox"/> |
| Retraso en el acceso al historial de los trámites | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____                                       |                          |

2. ¿Considera útil integrar un mapa dentro del sistema que le permita visualizar la localización geográfica de los inmuebles?

Si  NO

Si su respuesta es **Si** ¿Qué beneficios espera obtener al integrar un mapa dentro del sistema?

- |                                                                      |                          |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Localización más rápida de inmuebles                                 | <input type="checkbox"/> |
| Uso de diferentes vistas para mostrar el mapa                        | <input type="checkbox"/> |
| Validar información de trámites respecto a la ubicación del inmueble | <input type="checkbox"/> |
| Conocer el nivel de desarrollo por zonas geográficas                 | <input type="checkbox"/> |
| Otros _____                                                          |                          |

3. ¿Es necesario para sus labores conocer los tramites y permisos previos que se han generado sobre un inmueble?

Si  NO

4. ¿Considera beneficioso integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en uno solo?

Si  NO

Si su respuesta es **Si** diga ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

5. ¿Qué nivel de conocimiento considera, que tiene del uso de computadores?

Bajo  Intermedio  Alto  Avanzado

6. ¿Qué nivel de conocimiento tiene en programas utilitarios (Word, Excel otros programas de oficina)?

Bajo  Intermedio  Alto  Avanzado





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

**ENCUESTA: ACEPTABILIDAD DE LAS JEFATURAS DE OPAMSS**

**Objetivo:** Conocer el grado de aceptación que tendrá el sistema informático por parte del personal Administrativo de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.  
 Marque con una **X** la respuesta que considere adecuada.

1. ¿Qué dificultades presenta el sistema de tramites actual? (Ud. puede marcar más de una opción).

- Registro de información incompleta
- Falta de seguridad de la información
- Duplicidad de información
- Falta de privacidad de la información
- Generación tardía de reportes estadísticos
- Retraso en el acceso al historial de los trámites
- Otros \_\_\_\_\_

2. El sistema de flujo de trabajo a desarrollar permitirá administrar el recurso para las actividades de resolución de trámites. Y obtener información de los ingresos y costos por la resolución de trámites. Entonces, ¿Considera que un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites, ayudaría a gestionar y controlar de mejor manera los recursos para la resolución de los trámites?

Si  NO

3. ¿Considera que una vez desarrollado el software este será utilizado?

Si  NO

4. ¿Cree que existen algún tipo de barreras importantes para que el nuevo software sea implementado, como por ejemplo: Pérdida de interés en el trabajo, dificultad para usar, mayor control de las actividades, etc.?

Si  NO

Si su respuesta es **Si** diga ¿Por qué? \_\_\_\_\_

5. ¿Considera que el Software causaría algún tipo de daño una vez este en operación, como por ejemplo: despido de personal?

Si  NO

6. ¿Considera que existe resistencia al cambio por parte de los usuarios en la utilización del nuevo sistema?

Si  NO

7. ¿En qué grado considera que la incorporación de un sistema de flujo de trabajo apoyaría el proceso de atención a los tramitadores?

Mucho  Medio  Poco  Nada

8. ¿Considera que existe suficiente apoyo al proyecto por parte de la dirección superior de OPAMSS?

Si  NO

9. ¿Cree que se tendría un mejor desempeño al contar con un solo sistema que sustituya a los actuales sistema de mandamientos y pagos, tramites y de préstamos?

Si  NO

Si su respuesta es **Si** diga ¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Considera que el poder acceder al sistema desde cualquier equipo sin necesidad de estar instalado en los equipos le es beneficioso operativamente a OPAMSS?

Si  NO

11. ¿Considera que al darle a los Tramitantes la facilidad de poder ver el estado de su trámite a través de internet, mejorara la atención que se le provee?

Si  NO

Si su respuesta es **Si** diga ¿Por qué? \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**ENCUESTA PARA TRAMITANTES DE OPAMSS**

**Objetivo:** Determinar el grado de aceptación por parte de los usuarios de OPAMSS de la implementación de un servicio de consulta de estado del trámite a través de Internet, con el fin de lograr un mejor servicio al usuario.

**Indicaciones:** Seleccione la respuesta marcando con una X.

¿Al consultar el estado de su trámite preferiblemente lo hace por medio de?

Llamada telefónica   
 Visita presencial

¿Cuánto tiempo le toma el consultar vía teléfono el estado de un trámite?

5 min   
 10 min   
 15 min   
 20min o más

¿Cuánto tiempo le toma consultar el estado de un trámite en OPAMSS?

15 min   
 20 min   
 25 min o más

¿En el transcurso del proceso de resolución del trámite cuantas veces realiza consultas telefónicas y presenciales?

Llamada telefónica   
 Visita presencial

¿Cómo considera usted el servicio de consulta de trámites de OPAMSS?

Bueno   
 Regular   
 Malo

Tiene acceso a internet.

Si  No

¿Estaría dispuesto a utilizar el servicio de consulta de estado de trámite por internet?

Si  No

Si su respuesta fue **No** conteste: ¿Por qué No lo utilizaría?

---

¿Qué beneficio considera que existirá al tener acceso a consultar su trámite por internet?

Puede elegir más de una opción.

Ahorro en tiempo   
 Ahorro en dinero   
 Agilizar el proceso de resolución

¿Qué tipo de información le gustaría visualizar al consultar el estado del trámite por el internet?



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**ENTREVISTA A ENCARGADO DE INFORMÁTICA.**

**Objetivo:** Conocer el software, hardware y recurso humano que posee OPAMSS para la implementación del proyecto.

Para conocer el software que se requiere para implementar el sistema informático.

| RECURSO            | DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS | COSTO |
|--------------------|-----------------------------|-------|
| SW Gestor de la BD |                             |       |
| SO computadoras    |                             |       |
| SO servidor        |                             |       |
| Antivirus          |                             |       |
| Navegador          |                             |       |
| Servidor Web       |                             |       |

Para conocer el costo del hardware a utilizar en implementar el sistema informático.

| ELEMENTO                | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | AÑO ADQUISICIÓN |
|-------------------------|-------------|----------|----------------|-----------------|
| Servidor                |             |          |                |                 |
| Computadoras personales |             |          |                |                 |
| UPS                     |             |          |                |                 |
| impresora               |             |          |                |                 |

Para conocer el costo de la red de comunicaciones para la implementación.

| ELEMENTO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | COSTO UNITARIO |
|----------|-------------|----------|----------------|
| Switch   |             |          |                |
| Cableado |             |          |                |
| Conector |             |          |                |

Costo de Servicio de implementar el sistema informático.

|                           | DESCRIPCIÓN | COSTO |
|---------------------------|-------------|-------|
| Servicio de hosting anual |             |       |

Costo del recurso humano para operar el sistema.

| RRHH                | CANTIDAD | COSTO |
|---------------------|----------|-------|
| Administrar sistema |          |       |

Costo del recurso humano para desarrollar el sistema.

| RRHH                | CANTIDAD |
|---------------------|----------|
| Desarrollar sistema |          |

Consumo de electricidad.

| Cantidad de equipos | Horas utilizadas (horas/día) | Días al mes(días/mes) |
|---------------------|------------------------------|-----------------------|
|                     |                              |                       |



**ENTREVISTA**

**Objetivo:** Determinar el software, hardware y recurso humano con que cuenta la institución para la implantación y desarrollo del proyecto.

➤ **Software**

- Sistema Operativo en computadoras de escritorio:

• Posee licencia Si\_\_ No\_\_

- Sistema Operativo en Servidores:

• Posee licencia Si\_\_ No\_\_

En caso de poseer Sistema Gestor de Base de Datos

- Gestor de base de datos:

• Versión de Gestor:

• Posee licencia Si\_\_ No\_\_

- Navegadores disponible en servidor y estaciones de trabajo

○ \_\_\_\_\_ Versión \_\_\_\_\_  
 ○ \_\_\_\_\_ Versión \_\_\_\_\_

- Paquete Ofimático

○ \_\_\_\_\_ Versión \_\_\_\_\_

• Posee licencia Si\_\_ No\_\_

➤ **Hardware**

| Especificaciones técnicas de hardware en Servidores |           |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|-----------|--|--|--|
| Característica\Servidor                             |           |  |  |  |
| Procesador                                          |           |  |  |  |
| Memoria RAM                                         |           |  |  |  |
| Disco Duro                                          | Capacidad |  |  |  |
|                                                     | Tipo      |  |  |  |
| Marca y modelo                                      |           |  |  |  |
| Unidad de disco                                     |           |  |  |  |

| Especificaciones técnicas de hardware en estaciones |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Característica\Servidor                             |  |  |  |  |
| Procesador                                          |  |  |  |  |
| Memoria RAM                                         |  |  |  |  |
| Disco Duro                                          |  |  |  |  |
| Marca y modelo                                      |  |  |  |  |
| Unidad de disco                                     |  |  |  |  |

| Especificaciones de equipo de Red                                              |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Switch</b>                                                                  |  |  |
| N° Puertos/Tipo                                                                |  |  |
| Marca                                                                          |  |  |
| Estándar soportado                                                             |  |  |
| <b>Tipo de cable utilizado para la conexión de estaciones a los servidores</b> |  |  |
|                                                                                |  |  |
| <b>Velocidad de conexión a internet/ Proveedores</b>                           |  |  |
|                                                                                |  |  |

¿La estructura de red actual permite agregar más estaciones de trabajo para que puedan acceder a los servidores?

➤ **Recurso Humano**

| Usuarios asignado para desarrollo de proyecto |    |              |                            |
|-----------------------------------------------|----|--------------|----------------------------|
| Usuario/Puesto                                | N° | Departamento | Función dentro del proceso |
|                                               |    |              |                            |
|                                               |    |              |                            |
|                                               |    |              |                            |
|                                               |    |              |                            |
|                                               |    |              |                            |
|                                               |    |              |                            |



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

### ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS TÉCNICOS DE OPAMSS

**Objetivo:** obtener información relevante para la el planteamiento de la situación actual

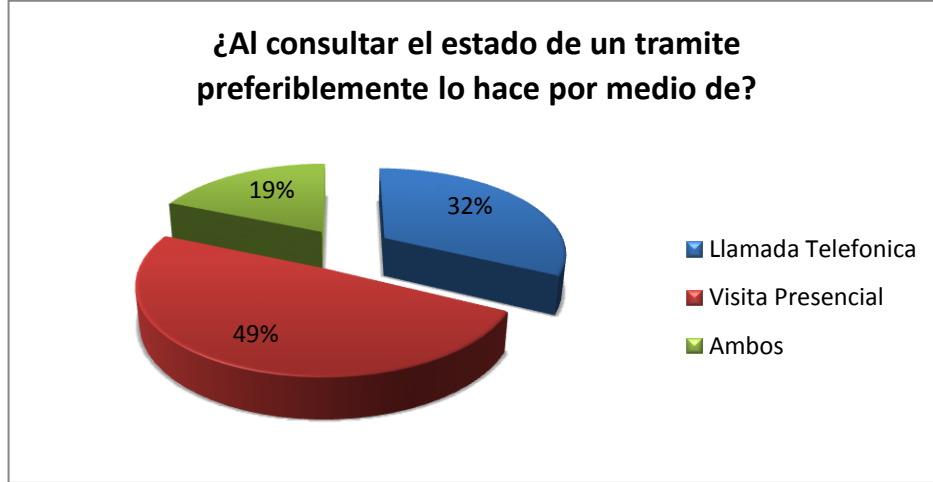
1. ¿Cada cuando inicia un trámite?
2. ¿Cuál es el tiempo más largo que se ha llevado para concluir un trámite?  
Liste las causas:
3. ¿Cuál es el tiempo más corto que se ha llevado para concluir un trámite?
4. ¿Qué datos faltan con regularidad en los instructivos?
5. ¿Qué datos presentan mayor error con regularidad en los instructivos?
6. ¿Qué información necesita consultar con regularidad del expediente un trámite?
7. ¿De cada cuantos tramites que se le asignan en cuántos de ellos necesita consultar un expediente,(sección de archivo)?
8. ¿Cómo realiza la solicitud de un expediente?

## 20.4 Anexo Análisis de resultados.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTAS TRAMITANTES

**Pregunta 1: ¿Al consultar el estado de un trámite preferiblemente lo hace por medio de?**

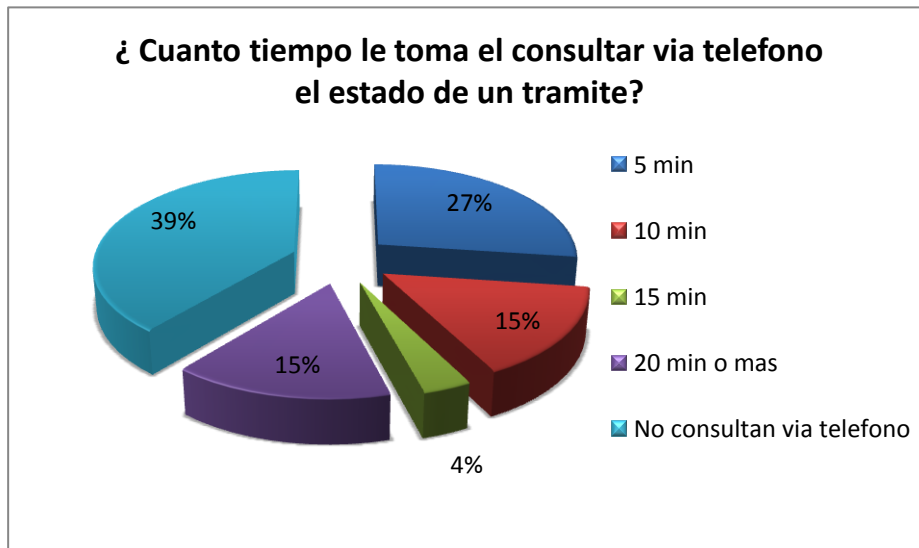
**Objetivo:** Conocer el medio en que los Tramitantes utilizan para consultar el estado de su trámite.



