

**SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO PARA EL MANEJO DE LA  
INFORMACIÓN CLÍNICA Y CONTABLE DE LA E.S.E. HOSPITAL LOCAL  
ARJONA.**

**VIRGILIO JOSÉ POSADA CASTRO  
OSCAR ENRIQUE PÁJARO CASTRO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS, D. C Y T.**

**2004**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO PARA EL MANEJO DE LA  
INFORMACIÓN CLÍNICA Y CONTABLE DE LA E.S.E. HOSPITAL LOCAL  
ARJONA.**

**VIRGILIO JOSÉ POSADA CASTRO  
OSCAR ENRIQUE PÁJARO CASTRO**

**Monografía para optar el título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director  
Ing. ISAAC ZUÑIGA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS, D. C Y T.**

**2004**

Cartagena, Julio 9 del 2004

**Comité de Facultad**

**Universidad Tecnológica de Bolívar**

**L. C.**

Respetados Señores:

Atentamente nos permitimos presentar el siguiente proyecto de Tesis de Grado titulado **“Sistema de información computarizado para el manejo de la información clínica y contable de la E.S.E. Hospital Local Arjona.”**, el cual se llevará a cabo a través de un equipo interdisciplinario, observando todas las especificaciones técnicas necesarias para su elaboración.

La elaboración de dicho proyecto se presenta como requisito para obtener el título de **“Ingeniero de Sistemas”**.

Esperando su apoyo y colaboración

Cordialmente,

**Virgilio José Posada Castro**

**Cod. 9605044**

**Oscar Enrique Pájaro Castro**

**Cod. 9505536**

Cartagena de Indias, Julio 9 del 2004

Señores

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

Atn: Comité de evaluación de Proyectos

Facultad de Ingeniería de Sistemas

La Ciudad

Respetados Señores,

Por medio de la presente me permito informarles que he dirigido a los estudiantes **VIRGILIO JOSÉ POSADA CASTRO Y OSCAR ENRIQUE PÁJARO CASTRO**, en el proyecto de grado titulado: “**Sistema de información computarizado para el manejo de la información clínica y contable de la E.S.E. Hospital Local Arjona.**”, Presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero de Sistemas.

Agradeciendo la atención prestada.

Atentamente,

**ISAAC ZUÑIGA**

Ingeniero de Sistemas

## AUTORIZACIÓN

Nosotros, Virgilio José Posada Castro y Oscar Enrique pájaro Castro identificados con cc. 73560367 y cc. 73558532 de Arjona, respectivamente, Autorizamos a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de nuestro trabajo de grado y publicarlo en los catálogos ON LINE de la biblioteca.

**Virgilio José Posada Castro**

**Oscar Enrique Pájaro Castro**

Cartagena de Indias D. T. y C Julio 9 del 2004

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Presidente de Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Ciudad y Fecha (día, mes, año)**

A DIOS nuestro señor, por su creación y presencia en mi vida.

A Oscar y Vilmaida mis padres, por confiar a ciegas en este sueño y nunca decaer por grande que fuera el obstáculo.

A mis hermanos Edwin, Ronald Y Viviana por su compañía y colaboración en los momentos más difíciles.

A Mi abuela Mercedes (Q. P. D.) que siempre quiso verme convertido en lo que soy, un profesional

**Oscar Enrique Pájaro Castro.**

A DIOS por darme la oportunidad de ser una persona de bien para la sociedad.

A mis padres Virgilio Posada T., y Rafaela L. Castro M., por brindarme su incondicional apoyo y confiar en mi para alcanzar su sueño de tener un hijo profesional.

A mis hermanos María A, Francisco J, y Miguel A, por su compañía y apoyo.

A la luz de mis ojos, mi hija Delia María por quien no pienso desfallecer para llevarla al punto en que hoy me permitieron llegar mis padres.

**Virgilio José Posada Castro.**



## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Nuestros Padres.

Isaac Zúñiga, Ingeniero de Sistemas y Director de la Investigación, porque nunca tuvo un pero para con la investigación, y dio lo mejor de él para que este fuese un éxito.

Gonzalo Garzón, Ingeniero de Sistemas y Director de la facultad, por estar siempre presto a colaborarnos hasta donde su apretada agenda lo permitió.