**Análisis:** El 49% de la población encuestada consulta el estado de su trámite realizando una visita presencial en OPAMSS, mientras que un 32% realiza dicha consulta a través de llamadas telefónicas y el 19% restante consulta sus trámites de ambas formas.

**Pregunta 2: ¿Cuánto tiempo le toma el consultar vía teléfono el estado de un trámite?**

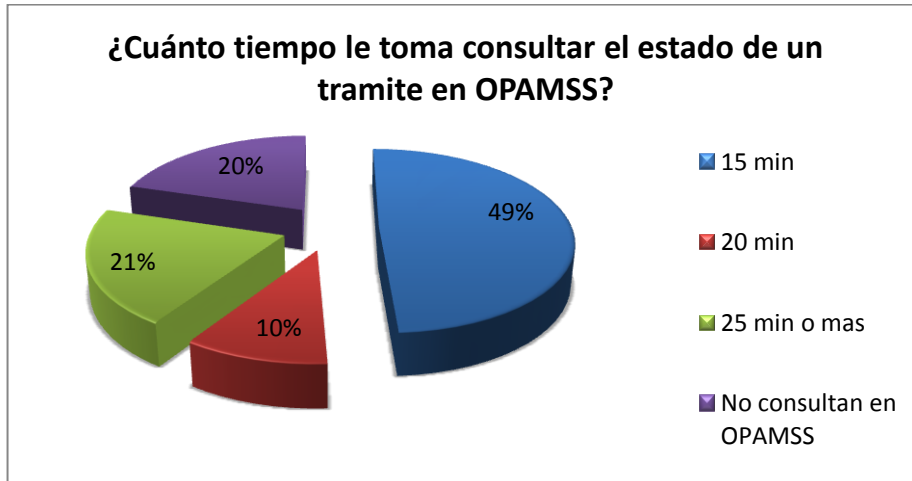
**Objetivo:** Conocer el tiempo que le toma a los Tramitantes realizar una consulta del estado de su trámite a través de llamadas telefónicas.



**Análisis:** Según se muestra en la gráfica al 27% de la población encuestada le toma 5 min realizar una consulta de su trámite a través de una llamada telefónica, mientras que a un 15% le toma 10 min, así mismo a otro 15% le toma 20 min o más el realizar esta consulta y solo a un 4% le toma alrededor de 15 min, sin embargo un 39% de la población encuestada no utiliza este medio para consultar el estado de sus trámites ya que prefieren realizar una visita presencial a la OPAMSS.

**Pregunta 3: ¿Cuánto tiempo le toma consultar el estado de un trámite en OPAMSS?**

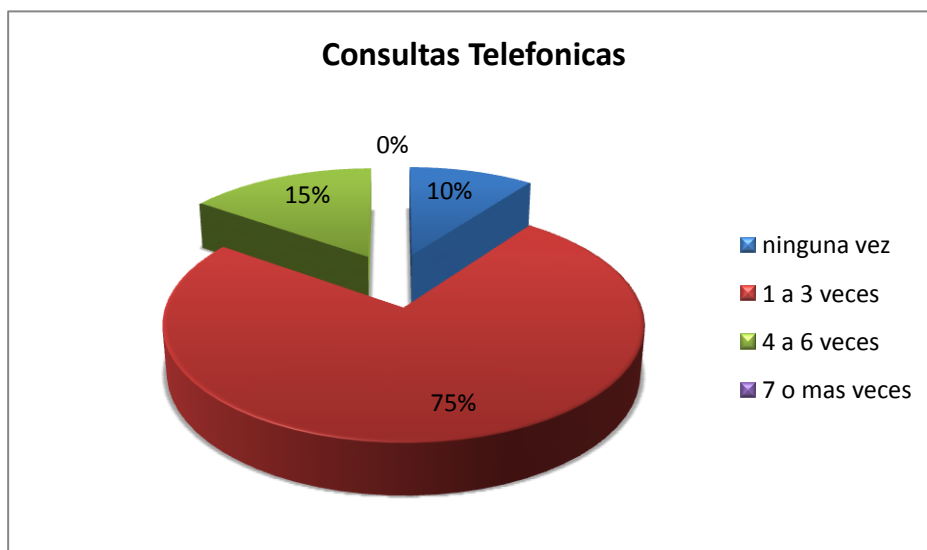
**Objetivo:** Conocer el tiempo que le toma a los Tramitantes realizar una consulta del estado de su trámite realizando una visita presencial en OPAMSS.



**Análisis:** Según se muestra en la gráfica al 49% de la población encuestada le toma 15 min realizar una consulta presencial en OPAMSS, mientras que a un 21% le toma de 25 min o más. Un 20% prefiere no consultar en OPAMSS lo que sugiere que es aquella población que realizar una llamada telefónica para consultar el estado de su trámite y tan solo un 10% expreso que le toma alrededor de 20 min realizar dichas consultas de manera presencial en OPAMSS.

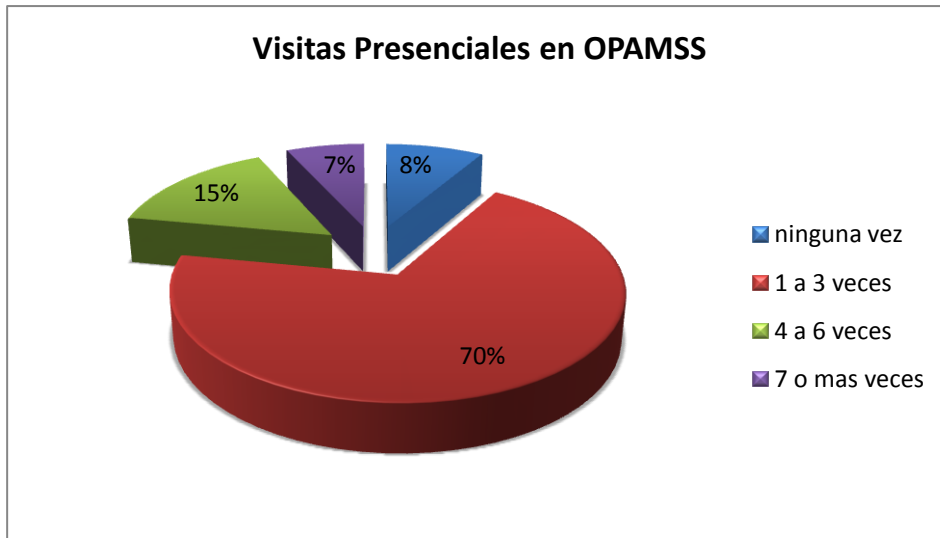
**Pregunta 4: ¿En el transcurso del proceso de resolución del trámite cuantas veces realiza consultas telefónicas y presenciales?**

**Objetivo:** Conocer el número de veces que el tramitante realiza consultas durante el transcurso de resolución del trámite, tanto realizando consultas telefónicas como realizando visitas presenciales a OPAMSS.



**Análisis:** Como se puede apreciar en la gráfica un 10% de la población encuestada prefiere no consulta a través del teléfono para conocer el estado de su trámite durante el proceso de resolución, mientras que un 75% hacen uso de este medio de 1 a 3 veces y un 15% lo hace de 4 a 6 veces. Mientras que el 0% no realiza consultas de 7 veces en adelante.

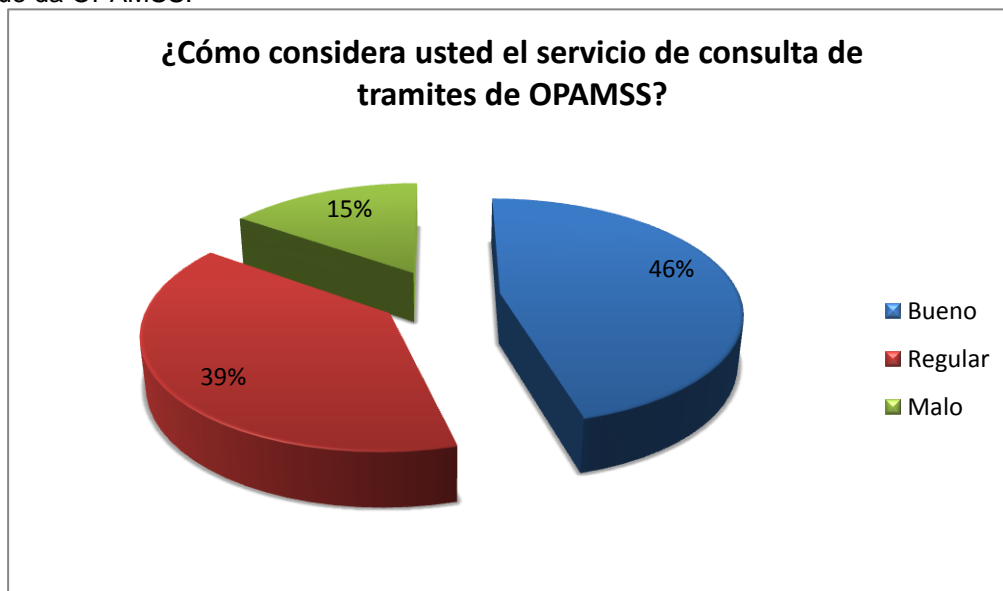




**Análisis:** En la gráfica se muestra que un 70% de la población encuestada realiza de 1 a 3 visitas presenciales a OPAMSS durante el proceso de resolución del trámite, mientras un 15% lo hacen de 4 a 6 veces y un 7% realiza visitas de 7 a más veces. Mas sin embargo un 8% de la población encuestada no realiza visitas a OPAMSS durante el transcurso de resolución del trámite.

**Pregunta 5: ¿Cómo considera usted el servicio de consulta de trámites de OPAMSS?**

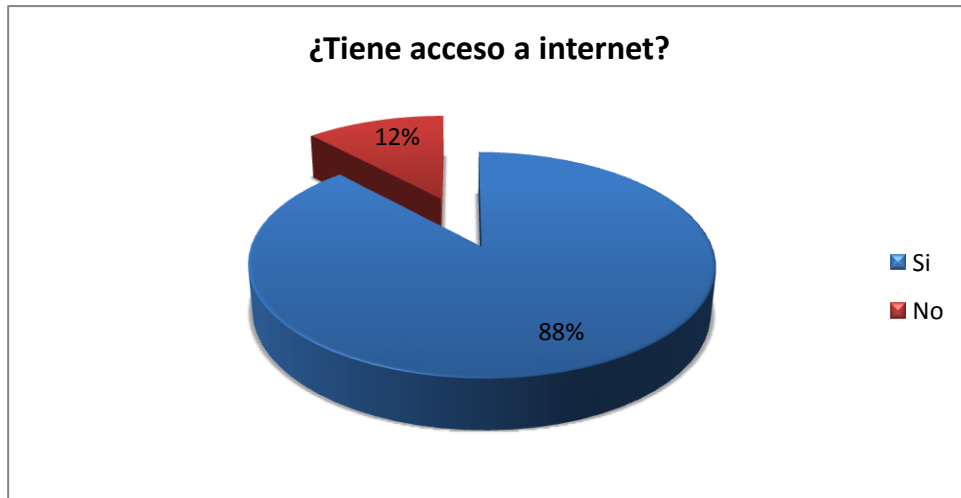
**Objetivo:** Conocer el grado de satisfacción que los Tramitantes tienen sobre los servicios de consulta de trámites que da OPAMSS.



**Análisis:** Como se puede apreciar en la gráfica el 46% de los tramitantes consideran que los servicios de consulta de trámites de OPAMSS son Buenos, mientras un 39% consideran que es regular y un 15% que es malo; sin embargo la gran mayoría de los tramitantes es decir, el 54% de la población encuestada no está satisfecha con los servicios de consulta de trámites que ofrece OPAMSS.

**Pregunta 6: ¿Tiene acceso a internet?**

**Objetivo:** Conocer si el tramitante tiene acceso a internet.



**Análisis:** Como se muestra en la gráfica el 88% de la población encuestada posee acceso a internet, mientras que el 12% no lo posee o no hace uso de él.

**Pregunta 7: ¿Estaría dispuesto a utilizar el servicio de consulta de estado de trámite por internet?**

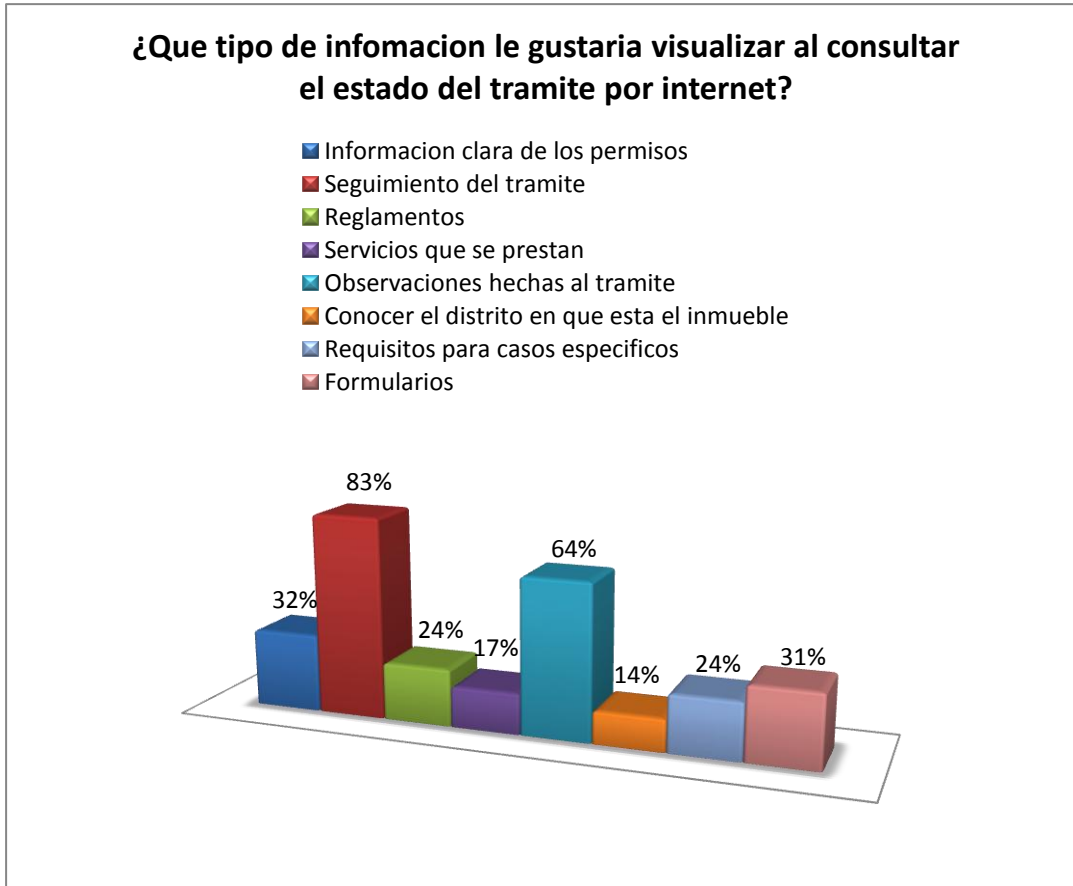
**Objetivo:** Conocer la disponibilidad y aceptación del tramitante de utilizar, un servicio para consultar el estado de su trámite a través de internet.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada está dispuesta a utilizar un servicio que le permita consultar de estado de su trámite a través de internet.

**Pregunta 8: ¿Qué tipo de información le gustaría visualizar al consultar el estado del trámite por internet?**

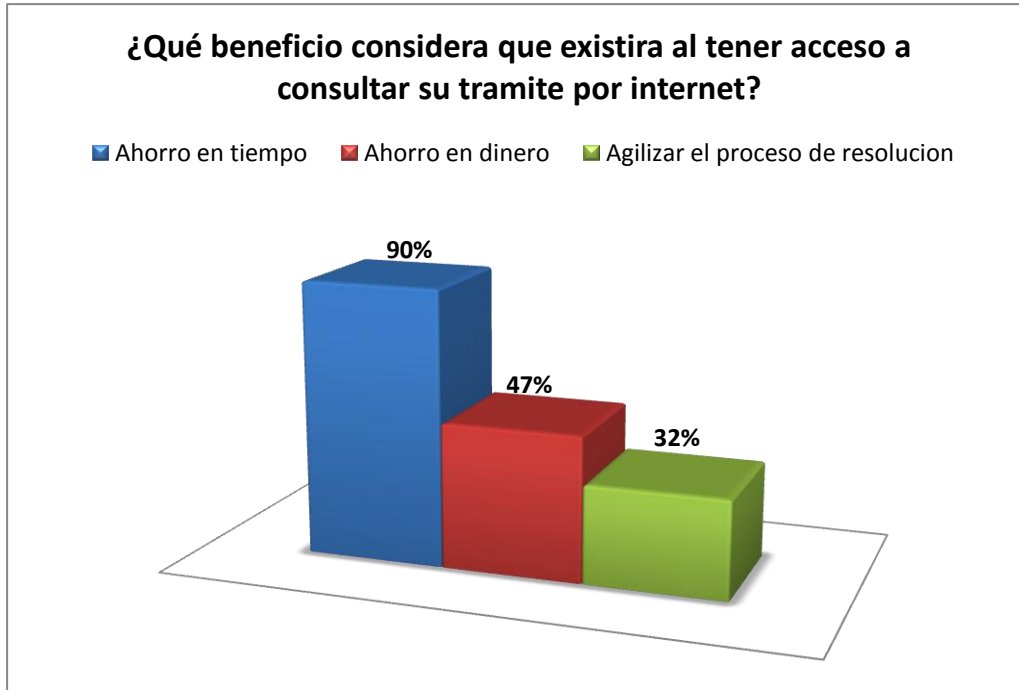
**Objetivo:** Conocer la información que el usuario desea visualizar al consultar el estado de su trámite a través de internet.



**Análisis:** El 83% de la población encuestada expreso que la información que más le gustaría que se pudiera visualizar al consultar el estado del trámite por internet es el seguimiento del trámite, seguidamente de un 64% que expreso que le gustaría conocer las observaciones hechas al trámite. En menor proporción se tiene un 32% al que le gustaría tener información más clara de los permisos, un 31% al que le gustaría visualizar los formularios, además un 24% considera que se debería de visualizar los requisitos para casos específicos así como de la información referente a los reglamentos de OPAMSS, por ultimo un pequeño porcentaje de la población encuestada manifestó el querer visualizar los servicios que presta OPAMSS, así como el conocer el distrito en que esta el inmueble tramitado, con un 17% y 14% respectivamente.

**Pregunta 9: ¿Qué beneficio considera que existirá al tener acceso a consultar su trámite por internet?**

**Objetivo:** Conocer la apreciación sobre los beneficios que traería para los tramitantes respecto a la posibilidad de poder consultar sus trámites a través de internet.

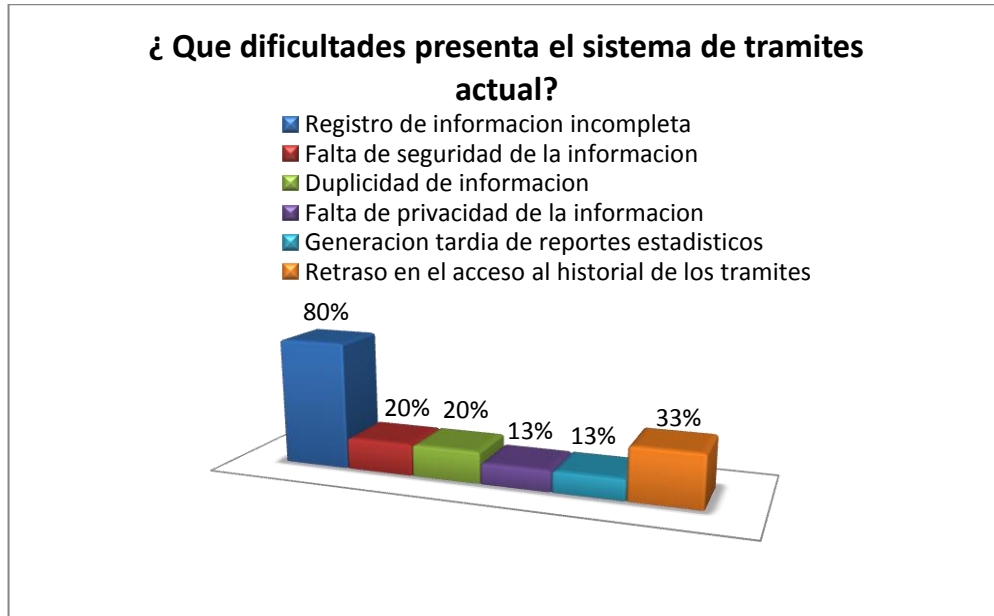


**Análisis:** El 90% de la población encuestada considera que el ahorro en tiempo es el mayor beneficio que espera obtener, al tener la posibilidad de tener acceso a consultar su trámite por internet, mientras que el 47% considera que el beneficio sería el ahorro en dinero y el 32% considera que el beneficio sería el agilizar el proceso de resolución del trámite.

ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTAS PERSONAL TÉCNICO.

**Pregunta 1: ¿Que dificultades presenta el sistema de trámites actual?**

**Objetivo:** Conocer las dificultades que presenta el sistema actual de tramites con el que trabaja el personal técnico.



**Análisis:** De la población encuestada el 80% manifestó que la dificultad que presenta el actual sistema de trámites es el registro de información incompleta, un 33% manifestó que es el retraso en el acceso al historial de los trámites, y en un menor proporción aparecen la falta de seguridad en la información y duplicidad de información con un 20% cada uno, la falta de privacidad de la información y la generación tardía de reportes estadísticos con 13% cada uno.

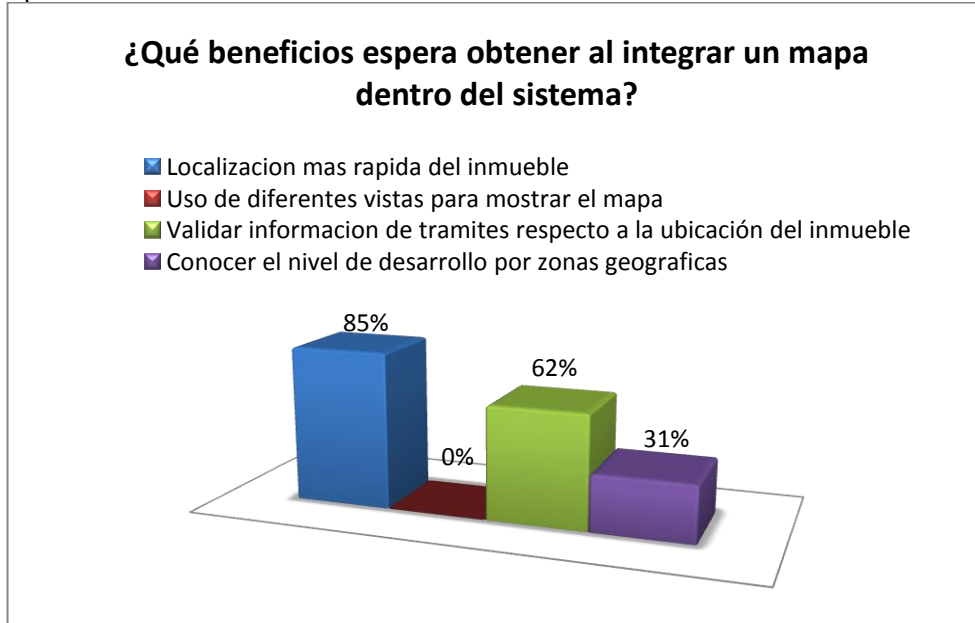
**Pregunta 2: ¿Considera útil integrar un mapa dentro del sistema que le permitirá visualizar la localización geográfica de los inmuebles?**

**Objetivo:** Conocer el grado de aceptación del personal técnico, sobre la integración de un mapa que permita visualizar localizaciones geográficas de inmuebles.



**Análisis:** Como se puede apreciar en la gráfica el 87% de la población encuestada manifestó que le sería muy útil integrar un mapa dentro del sistema que le permita visualizar la localización geográfica de los inmuebles, contra un 13% que no lo considera útil.

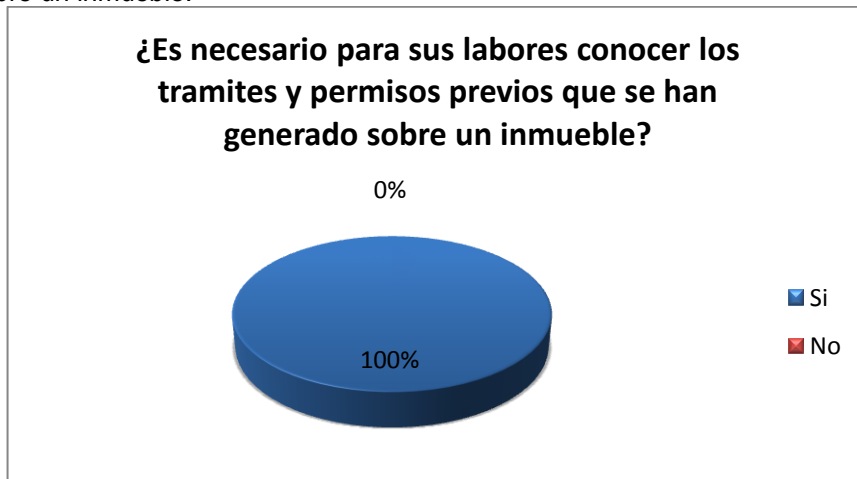
De la población encuestada y que considera útil el integrar un mapa dentro del sistema que le permitirá visualizar la localización geográfica de los inmuebles, se preguntó: ¿Qué beneficios espera obtener al integrar un mapa dentro del sistema?