Dr. Alfredo González Hurtado, Dr. Orlando Cogollo Torres, Gerente y Exgerente del Hospital Local Arjona respectivamente, por brindarnos la oportunidad y el apoyo en la realización del proyecto.

A todo el personal que labora en la planta física del Hospital por su colaboración e incentivo incondicional en todos los momentos del proceso.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO UML</b>	<b>3</b>
<b>1.1. UNIFIED MODELING LANGUAGE</b>	<b>3</b>
<b>1.2. BLOQUES DE CONSTRUCCION DE UML</b>	<b>4</b>
<b>1.3. ELEMENTOS DE UML</b>	<b>5</b>
<b>1.3.1. Elementos estructurales</b>	<b>6</b>
<b>1.3.1.1. Clases</b>	<b>6</b>
<b>1.3.1.2. Interfaz</b>	<b>6</b>
<b>1.3.1.3. Colaboración</b>	<b>7</b>
<b>1.3.1.4. Caso de uso</b>	<b>7</b>
<b>1.3.1.5. Clase activa</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1.6. Componente</b>	<b>8</b>
<b>1.3.1.7. Nodo</b>	<b>9</b>
<b>1.3.2. Elementos de comportamientos</b>	<b>9</b>
<b>1.3.2.1. Interacción</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2.2. Máquina de estados</b>	<b>10</b>
<b>1.3.3. Elementos de agrupación</b>	<b>11</b>
<b>1.3.3.1. Paquetes</b>	<b>11</b>
<b>1.3.4. Elementos de anotación</b>	<b>11</b>
<b>1.3.4.1. La Nota.</b>	<b>12</b>

<b>1.4. TIPOS DE RELACIÓN</b>	<b>12</b>
1.4.1. Relación de dependencia.	12
1.4.2. Relación de asociación.	13
1.4.2.1. Nombre	13
1.4.2.2. Rol.	13
1.4.2.3. Multiplicidad.	13
1.4.2.4. Agregación	14
1.4.2.5. Relación de generalización.	15
1.4.2.6. Relación de realización	15
<b>1.5. DIAGRAMAS DE UML</b>	<b>15</b>
1.5.1. Diagrama de clases	16
1.5.2. Diagrama de objetos	17
1.5.3. Diagrama de casos de uso	18
1.5.4. Diagramas de secuencia	19
1.5.5. Diagramas de colaboración	20
1.5.6. Diagramas de estado (STATECHART)	21
1.5.6.1. Estado.	22
1.5.7. Diagrama de actividades	23
1.5.7.1. Bifurcación.	25
1.5.7.2. División y unión	25
1.5.8. Diagrama de componentes	26
1.5.9. Diagrama de despliegue	27
<b>1.6. REGLAS DE UML.</b>	<b>27</b>

<b>1.7. MECANISMOS COMUNES DE UML.</b>	<b>28</b>
1.7.1. Especificaciones.	28
1.7.2. Adornos.	29
1.7.3. Divisiones comunes.	30
1.7.4. Mecanismos de extensibilidad.	31
<b>2. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>2.1. RECOLECCIÓN Y TECNICAS DE INFORMACIÓN</b>	<b>33</b>
2.1.1. Fuentes primarias	33
2.1.1.1. Elaboración de entrevistas para el personal de planta del H.L.A	33
2.1.1.2. Elaboración de entrevistas a pacientes del H.L.A.	34
2.1.1.3. Análisis de entrevistas.	34
2.1.2. Fuentes secundarias.	34
2.2. Consideración de posibles soluciones	35
2.2.1. Modelo de base de datos en Access	35
2.2.2. Modelo de base de datos en MYSQL	36
2.2.3. Modelo de base de datos en POSTGRE SQL	37
2.2.4. Interfase gráfica en Visual Basic 6.0.	38
2.2.5. Interfase gráfica en Delphi	39
2.2.6. Interfase gráfica en Visual C++	40
2.3. SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	41
<b>3. MODELAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO PARA EL H.L.A.</b>	<b>42</b>
3.1. DIAGRAMA DE CLASES	43