**Análisis:** El mayor beneficio que se espera obtener al integrar un mapa dentro del sistema según muestra el grafico es la localización más rápida del inmueble con un 85%, seguido de la validación de información de tramites respecto a la ubicación del inmueble con un 62%, en menor proporción consideran el poder conocer el nivel de desarrollo por zonas geográficas con un 31%, y con un 0% el poder hacer uso de diferentes vistas para mostrar el mapa, ya que no ven ningún beneficio en ello.

**Pregunta 3:** ¿Es necesario para sus labores conocer los trámites y permisos previos que se han generado sobre un inmueble?

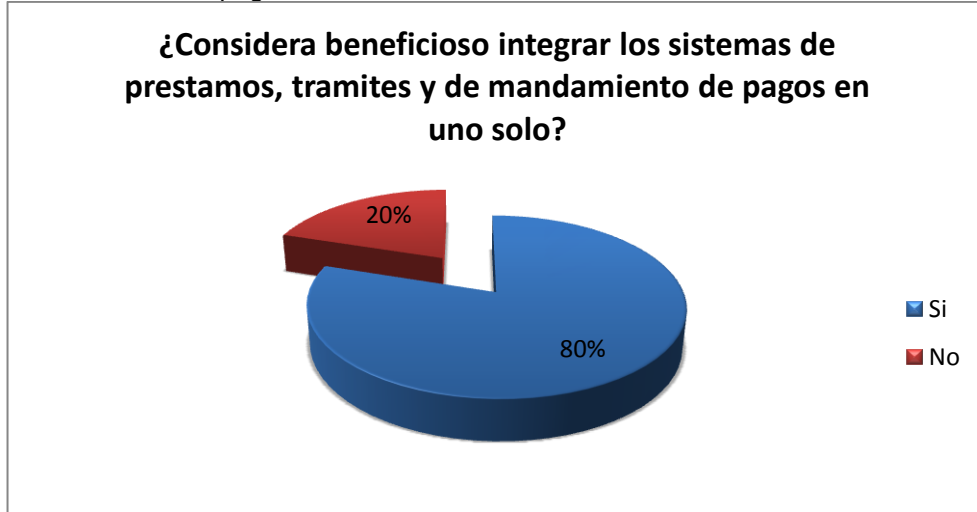
**Objetivo:** Conocer si para el personal técnico es necesario conocer los trámites y permisos previos que se han generado sobre un inmueble.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada considera que es necesario para realizar sus labores el conocer los trámites y permisos previos que se han generado sobre un inmueble.

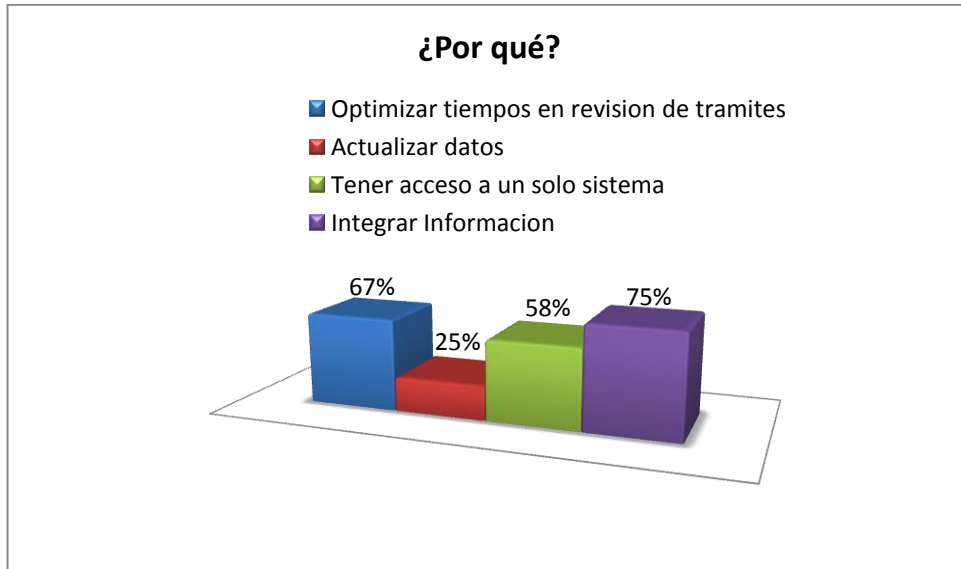
**Pregunta 4: ¿Considera beneficioso integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en uno solo?**

**Objetivo:** Conocer si para el personal técnico es beneficioso la integración de los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en un solo sistema.



**Análisis:** El 80% de la población encuestada considera beneficioso el integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamientos y pagos para tener un solo sistema, mientras un 20% no considera beneficiosa dicha integración.

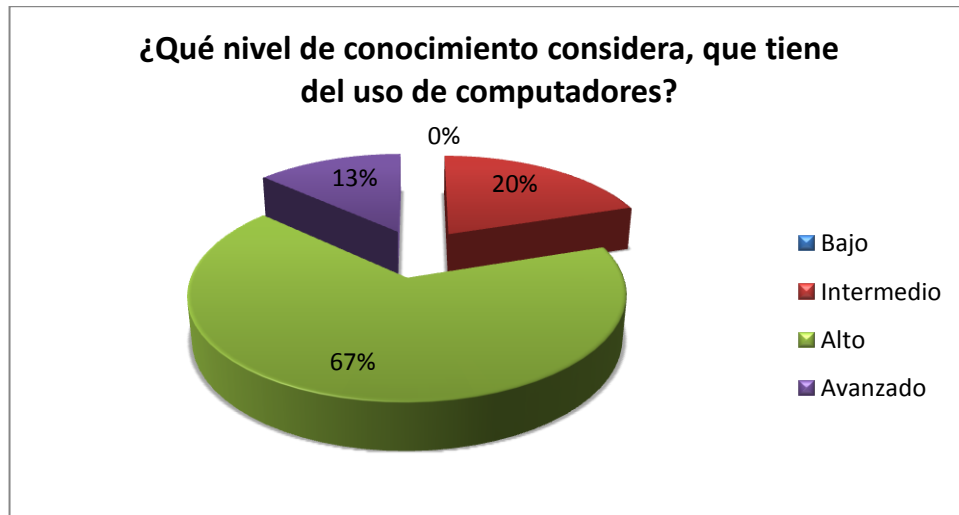
De aquella población encuestada y que considera beneficioso integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en uno solo, se preguntó:  
¿Por qué?



**Análisis:** El 67% de la población encuestada manifestó que la integración de los sistemas será beneficiosa para optimizar tiempos en revisión de trámites, el 75% ve el beneficio en la integración de la información, el 58% considera que el beneficio es el acceso a un solo sistema, por último un 25% considera que el beneficio es la actualización de datos.

**Pregunta 5: ¿Qué nivel de conocimiento considera, que tiene del uso de computadores?**

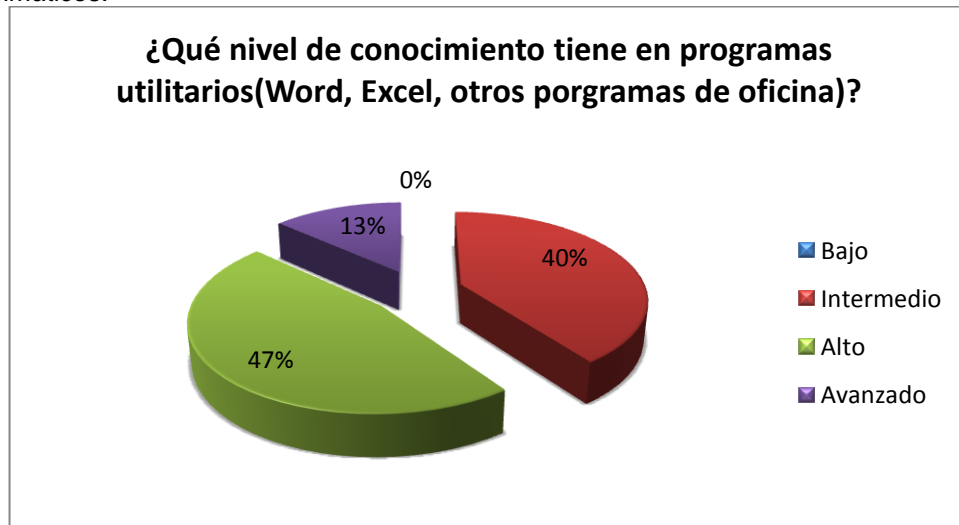
**Objetivo:** Conocer el nivel de conocimiento que posee el personal técnico sobre el uso de computadores.



**Análisis:** El 67% de la población encuestada considera que tiene un nivel de uso de computadores alto, el 20% un nivel intermedio y el 13% un nivel avanzado, lo que sitúa a la gran mayoría es decir el 87% en un nivel Intermedio-Alto.

**Pregunta 6: ¿Qué nivel de conocimiento tiene en programas utilitarios (Word, Excel, otros programas de oficina)?**

**Objetivo:** Conocer el nivel de conocimiento que posee el personal técnico sobre el uso de programas utilitarios u ofimáticos.



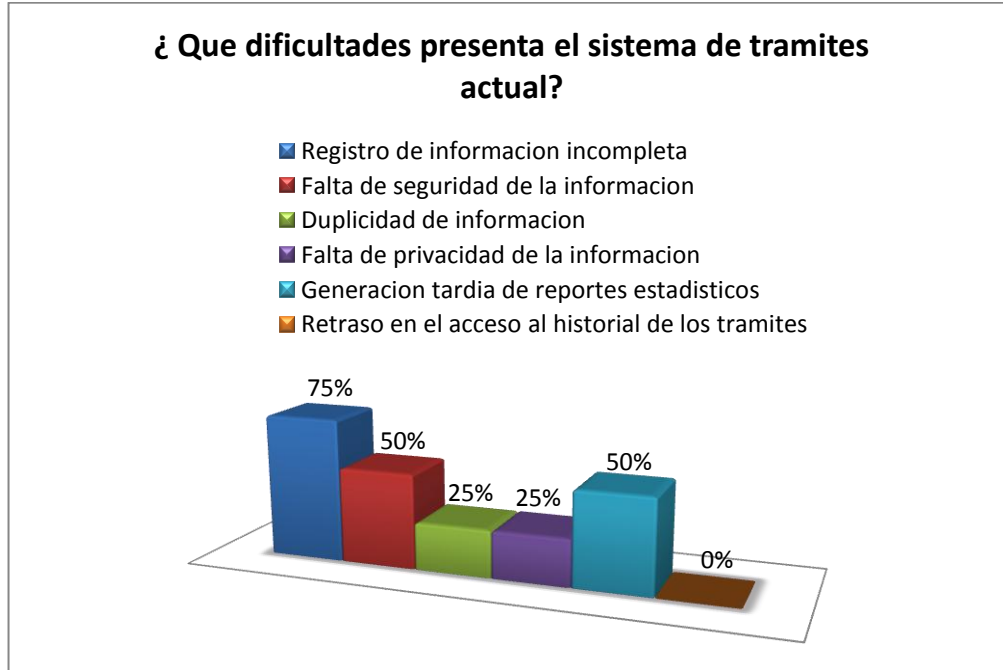
**Análisis:** El 47% de la población encuestada considera que posee un nivel de conocimiento alto en el uso de programas utilitarios u ofimáticos, de igual manera otro 40% considera que posee un nivel intermedio y un 13% considera que posee un nivel avanzado, lo que sitúa a la gran mayoría es decir el 87% en un nivel Intermedio-Alto.



ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTAS DE LAS JEFATURAS

**Pregunta 1: ¿Que dificultades presenta el sistema de trámites actual?**

**Objetivo:** Conocer las dificultades que presenta el sistema actual de tramites desde el punto de vista de las Jefaturas.



**Análisis:** De la población encuestada el 75% manifestó que la dificultad que presenta el actual sistema de trámites es el registro de información incompleta, un 50% manifestó que es la falta de seguridad de la información al igual que de la generación de reportes estadísticos. En menor proporción un 25% manifestó que era la duplicidad de información así como la falta de privacidad de la información, sin embargo ninguno expreso que se tenga retraso en el acceso al historial de los trámites.

**Pregunta 2: El sistema de flujo de trabajo a desarrollar permitirá administrar el recurso para las actividades de resolución de trámites. Y obtener información de los ingresos y costos por la resolución de trámites. Entonces, ¿Considera que un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites, ayudaría a gestionar y controlar de mejor manera los recursos para la resolución de los trámites?**

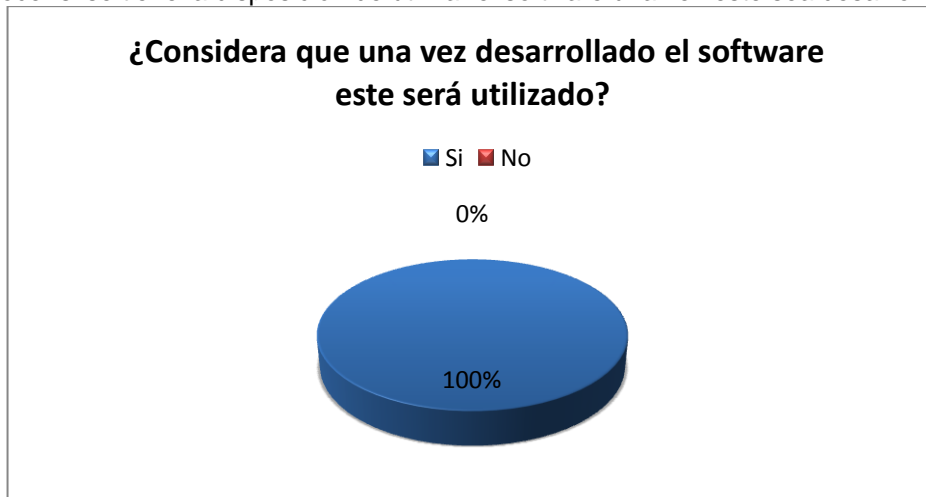
**Objetivo:** Conocer si las jefaturas consideran que un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites, ayudaría a poder gestionar y controlar de mejor manera los recursos para poderle dar resolución a un trámite.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó que un sistema de flujo de trabajo para el manejo de trámites ayudaría a gestionar y controlar de mejor manera los recursos para la resolución de los trámites.

**Pregunta 3: ¿Considera que una vez desarrollado el software este será utilizado?**

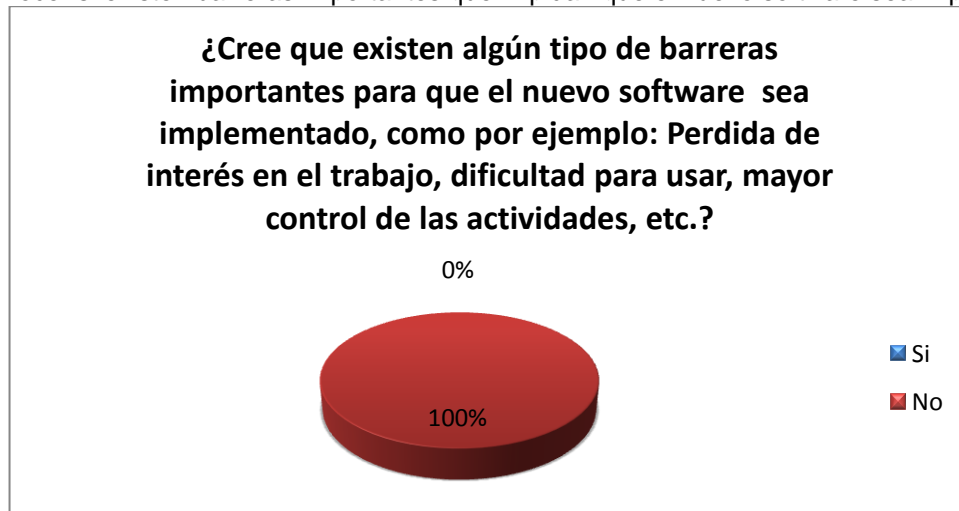
**Objetivo:** Conocer si se tiene la disposición de utilizar el software una vez este sea desarrollado.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó que el software será utilizado una vez este sea desarrollado.

**Pregunta 4:** ¿Cree que existen algún tipo de barreras importantes para que el nuevo software sea implementado, como por ejemplo: Perdida de interés en el trabajo, dificultad para usar, mayor control de las actividades, etc.?

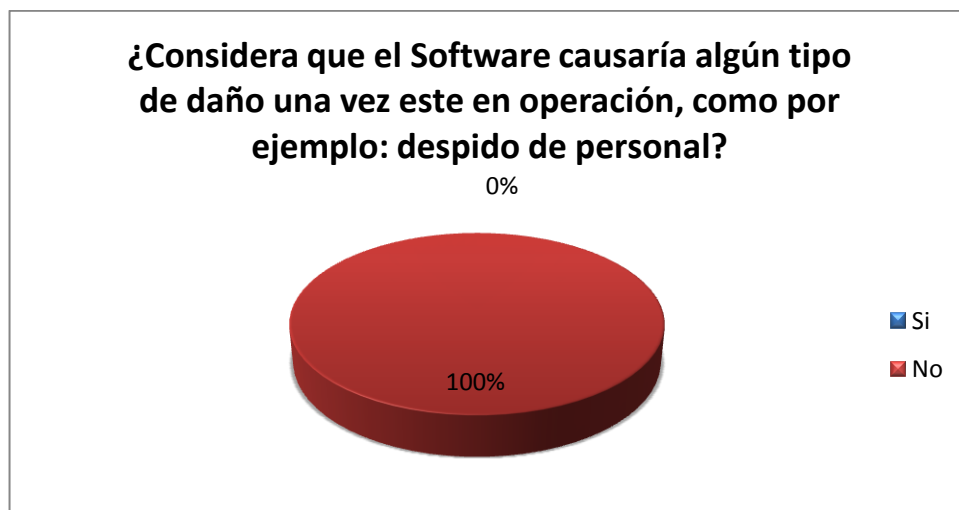
**Objetivo:** Conocer si existen barreras importantes que impidan que el nuevo software sea implementado.



**Análisis:** La población encuestada en su totalidad manifestó que no existe ningún tipo de barreras importantes para que el nuevo software sea implementado.

**Pregunta 5:** ¿Considera que el Software causaría algún tipo de daño una vez este en operación, como por ejemplo: despido de personal?

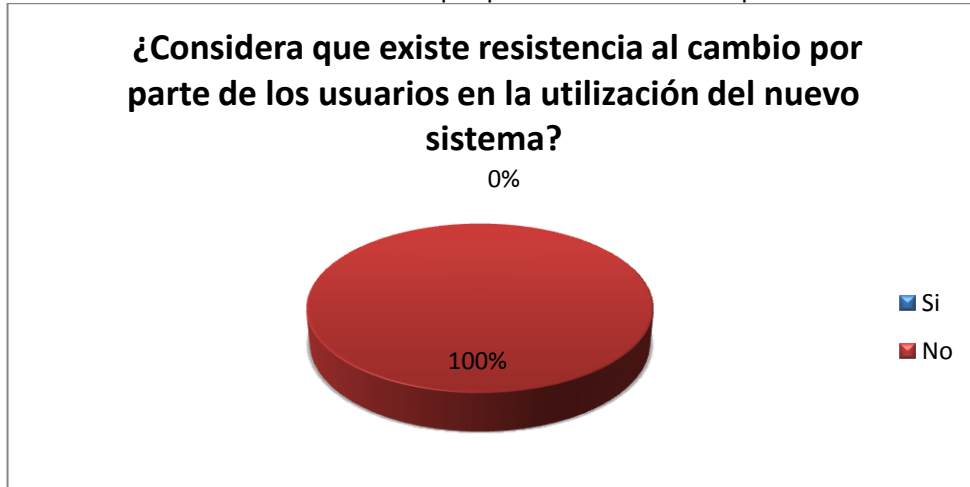
**Objetivo:** Conocer si las Jefaturas consideran que el nuevo software causaría daños una vez este en operación.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada expreso que no consideran que el software cause algún tipo de daño una vez este en operación.

**Pregunta 6:** ¿Considera que existe resistencia al cambio por parte de los usuarios en la utilización del nuevo sistema?

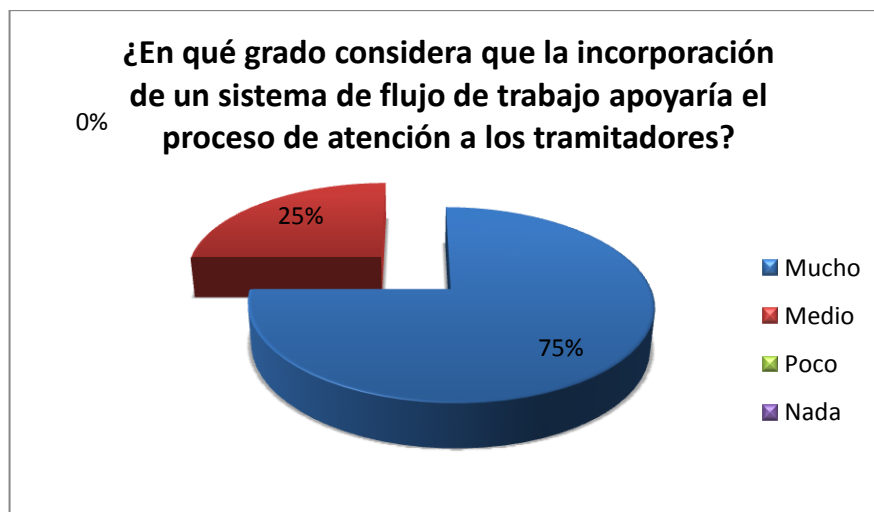
**Objetivo:** Conocer si existe resistencia al cambio por parte de los usuarios para utilizar el nuevo sistema.



**Análisis:** el 100% de la población encuestada manifestó que no existe resistencia al cambio por parte de los usuarios para que estos utilicen el nuevo sistema.

**Pregunta 7:** ¿En qué grado considera que la incorporación de un sistema de flujo de trabajo apoyaría el proceso de atención a los tramitadores?

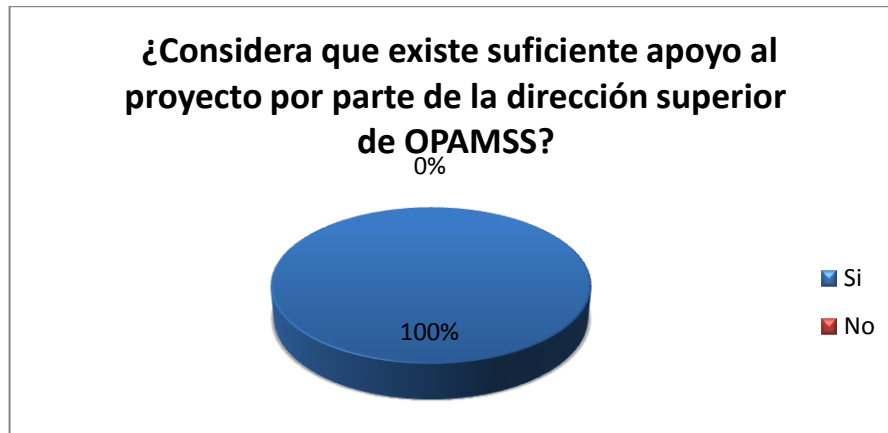
**Objetivo:** Conocer en qué grado consideran las Jefaturas que el sistema de flujo de trabajo apoyaría el proceso de atención a los tramitadores.



**Análisis:** El 75% de la población encuestada manifestó que es mucho el grado en que la incorporación de un sistema de flujo de trabajo apoyaría el proceso de atención a los tramitadores, mientras un 25% dijo que medio.

**Pregunta 8: ¿Considera que existe suficiente apoyo al proyecto por parte de la dirección superior de OPAMSS?**

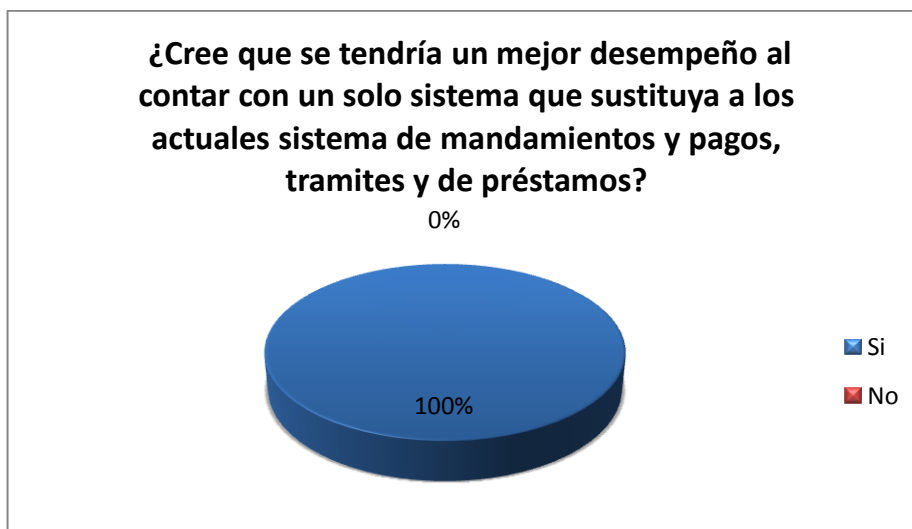
**Objetivo:** Conocer si existe suficiente apoyo al desarrollo del proyecto por parte de la dirección superior de OPAMSS.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó que existe el suficiente apoyo para que se lleve a cabo el desarrollo del proyecto por parte de la dirección superior de OPAMSS.

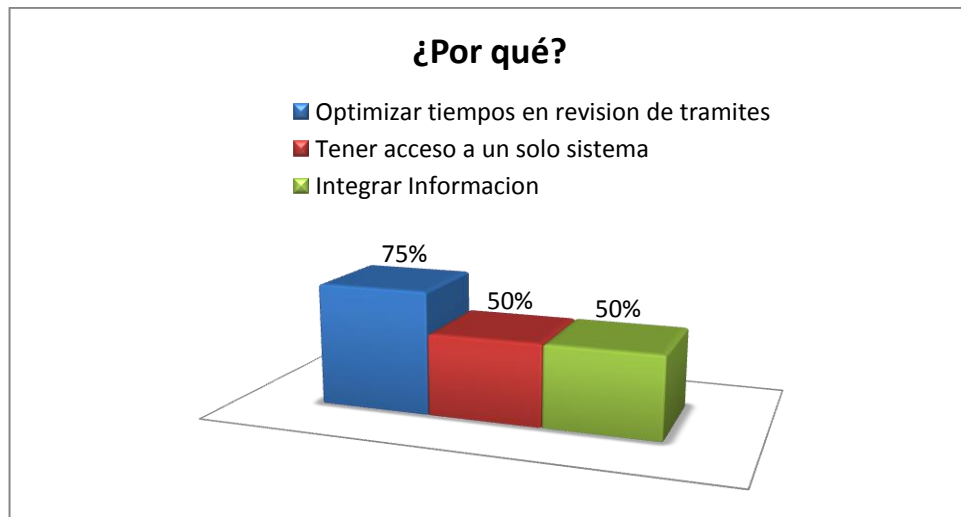
**Pregunta 9: ¿Cree que se tendría un mejor desempeño al contar con un solo sistema que sustituya a los actuales sistema de mandamientos y pagos, tramites y de préstamos?**

**Objetivo:** Conocer si para las Jefaturas es beneficioso la integración de los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en un solo sistema.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada considera beneficioso el integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamientos y pagos para tener un solo sistema.