<b>3.2. DIAGRAMA DE OBJETOS</b>	<b>44</b>
<b>3.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO 1</b>	<b>45</b>
<b>3.4. DIAGRAMA DE CASOS DE USO 2</b>	<b>46</b>
<b>3.5. DIAGRAMAS DE SECUENCIAS 1</b>	<b>47</b>
<b>3.6. DIAGRAMAS DE SECUENCIAS 2</b>	<b>48</b>
<b>3.7. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN</b>	<b>49</b>
<b>3.8. DIAGRAMAS DE ESTADOS 1</b>	<b>50</b>
<b>3.9. DIAGRAMAS DE ESTADOS 2</b>	<b>51</b>
<b>3.10. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES “ADMISIÓN”</b>	<b>52</b>
<b>3.11. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES “FACTURACIÓN”</b>	<b>53</b>
<b>3.12. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES “TESORERIA”</b>	<b>54</b>
<b>3.13. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES “CONTABILIDAD”</b>	<b>55</b>
<b>3.14. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES “PRESUPUESTO”</b>	<b>56</b>
<b>3.15. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES “PACIENTES”</b>	<b>57</b>
<b>3.16. DIAGRAMA DE COMPONENTES.</b>	<b>58</b>
<b>3.17. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.</b>	<b>59</b>
<b>4. DISEÑO DE SISTEMA PARA EL H.L.A.</b>	<b>60</b>
<b>4.1. DISEÑO DE SALIDAS</b>	<b>60</b>
<b>4.2. DISEÑO DE ENTRADAS</b>	<b>65</b>
<b>4.3. DISEÑO DE LAS INTERFASES DE USUARIO</b>	<b>67</b>
<b>4.4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS</b>	<b>68</b>
<b>5. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA PARA EL H.L.A.</b>	<b>78</b>
<b>5.1. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA PARA EL H.L.A.</b>	<b>78</b>

<b>5.2. INSTALACIÓN Y PRUEBA DEL SISTEMA H.L.A.</b>	<b>79</b>
<b>6. SOPORTE DEL SISTEMA</b>	<b>83</b>
<b>6.1. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA Y CORRECCIÓN DE ERRORES</b>	<b>83</b>
<b>6.2. ASISTENCIA AL USUARIO FINAL</b>	<b>85</b>
<b>6.3. MEJORAS Y REINGENIERÍA DEL SISTEMA</b>	<b>86</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>96</b>

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>PÁG.</b>
Figura 1. Clase	6
Figura 2. IOrtografía	7
Figura 3. Colaboración	7
Figura 4. Caso de uso.	8
Figura 5. Clase activa.	8
Figura 6. Componente	9
Figura 7. Servidor	9
Figura 8. Interacción	10
Figura 9. Maquina de estado	10
Figura 10. Paquete	11
Figura 11. Nota.	12
Figura 12. Relación de dependencia	12
Figura 13. Multiplicidad	14
Figura 14. Agregación	14
Figura 15. Relación de generalización	15
Figura 16. Relación de realización	15

Figura 17. Diagrama de Clases	17
Figura 18 Diagrama de Objetos	18
Figura 19. Diagrama de casos de Uso	19
Figura 20. Diagrama de secuencia	20
Figura 21 Diagrama de colaboración	21
Figura 22 Diagrama de estado.	23
Figura 23 Diagrama de actividades	24
Figura 24. Diagrama de componentes	26
Figura 25. Diagrama de despliegue	27
Figura 26 Restricciones	32
Figura 27. Diagrama propuesto de clases	43
Figura 28. Diagrama propuesto de objetos	44
Figura 29. Diagrama propuesto de casos de uso 1.	45
Figura 30. Diagrama propuesto de casos de uso 2.	46
Figura 31. Diagrama propuesto de secuencias 1.	47
Figura 32. Diagrama propuesto de secuencias 2.	48
Figura 33. Diagrama propuesto de colaboración 1.	49
Figura 34. Diagrama propuesto de estado 1.	50
Figura 35. Diagrama propuesto de estado 2.	51
Figura 36 Diagrama propuesto de actividades "Admisión".	52
Figura 37. Diagrama propuesto de actividades "Facturación".	53
Figura 38. Diagrama propuesto de actividades "Tesorería".	54