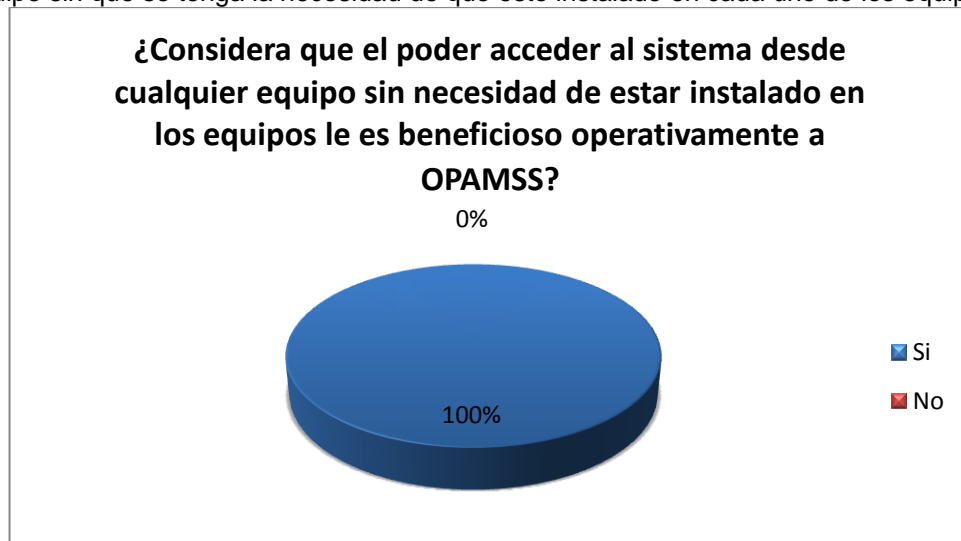
De aquella población encuestada y que considera beneficioso integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en uno solo, se preguntó:  
¿Por qué?



**Análisis:** El 75% de la población encuestada manifestó que el optimizar tiempos en revisión de tramites será beneficioso para optimizar tiempos en revisión de trámites, el 50% ve el tanto en el acceso a un solo sistema como en la integración de la información.

**Pregunta 10:** ¿Considera que el poder acceder al sistema desde cualquier equipo sin necesidad de estar instalado en los equipos le es beneficioso operativamente a OPAMSS?

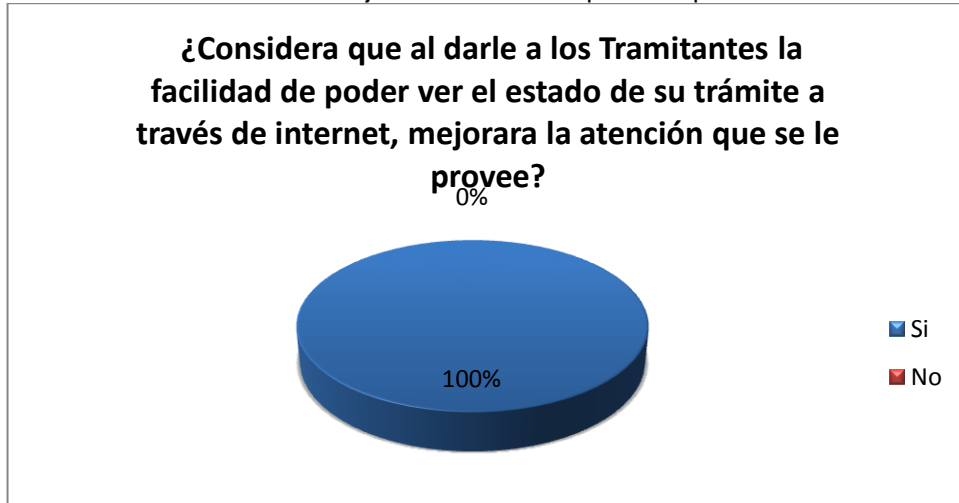
**Objetivo:** Conocer si es beneficioso operativamente para OPAMSS el poder acceder al sistema desde cualquier equipo sin que se tenga la necesidad de que este instalado en cada uno de los equipos.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó que le es beneficioso operativamente el poder acceder al sistema desde cualquier equipo, sin tener la necesidad de que este instalado en cada uno de los equipos.

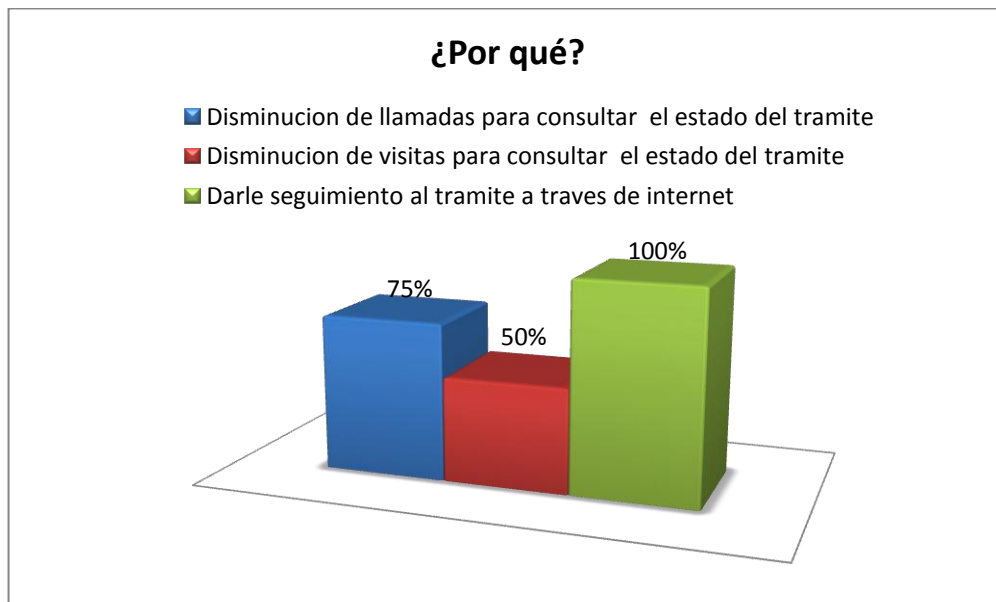
**Pregunta 11: ¿Considera que al darle a los Tramitantes la facilidad de poder ver el estado de su trámite a través de internet, mejorara la atención que se le provee?**

**Objetivo:** Conocer si las jefaturas consideran que el darle a los Tramitantes la facilidad de poder ver el estado de su trámite a través de internet mejorara la atención que se le provee.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó que el darle a los Tramitantes la facilidad de ver el estado de su trámite a través de internet mejoraría la atención que se le brinda a este.

De aquella población encuestada y que considera que se mejorara la atención que se le provee al tramitante al darle la facilidad de poder ver el estado de su trámite a través de internet, se preguntó:  
¿Por qué?

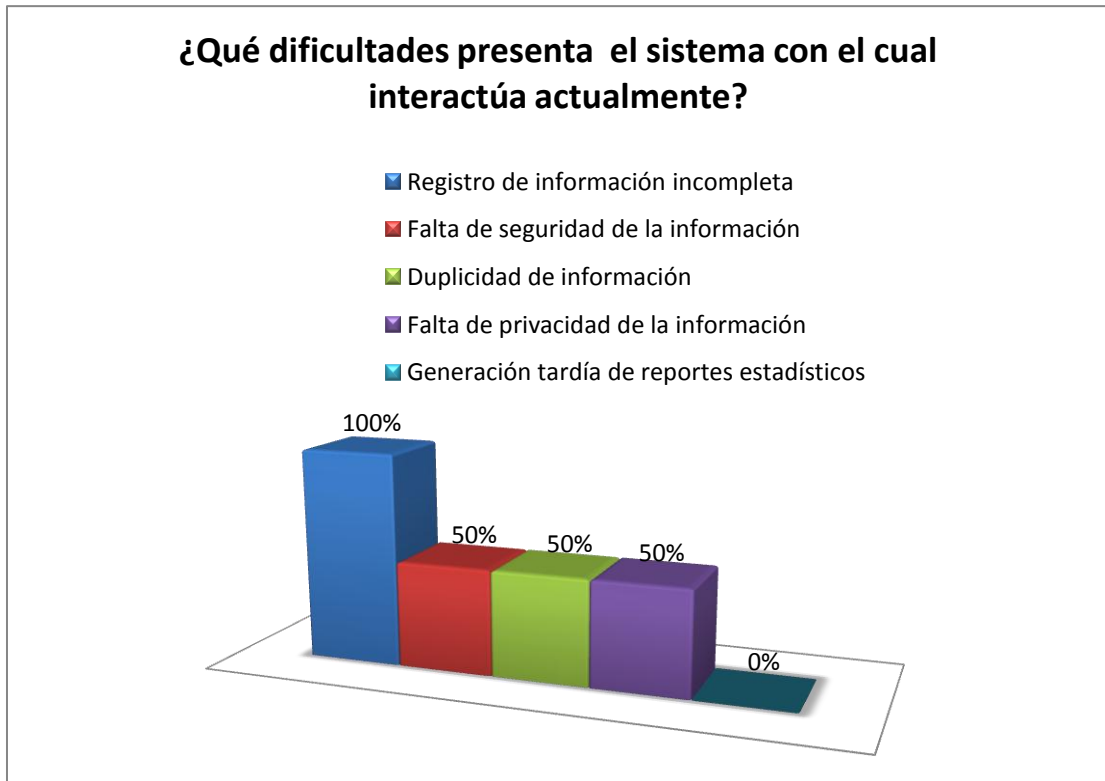


**Análisis:** Un 100% de la población encuestada que dijo que se mejorara debido a la posibilidad de poder darle seguimiento al trámite a través de internet, un 75% manifestó que será debido a la disminución de llamadas que los Tramitantes realizaran para consultar el estado del trámite y un 50% por la disminución de visitas para consultar el estado del trámite.

ANÁLISIS DE RESULTADOS ENCUESTAS RECEPTORÍA Y ARCHIVO.

**Pregunta 1: ¿Qué dificultades presenta el sistema con el cual interactúa actualmente?**

**Objetivo:** Conocer las dificultades que presenta el sistema actual con el que interactúa el personal de receptoría y archivo.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó que la dificultad se debe al registro de información incompleta, el 50% coincidió en que se debe a la falta de seguridad de la información, a la duplicidad de información y a la falta de privacidad de la información. Pero ninguno manifestó que se debiera a la generación tardía de reportes estadísticos.

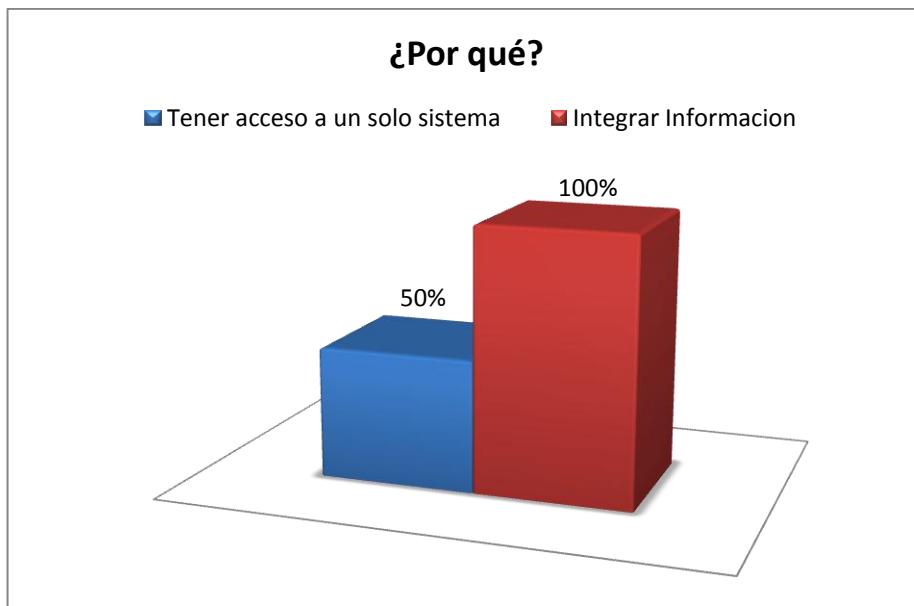


**Pregunta 2: ¿Considera beneficioso integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en uno solo?**

**Objetivo:** Conocer si para el personal de receptoría y de archivo es beneficioso la integración de los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en un solo sistema.