Figura 39. Diagrama propuesto de actividades “Contabilidad”.	55
Figura 40. Diagrama propuesto de actividades “Presupuesto”.	56
Figura 41. Diagrama propuesto de actividades “Pacientes”.	57
Figura 42. Diagrama propuesto de componentes.	58
Figura 43. Diagrama propuesto de despliegue.	59
Figura 44. Diseño de l informe de facturas por turno	62
Figura 45. Informe detallado de ingresos por conceptos	63
Figura 46. Informe de cuentas por cobrar a empresas	64
Figura 47. Informe general de cuentas por cobrar	65

## LISTADO DE CUADROS

	<b>PÁG.</b>
Cuadro 1. Usuario	68
Cuadro 2. Utensilios	69
Cuadro 3. Proveedores	70
Cuadro 4. Personal	71
Cuadro 5. Paciente	72
Cuadro 6. Historial	74
Cuadro 7. Servicios	75
Cuadro 8. Cuentas por cobrar	76
Cuadro 9. Cuentas por pagar	77

## **RESUMEN**

El Hospital Local Arjona es una Empresa Social del Estado, que presta sus servicios a la comunidad en general desde el año 1972, fecha en la cual fue fundado. En la actualidad, el Hospital cuenta con los servicios de medicina general y especializada, odontología, laboratorio clínico, sala de parto, cirugía, vacunación, control prenatal y fisioterapia, entre otros.

Actualmente, El H.L.A. está conformado estructuralmente por las dependencias de Admisión, Facturación, Servicios, Tesorería, Contabilidad, Presupuesto y Gerencia, entre otras, Siendo las aquí mencionadas, objeto de estudio para nuestro proyecto.

El sistema comienza a recibir información a partir de instante en que una persona llegue a la dependencia de admisiones solicitando un servicio, si el paciente es admitido, se procede a enviar la información al departamento de facturación, donde el paciente o acompañante debe cancelar el valor correspondiente; simultáneamente, se presta el o los servicios al paciente y la información de facturación llega a tesorería, de donde posteriormente se hace llegar al

departamento de presupuesto el cual realiza la correspondiente descarga al presupuesto anual.

Al final de la jornada administrativa, el asistente de tesorería recibe por parte de departamento de facturación, las respectivas copias de los recibos emitidos durante la actual jornada, y el dinero correspondiente para luego ser consignado y hacer llegar copia de la consignación a contabilidad para realizar los asientos respectivos.

Por su parte, la gerencia recibirá reportes periódicamente, o cronológicos en caso de que se requieran, ya que la información se encuentra registrada en la base de datos.

Los reportes serán elaborados en el departamento de facturación los días 1 y 15 de cada mes, y por petición de la gerencia en el momento en que se requiera.

El software consta básicamente de 5 módulos con usuarios registrados, los cuales podrán acceder única y exclusivamente al módulo para el cual se encuentran autorizados, y para ello deberán identificarse con su login y password.

En el capítulo inicial se hace un breve pero sustancioso resumen acerca de el Lenguaje Unificado de Modelado (U.M.L.), especificando los elementos, relaciones

y diagramas con los cuales se realizan los modelamientos que anteceden al diseño de sistemas de información.

En la segunda sección se especifican las técnicas de recolección de información así como las fuentes y formatos a través de los cuales se obtuvo la información. Esto, seguido del análisis de las entrevistas y su respectiva lluvia de ideas, las cuales generan un pequeño listado de posibles soluciones las cuales son analizadas con detenimiento, para finalizar en la selección y sustentación de la solución más adecuada.

La tercera unidad está dedicada al modelamiento del sistema propuesto, siendo el modelamiento del sistema actual un anexo en el CD adjunto a este documento.

U.M.L. trabaja con 9 diferentes diagramas, los cuales se encargan de ampliar un poco más los tradicionales modelamientos de datos, procesos y redes, siendo mas eficiente el modelamiento generado.

Basados en las unidades anteriores, procedemos a realizar los diseños de salidas, entradas, interfaces con los usuarios y base de datos, los cuales están especificados con detenimiento en la cuarta unidad.