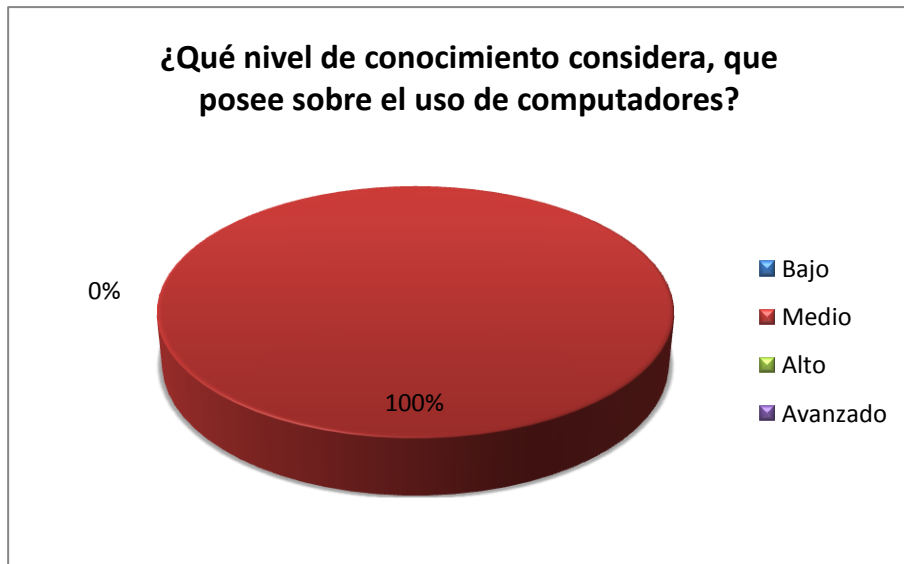
**Análisis:** El 100% de la población encuestada considera que es beneficioso el integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamientos de pago en un solo sistema. De aquella población encuestada y que considera beneficioso integrar los sistemas de préstamos, tramites y de mandamiento de pagos en uno solo, se preguntó: ¿Por qué?



**Análisis:** El 100% de la población encuestada que considera beneficioso el integrar los tres sistemas en uno solo manifestó que el benefició será el integrar la información y un 50% dijo que sería el tener accesos a un solo sistema.

**Pregunta 3: ¿Qué nivel de conocimiento considera, que posee sobre el uso de computadores?**

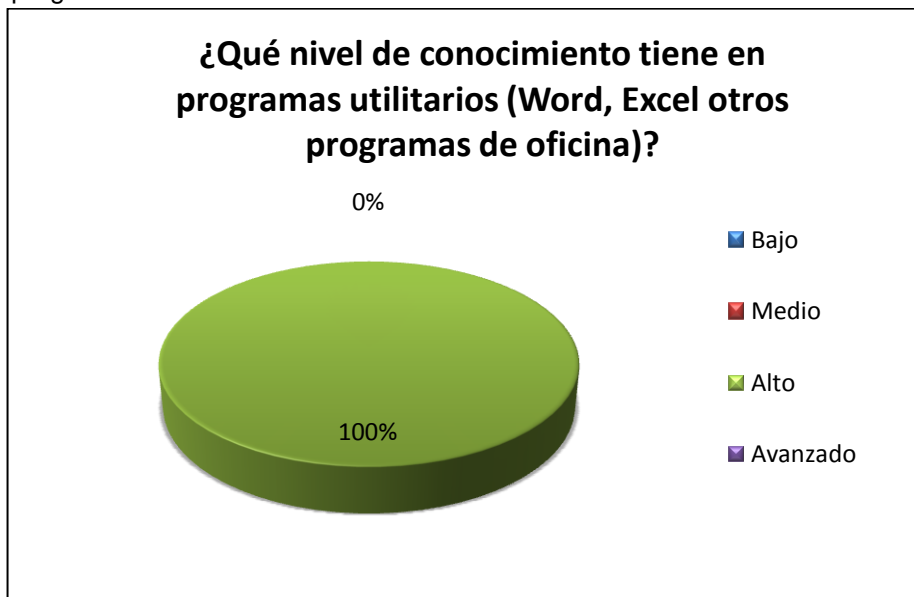
**Objetivos:** Conocer el nivel de conocimiento que considera poseer el personal de receptoría y de archivo sobre el uso de computadores.



**Análisis:** El 100% manifestó que considera tener un nivel medio en el manejo de computadores.

**Pregunta 4: ¿Qué nivel de conocimiento tiene en programas utilitarios (Word, Excel otros programas de oficina)?**

**Objetivo:** Conocer el nivel de conocimiento que considera poseer el personal de receptoría y de archivo sobre el uso de programas utilitarios u ofimáticos.



**Análisis:** El 100% de la población encuestada manifestó tener un nivel de conocimiento alto en el manejo y uso de programas utilitarios u ofimáticos.

## **20.5 Anexo Estándar IEEE/ANSI 830-1998.**

Proceso a seguir para elaboración de documento con la especificación de requerimientos:

- Identificar usuarios del negocio y sistema.
- Definir reuniones con usuarios.
- Determinar necesidades de usuarios.
- Comprender funcionamiento del sistema por parte de los desarrolladores.
- Identificar limitantes para el desarrollo.
- Definir formato para especificar requerimientos.
- Elaborar documento de especificación de requerimientos.

Resultados esperados de documento de especificación de requerimientos.

- Asignación de nombre al sistema.
- Identificación de usuarios del sistema y sus características.
- Determinación de las funciones del sistema.
- Definición exacta de los diferentes requerimientos del sistema.
- Identificación de salidas y entradas del sistema.
- Entendimiento del documento por parte de usuarios del negocio y técnicos.
- Identificar factores externos que pueden afectar el sistema.
- Especificación completa de requerimientos que permita a los desarrolladores construir el software que satisfaga las necesidades de la institución.

## 20.6 Anexo Comparación de patrones de diseño.

Criterios para la elección de patrón de diseño:

- Diseño orientado objetos: permite implementar el diseño orientado a objetos.
- Manejo de clases: Facilidad para el uso de clases y las características de estas.
- Rendimiento: El rendimiento que proveerá el patrón a la aplicación mediante su diseño.
- Portabilidad: la facilidad que permite el diseño implementado con el patrón de evitar que los datos del sistema estén atados a la aplicación.
- Seguridad: Capacidad del patrón de implementar en el diseño métodos para proporcionar seguridad a la aplicación y sus datos.

**Tabla 20.1 Comparación de patrones de diseño.**

| <b>Criterio</b>           | <i>Modelo Vista controlador (MVC)</i>                                                                            | <i>Singleton</i>                                                                                                                                                                                      | <i>Strategy</i>                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño orientado a objeto | Permite diseño orientado a objetos                                                                               | Permite diseño orientado a objetos                                                                                                                                                                    | Permite diseño orientado a objetos                                                                                                                                                                   |
| Manejo de clases          | Permite crear múltiples instancias de una clase, así como definir diferentes de clases                           | Permite definir una sola instancia de una clase                                                                                                                                                       | Permite definir múltiples instancias de una clase, sobre carga las clases con métodos para disminuir condiciones                                                                                     |
| Rendimiento               | Se inicializan únicamente parámetros necesarios, optimizando la carga de memoria                                 | Aumenta la carga de memoria por el uso de recursos mediante la carga de parámetros innecesarios                                                                                                       | Aumenta la carga de memoria por el uso de recursos mediante la carga de parámetros innecesarios                                                                                                      |
| Portabilidad              | Permite definir capas para lo que facilita la independencia entre el gestor de datos y la aplicación             | Se enfoca en el acceso global a la clases, no a la definición de capas que permita separar los datos de la aplicación                                                                                 | Se base más en el comportamiento de la aplicación, que en definir capas para separar datos de la aplicación                                                                                          |
| Seguridad                 | Facilita la aplicación de métodos de seguridad, ya que permite implementar capas que definen reglas de seguridad | Dificulta la aplicación de métodos de seguridad, ya que se enfoca en definir un acceso global a la clases que se definen en la aplicación                                                             | Dificulta la aplicación de métodos de seguridad, ya que se enfoque en definir un comportamiento general para los objetos de la aplicación                                                            |
| Conclusión                | El MVC cumple con los criterios seleccionados para la elección del patrón de diseño                              | Singleton presenta deficiencias en cuanto al rendimiento, portabilidad y a la implementación de seguridad, por lo cual no puede ser seleccionado como patrón de diseño para el desarrollo del sistema | Strategy presenta deficiencias en cuanto al rendimiento, portabilidad y a la implementación de seguridad, por lo cual no puede ser seleccionado como patrón de diseño para el desarrollo del sistema |
| Patrón seleccionado       | <b>Seleccionado</b>                                                                                              | ----                                                                                                                                                                                                  | ----                                                                                                                                                                                                 |

## 20.7 Anexo Carta de Requerimientos de Software.



**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**  
Intersección 25ª. C. Pte, 15ª. Av. Nte y Diagonal San Carlos, Col. Layco  
San Salvador, El Salvador, C.A.  
PBX (503) 2234-0600 EXT. 216 FAX (503) 2234-0614  
E-mail <<marisol.corcio@opamss.org.sv >>

San Salvador, Abril 2011

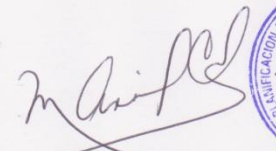
A quien interese:

Por este medio hacemos constar que OPAMSS cuenta con las licencias de Sql Server 2000, Visual Studio 2005 profesional, Windows Server 2003 y Windows XP profesional.

Para el segundo semestre del año 2011, ya se cuenta con el presupuesto para la adquisición de licencias de Sql Server 2008, Visual Studio 2010, Windows Server 2008 y Windows 7.

Este software, como requerimiento técnico de la institución, será utilizado como plataforma para la construcción e implementación del **"Sistema de Flujo de Trabajo para el Manejo de Tramites de Desarrollo Urbano de la OPAMSS"**.

Atentamente.

  
Ing. Marisol Corcio  
Jefa de Informática



## 20.8 Anexo Carta de compromiso institucional.



**DIRECCION EJECUTIVA**  
Intersección 25ª. C. Pte. 15ª. Av. Nte y Diagonal San Carlos, Col. Layco  
San Salvador, El Salvador, C.A.  
PBX (503) 2234-0600 EXT. 216 FAX (503) 2234-0614  
E-mail <<direccion@opamss.org.sv >>

San Salvador 16 de febrero de 2011

A quien interese:

Por este medio hacemos constar, que estamos de acuerdo con el desarrollo del proyecto que pretende automatizar las actividades del área de Control del desarrollo Urbano, en lo que se refiere a los trámites para la ejecución de proyectos urbanísticos en el Área Metropolitana de San Salvador y que son emitidos por la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

El proyecto que será realizado como Trabajo de Graduación por los estudiantes:

1. Claudia Esmeralda Rodríguez Henríquez,
2. Adriana Arely Aguilar Barrera,
3. Emilio José Velásquez Pacheco,
4. Edward Ernesto Mejía Hernández

Egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador. Para lo cual OPAMSS se compromete a brindar información necesaria y oportuna para el buen desarrollo del proyecto. De igual forma reiteramos el compromiso de hacer que el personal de la institución participe activamente en el desarrollo del proyecto cuando así se estime conveniente, con el fin de obtener las especificaciones concretas para el desarrollo del sistema informático requerido.

Atentamente,

  
Arq. Margarita Mero  
Directora Ejecutiva



  
Ing. Marisol Corcio  
Jefa de Informática



## 20.9 Anexo Cálculo de los Beneficios Tangibles.

- Reducción del costo por servicio de consultas telefónicas y presenciales.

Actualmente el proceso de atención de usuarios para consulta de estado de trámite tarda en promedio 888,000 minutos al año, según Tabla 20.15.1 esta actividad la realizan las personas de la Unidad de Receptoría, y se pretende que el sistema propuesto permita reducir las consultas de 310 a 135. Generando un ahorro en tiempo de 480,000 minutos al año.

Esto de acuerdo al Impacto Social. Ver Anexo Impacto Social

**Tabla 20.2 Minutos al año en consultas de estado de trámite en OPAMSS.**

|                        | <i>Actual</i>  | <i>Nuevo</i>   | <i>Ahorro</i>  |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| consultas telefónicas  | 600,000        | 240,000        | 360,000        |
| consultas presenciales | 288,000        | 168,000        | 120,000        |
| <b>Minutos al año</b>  | <b>888,000</b> | <b>408,000</b> | <b>480,000</b> |

A continuación se detalla de manera monetaria esta reducción en los tiempos de servicios. Salario de una persona de la unidad de receptoría: \$600<sup>60</sup> al mes.

### Convirtiendo este salario mensual a salario por minuto.

$$\text{Salario por Minuto} = ((\text{Salario Mensual}/20_{\text{días/mes}})/8_{\text{horas/día}})/60_{\text{min/hora}}$$

$$\text{Salario por Minuto} = ((\$600/20_{\text{días/mes}})/8_{\text{horas/día}})/60_{\text{min/hora}}$$

$$\text{Salario por Minuto} = ((\$27.27)/8_{\text{horas/día}})/60_{\text{min/hora}}$$

$$\text{Salario por Minuto} = (\$3.41)/60_{\text{min/hora}}$$

$$\text{Salario por Minuto} = \mathbf{\$0.0625 \text{ min}}$$

### Reducción de costos por el ahorro de tiempo.

$$\text{Ahorro anual} = (480,000 \text{ min/año} * \$0.0625 \text{ min})$$

$$\text{Ahorro anual} = \mathbf{\$30,000}$$

**Tabla 20.3 Beneficio por ahorro de tiempo en consultas de trámites.**

|                   | <i>Sueldo/mes</i> | <i>Costo/min</i> | <i>Ahorro min/año</i> | <i>Beneficio</i> |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Receptoría</b> | \$600.00          | \$0.0625         | 480,000               | <b>\$30,000</b>  |

- Reducción de costo en el registro de trámites.