El capítulo quinto está dedicado a la construcción, instalación, entorno de prueba y puesta en marcha de sistema desarrollado. Para finalizar este documento, se creó

una sexta unidad denominada soporte del sistema, en la cual se tiene en cuenta algunos aspectos poco usuales pero que nunca dejan de presentarse en un sistema de información como lo es presencia y corrección de errores, y consejos para aprovechar al máximo el sistema. Todo esto acompañado de pequeños consejos que podrían ser muy útiles al momento de implementar reingeniería.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas cualquiera que fuese su tamaño, realizan operaciones computacionales a cada momento, esto implica tener a su alcance un equipo computacional que reúna las condiciones necesarias para realizar dicha tarea y junto a esto un software que realice en forma eficiente las tareas encomendadas. De aquí la importancia del desarrollo de Software de alta calidad y junto a esto la formación de unos excelentes Ingenieros de Sistemas.

Este problema no se limita únicamente a realizar programas de computador, es todo un proceso de desarrollo de proyectos de información, con manejo de presupuestos, tiempo y etapas por cumplir. Por eso aprovechamos la confianza que depositaron en nosotros la E.S.E. HOSPITAL LOCAL ARJONA para demostrar todas nuestras fortalezas en el Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información con Calidad.

El proceso de realizar Sistemas de Calidad no es fácil, primero se debe cambiar la mentalidad de que para programar hay que sentarse frente a un computador y empezar a escribir código, por la de pensar en tomar papel y lápiz e invertir mucho más tiempo en realizar un buen diseño, y gastar menos tiempo en la etapa de desarrollo.

Quisimos resumir en este documento lo más importante del Proyecto de Software que realizamos, para que sirva como ejemplo para futuros Proyectos de Software.

Esperamos que sea de su total interés y que llene todas las expectativas planteadas para con él.



## 1. EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO



### 1.1. UNIFIED MODELING LENGUAJE

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientadas a objetos que aparecen a fines de los 80's y principios de los 90s. Directamente unifica los métodos de Booch, Rumbaugh (OMT), y Jacobs, y algo más.

UML es llamado un lenguaje de modelado, no un método. Los métodos consisten de un lenguaje de modelado y de un proceso.\*

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. UML entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo

---

\*Lenguaje Unificado de Modelado UML  
Booch, Grady. Rumbaugh, James  
Madrid España, 2000. Addison Wesley Edition

modelado es invaluable, ya que es la parte principal de comunicación. Si se quiere discutir un diseño con alguien más, ambos deben conocer el lenguaje de modelado y no así el proceso que se siguió para obtenerlo.

Para comprender UML, se necesita adquirir un modelo conceptual del lenguaje, y esto requiere aprender tres elementos principales: ***Los bloques básicos de construcción de UML, las reglas que dictan como se pueden combinar estos bloques básicos y algunos mecanismos comunes*** que se aplican a través de UML. Una vez comprendas estas ideas, se pueden leer los modelos UML y crear algunos modelos básicos. Conforme se pueden leer modelos UML y crear algunos modelos básicos. Se gana más experiencia en la aplicación de UML, se puede edificar sobre este modelo conceptual, utilizando características mas avanzadas del lenguaje.

## **1.2. BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN DE UML.**

En UML, un bloque de construcción es un diagrama que muestra los diferentes tipos de elementos que participan del modelo, con sus respectivas relaciones.

El vocabulario UML incluye tres clases de bloques de construcción:

- **Elementos.**
- **Relaciones.**
- **Diagramas.**

Los elementos son abstracciones que son ciudadanos de primera clase en un modelo; las relaciones ligan estos elementos entre sí; los diagramas agrupan colecciones interesantes de elementos.

### **1.3. ELEMENTOS DE UML**

Hay cuatro tipos de elementos en UML:

1. Elementos estructurales.
2. Elementos de comportamiento.
3. Elementos de agrupación.
4. Elementos de anotación.

Estos elementos son los bloques básicos de construcción orientados a objetos de UML. Se utilizan para escribir modelos bien formados.

#### **1.3.1. Elementos estructurales**

Son los nombres de los modelos UML. En su mayoría son las partes estáticas de un modelo, y representan cosas que son conceptuales o materiales. En total, existen siete tipos.

**1.3.1.1. Clase:** Es una descripción de un grupo de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica. Una clase se representa como un rectángulo que normal mente incluye su nombre, atributos y operaciones.

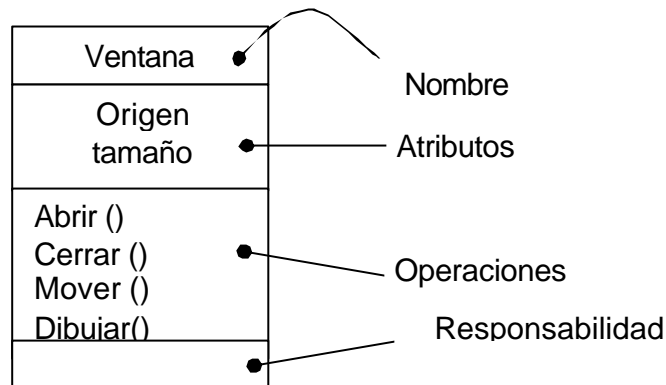


Fig 1. Clase

**1.3.1.2. Interfaz:** Es una colección de operaciones que especifican un servicio de una clase o componente. Por lo tanto, una interfaz describe el comportamiento visible externamente de ese elemento. También puede representar el comportamiento de una clase o componente o solo una parte de ese comportamiento. Una interfaz define un conjunto de especificaciones de operaciones (o sea, sus signaturas), pero nunca un conjunto de implementaciones de operaciones. Gráficamente se representa como un círculo junto a su nombre.



Fig 2: IOrtografía

**1.3.1.3. Colaboración:** Define una interacción y es una sociedad de roles y otros elementos que colaboran para proporcionar un comportamiento cooperativo mayor que la suma de los comportamientos de sus elementos Gráficamente se representa como una elipse de borde discontinuo, incluyendo normalmente sólo su nombre.

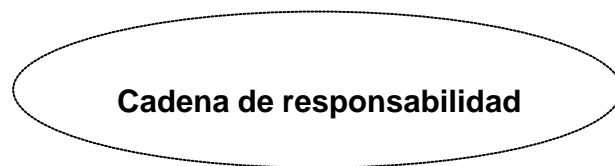


Fig 3. Colaboración

**1.3.1.4. Caso de uso:** Es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones que un sistema ejecuta y que produce un resultado observable de interés para un actor particular. Un caso de uso se utiliza para estructurar los aspectos de comportamiento en un modelo, Gráficamente se representa por una elipse de borde continuo, incluyendo normalmente sólo su nombre.

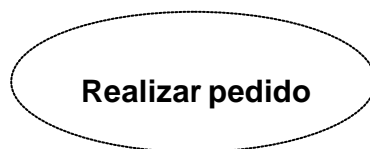


Fig 4. Caso de uso

**1.3.1.5. Clase activa:** Es una clase cuyos objetos tienen uno o más procesos o hilos de ejecución y por lo tanto pueden dar origen a actividades de control. Una clase activa es igual a una clase, excepto que sus objetos representan elementos cuyo comportamiento es concurrente con otros elementos. Gráficamente, se representa como una clase, pero con líneas más gruesas.

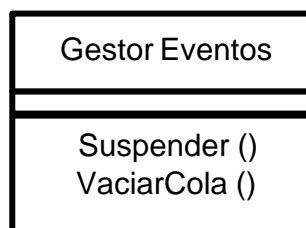


Fig 5. Clase activa

**1.3.1.6. Componente:** Es una parte física irremplazable de un sistema que conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la implementación de dicho conjunto. Gráficamente, un componente se representa como un rectángulo con pestañas, incluyendo normalmente sólo su nombre.

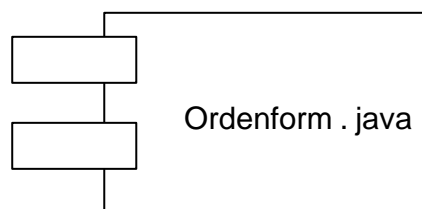


Fig 6. Componente

**1.3.1.7. Nodo:** Es un elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso computacional, que por lo general dispone de algo de memoria y, con frecuencia, capacidad de procesamiento. Gráficamente se representa como un cubo incluyendo normalmente su nombre.