En el proceso de registro de un inmueble habrá una disminución en el tiempo que se ingresan datos generales del trámite. Actualmente son 4 minutos pero con el sistema propuesto se reducirá a 2 minutos por trámite. Generando un ahorro en tiempo para la unidad de receptoría en el registro de los 4,236<sup>61</sup> trámites que ingresan al año.

A continuación se detalla en dinero la reducción en los tiempos de registros de trámites.

Salario por Minuto (receptoría) = \$0.0625 minuto

### Obteniendo el costo por registro de trámites.

$$\text{Costo por registro} = (\text{Salario en Minutos} * \text{Minutos})$$

$$\text{Costo por registro} = (\$0.0625 * 2 \text{ min})$$

$$\text{Costo por registro} = \mathbf{\$0.125}$$

### Reducción de costos por el ahorro de tiempo en el registro de trámites.

$$\text{Ahorro en registros} = (\text{Registros al año} * \text{costo por registro})$$

$$\text{Ahorro en registros} = (4,236 * \$0.125)$$

$$\text{Ahorro en registros} = \mathbf{\$529.50}$$

<sup>60</sup> Datos proporcionados por OPAMSS

<sup>61</sup> Ver Anexo Promedio de Trámites Anuales.

**Tabla 20.4 Beneficio anual en el registro de trámites.**

|                   | <i>Sueldo/mes</i> | <i>Costo/min</i> | <i>Ahorro min/año</i> | <i>Beneficio</i> |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Receptoría</b> | \$600.00          | \$0.0625         | 8,472                 | <b>\$529.50</b>  |

- Reducción de costos en el proceso de búsqueda de trámites por inmueble.  
En el proceso normal de resolución de trámites, una actividad importante para los técnicos al momento de realizar su trabajo es consultar los trámites previos sobre el inmueble. Esta búsqueda actualmente les lleva 2 horas (120 minutos) a los técnicos y con el sistema propuesto tardara aproximadamente un máximo de 2 minutos en generar la búsqueda de trámites por inmueble, obteniendo un ahorro en tiempo de 118 minutos.

Salario por Minuto (Técnico) = \$0.10 el minuto.

**Obteniendo el costo por consulta de tramites por inmueble por parte los técnicos.**

Costo por consulta= (Salario en Minutos \* Minutos)

Costo por consulta= (\$0.10 \* 118 minutos)

Costo por consulta=\$11.80

**Reducción de costos en la consulta de trámites por inmueble.**

Costo al año por consulta de inmueble= (Registros al año \* costo por consulta)

Costo al año por consulta de inmueble = (4,236<sup>62</sup> \* \$11.80)

**Costo al año por consulta de inmueble = \$49,984.80**

**Tabla 20.5 Beneficio anual por consulta de trámites por inmuebles.**

|                | <i>Sueldo/mes</i> | <i>costo/min</i> | <i>Ahorro min por tramite</i> | <i>Tramites anuales</i> | <i>Beneficio</i>   |
|----------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Técnico</b> | \$1000.00         | \$0.10           | 118                           | 4,236                   | <b>\$49,984.80</b> |

<sup>62</sup> Ver Anexo Promedio de Trámites Anuales.



## 20.10 Anexo Promedio de Trámites Anuales.

Tabla 20.6 Total tramites anuales.

| AÑO  | TRAMITES        |      |      |    |     |     |     |    |     |    | Total<br>Tramites |
|------|-----------------|------|------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|-------------------|
|      | PC              | LC   | CL   | PP | RV  | RO  | FA  | DE | CA  | LE |                   |
| 2010 | 648             | 433  | 1522 | 10 | 85  | 353 | 70  | 63 | 112 | 1  | 3297              |
| 2009 | 702             | 460  | 1308 | 12 | 87  | 411 | 48  | 88 | 143 | 4  | 3263              |
| 2008 | 846             | 628  | 1205 | 28 | 142 | 367 | 89  | 64 | 190 | 4  | 3563              |
| 2007 | 1054            | 773  | 1272 | 24 | 162 | 451 | 105 | 50 | 306 | 8  | 4205              |
| 2006 | 1005            | 824  | 1216 | 27 | 153 | 644 | 102 | 85 | 275 | 6  | 4337              |
| 2005 | 1093            | 773  | 1231 | 31 | 169 | 622 | 105 | 69 | 252 | 8  | 4353              |
| 2004 | 1299            | 784  | 1343 | 50 | 177 | 683 | 115 | 91 | 321 | 15 | 4878              |
| 2003 | 1314            | 814  | 1288 | 52 | 173 | 689 | 102 | 38 | 455 | 19 | 4944              |
| 2002 | 1390            | 870  | 968  | 51 | 170 | 819 | 75  | 10 | 368 | 26 | 4747              |
| 2001 | 1278            | 841  | 904  | 52 | 184 | 579 | 54  | 9  | 173 | 19 | 4093              |
| 2000 | 1393            | 1022 | 1099 | 63 | 262 | 726 | 77  | 0  | 239 | 35 | 4916              |
|      | <b>Promedio</b> |      |      |    |     |     |     |    |     |    | <b>4236</b>       |

## 20.11 Anexo listado de reportes a generar

### Técnico y actividades.

- Reporte de tramites resueltos
- Reporte de trámites en proceso
- Reporte de Trámites para Venta
- Reporte por Tipo de Trámite.
- Reporte de Resoluciones Inmediatas
- Reporte de Denuncias por Técnico
- Seguimientos de Proyectos.
- Reporte de Trámites Resueltos por Municipio.
- Reporte de Informes de monitoreo realizados.
- Trámites atendidos por técnico.
- Expedientes en trámite Ro
- Costo e ingresos por resolución de tramites
- Cumplimiento de planificación por técnico.
- Informe de tiempo planificado/tiempo real de atención de trámite.
- Reporte de polos de desarrollo en AMSS.
- Costos adicionales en la resolución por tipo de trámites por Municipio
- Costos adicionales en la resolución de trámites por Municipio
- Costos contra ingresos por Municipio en la resolución de trámites
- Costos contra ingresos en la resolución por tipo de trámite en Municipios

### Archivo.

- Bitácora de Préstamos del Expediente.
- Reporte de Expedientes prestados al usuario
- Reporte de Expedientes con Fecha de préstamo vencida.
- Reporte de Expedientes devueltos por el usuario.
- Reporte de Expedientes vencidos x mes.
- Reporte de Extraviados.

### Receptoría.

- Reporte de Mandamientos no pagados, emitidos
- Reporte de Ingreso mensual por municipio
- Reporte diario de ingreso por servicio
- Reporte de ingreso por cuenta contable

## 21 APENDICE

### 21.1 Modelo Vista Controlador

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

Define las capas de:

- **Modelo** que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- **Vista**, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.
- **Controlador**, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno

La capa modelo es la responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor".
- Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.
- Si estamos ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero por lotes que actualiza los datos, un temporizador que desencadena una inserción, etc.).

La capa controlador es la responsable de:

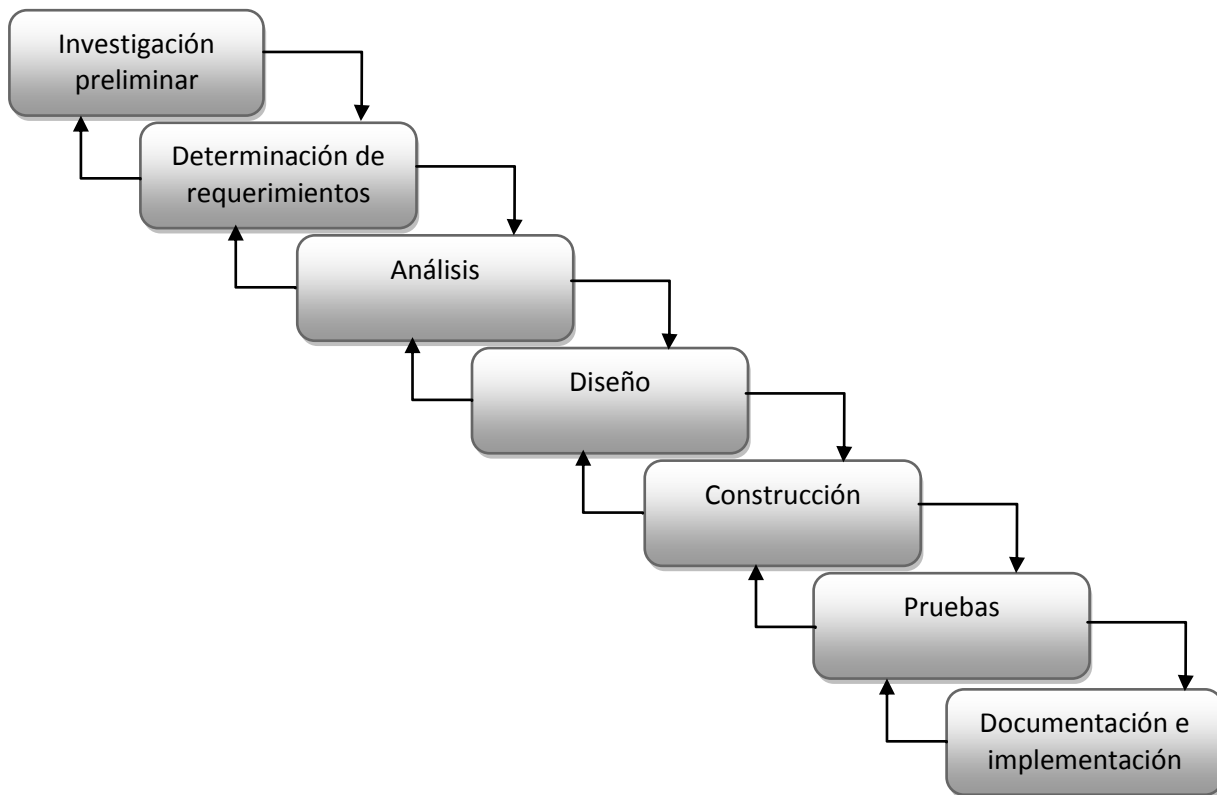
- Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).
- Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. Una de estas peticiones a las vistas puede ser una llamada al método "Actualizar()". Una petición al modelo puede ser "Obtener\_tiempo\_de\_entrega( nueva\_orden\_de\_venta )".

Las vistas son responsables de:

- Recibir datos del modelo y mostrarlos al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- Pueden dar el servicio de "Actualización()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

## 21.2 Ciclo de Vida en Cascada

Figura 21.1 Ciclo de Vida en Cascada.



Es el ciclo de vida más tradicional, más conocido y más aplicado, siendo conocido también con el nombre de *WaterFall*. Es el ciclo que utilizan un gran número de metodologías.

Hace especial énfasis en la realización temprana de actividades de definición (de requisitos) y documentación (análisis y diseño), como paso previo a la codificación, intentando asegurar una documentación explícita de todas las fases o subproductos. Las fases (análisis, diseño, codificación, pruebas y puesta en producción) se encadenan linealmente, sin comenzar una hasta que se termina la anterior, pasando siempre a la siguiente en la cascada utilizando en ella los productos que se obtuvieron en la previa.

Ventajas

- Es un método estructurado para el desarrollo de software.
- Marca pautas de trabajo muy claras, facilitando la coordinación.
- Facilita la disposición de hitos en el desarrollo del proyecto.
- Facilita la estimación y el seguimiento del progreso de las actividades y, por ende,
- Facilita la detección de desviaciones (no tanto en cuanto a la emisión sino en cuanto a la temporalidad) y la realización de acciones correctoras.
- Proporciona productos entregables intermedios que forman el conjunto final del producto.

La ventaja principal reside en que suministra un marco de referencia para la asignación de todas las actividades de desarrollo de software, siendo la aproximación más empleada en Ingeniería del Software.

### 21.3 Sistema de Información Geográfica

Definición: es concebido como una especialización de un sistema de bases de datos, caracterizado por su capacidad de manejar datos geográficos, que están geo-referenciados y los cuales pueden ser visualizados como mapas.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

- Localización: preguntar por las características de un lugar concreto.
- Condición: el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
- Tendencia: comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
- Rutas: cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
- Pautas: detección de pautas espaciales.
- Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

### 21.4 Application Programming Interface

**API:** interfaz de programación de aplicaciones, es el conjunto de funciones y procedimientos (métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

#### Características

- Representa una interfaz de comunicación entre componentes de software.
- Posee un conjunto de llamadas a ciertas bibliotecas que ofrecen acceso a ciertos servicios desde los procesos y representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente (aunque no necesariamente) entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software.

#### Propósitos

Uno de los principales propósitos de una API consiste en proporcionar un conjunto de funciones de uso general, por ejemplo, para dibujar ventanas o iconos en la pantalla. De esta forma, los programadores se benefician de las ventajas de la API haciendo uso de su funcionalidad, evitándose el trabajo de programar todo desde el principio. Las APIs asimismo son abstractas: el software que proporciona una cierta API generalmente es llamado la implementación de esa API.