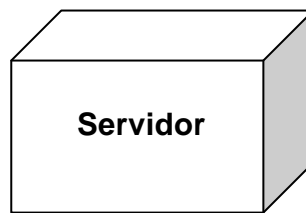


Fig 7. Servidor

### 1.3.2. Elementos de comportamiento

Son las partes dinámicas de los modelos UML. Estos son los verbos de un modelo y representan comportamiento en el tiempo y el espacio. Estos elementos son:

**1.3.2.1. Interacción:** **Involucra** muchos otros elementos, incluyendo mensajes, secuencias de acción y enlaces. Gráficamente se muestra como una línea dirigida incluyendo casi siempre el nombre de su operación.

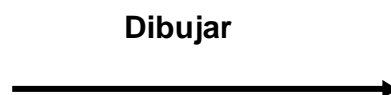


Fig 8. Interacción

**1.3.2.2. Máquina de estados:** El comportamiento de una clase individual o una colaboración de clases puede especificarse como una máquina de estados.

Una máquina de estado involucra a otros elementos, incluyendo estados, transiciones, eventos, y actividades. Gráficamente, se representa como un rectángulo de esquinas redondeadas, incluyendo normalmente su nombre y sus subestados, si los tiene.



Fig 9. Máquina de estado

### 1.3.3. Elementos de agrupación

Es la parte organizativa de los modelos UML. Estos son las cajas en las que puede descomponerse un modelo.

**1.3.3.1. Paquetes:** Es un mecanismo de propósito general para organizar elementos en grupos. Los elementos estructurales, los elementos de



comportamiento, e incluso otros elementos de agrupación pueden incluirse en un paquete. Gráficamente un paquete se visualiza como una carpeta, incluyendo normalmente sólo su nombre y, a veces, su contenido.

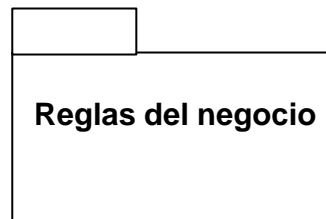


Fig 10. Paquete

#### 1.3.4. Elementos de anotación

Son las partes explicativas de los modelos. Son comentarios que se pueden aplicar para describir, clarificar, y hacer observaciones sobre cualquier elemento de un modelo.

**1.3.4.1. La Nota:** Es simplemente un símbolo para mostrar restricciones y comentarios junto a un elemento o una colección de elementos. Una nota se representa como un rectángulo con una esquina doblada junto con un comentario textual o gráfico.

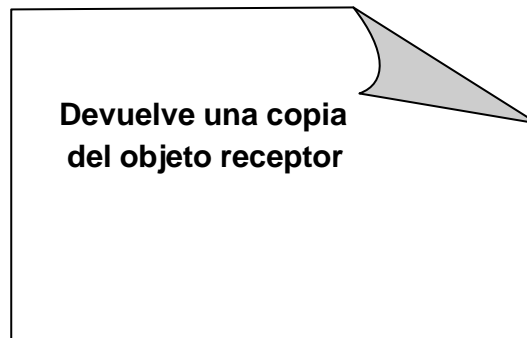


Fig 11. Nota

#### 1.4. TIPOS DE RELACIONES.

**1.4.1. Relación de dependencia:** Es una relación semántica entre dos elementos, en la cual un cambio a un elemento puede afectar la semántica del otro elemento. Se representa como una línea discontinua posiblemente dirigida.



Fig 12. Relación de dependencia

**1.4.2. Relación de asociación:** Es una relación estructural que describe un conjunto de enlaces los cuales son conexiones entre objetos. La agregación es un tipo especial de asociaciones que representa como una línea continua, posiblemente dirigida, que incluye una etiqueta, y a menudo incluye otros adornos, como la multiplicidad y los nombres de rol.

**1.4.2.1. Nombre.** Una asociación puede tener un nombre, que se utiliza para describir la naturaleza de la relación. Para que no halla ambigüedad en su significado.

**1.4.2.2. Rol.** Cuando una clase participa en una asociación, tiene un rol específico que juega en la asociación; un roles simplemente la cara que la clase de un extremo de la asociación presenta a la clase del otro extremo.

**1.4.2.3. Multiplicidad.** Una asociación representa una relación estructural entre bjetos en muchas situaciones del modelo, es importante señalar cuántos objetos pueden conectarse a través de una instancia en una asociación. Éste “cuántos” se denomina multiplicidad del rol de la asociación, y se escribe como una expresión que se evalúa a un rango de valores o a un valor explícito.

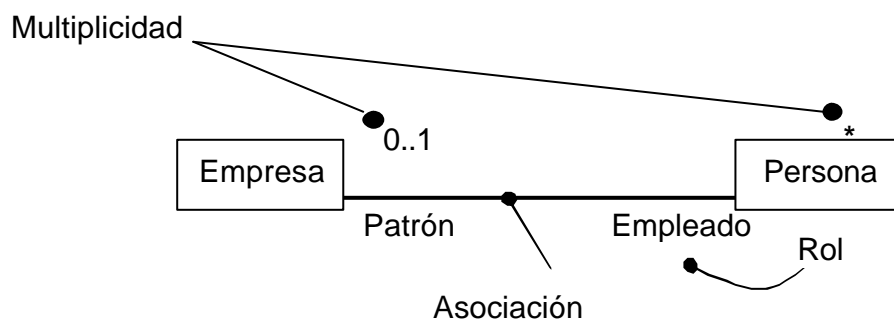


Fig 13. Multiplicidad

**1.4.2.4. Agregación.** Una asociación normal entre dos clases representa una relación estructural entre iguales, es decir, ambas clases están conceptualmente en el mismo nivel, sin ser ninguna más importante que la otra.

A veces, se desea modelar una relación “todo/ parte”, en la cuál una clase representa una cosa grande (el “todo”), que consta de elementos más pequeños (las “partes”). Este tipo de relación se denomina agregación, la cuál representa una relación del tipo “tiene-un”, o sea, un objeto del todo tiene objetos de la parte.

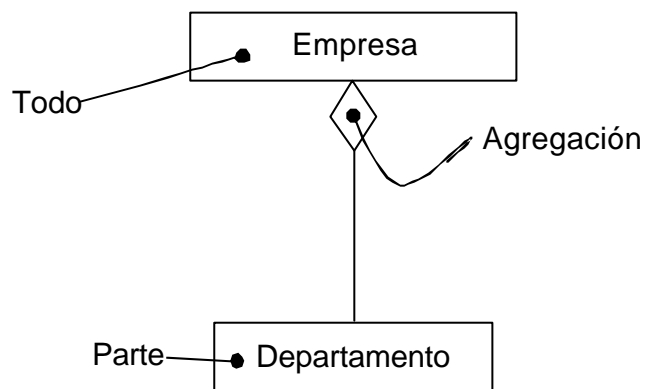


Fig 14. Agregación

**1.4.2.5. Relación de generalización:** Es una relación de especialización/ generalización en la cuál los elementos del objeto especializado (el hijo) pueden sustituir los objetos del elemento general (el padre). Se representa como una línea continua con una punta de flecha vacía apuntando al padre.



Fig 15. Relación de generalización

**1.4.2.6. Relación de realización:** Es una relación semántica entre clasificadores, en donde uno especifica un contrato, y el otro garantiza que cumplirá



Fig 16. Relación de realización

## 1.5. DIAGRAMAS DE UML.

Un diagrama es la representación gráfica de un conjunto de elementos. Visualizando la mayoría de las veces como un grafo conexo de nodos (elementos) y arcos (relaciones). Los diagramas se dibujan para visualizar un sistema desde diferentes perspectivas, de forma que un diagrama es una proyección de un sistema. En teoría, un diagrama puede contener cualquier combinación de elementos y relaciones. En la práctica, sin embargo, sólo surge un pequeño número de combinaciones, las cuales son consistentes en las cinco vistas más útiles que comprenden la arquitectura de un sistema con gran cantidad de software. Por esta razón, UML incluye nueve de estos diagramas: diagrama de clases, diagrama de objetos, diagrama de casos de uso, diagrama de secuencia, diagrama de colaboración, diagrama de estados (statechart), diagrama de actividades, diagrama de componentes y diagrama de despliegue.

**1.5.1. Diagrama de clases:** Muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Estos diagramas cubren la vista de

diseño estática de un sistema. Los diagramas de clases que incluyen clases activas cubren la vista de procesos estática del sistema.(Ver fig.17.)

Ejemplo:

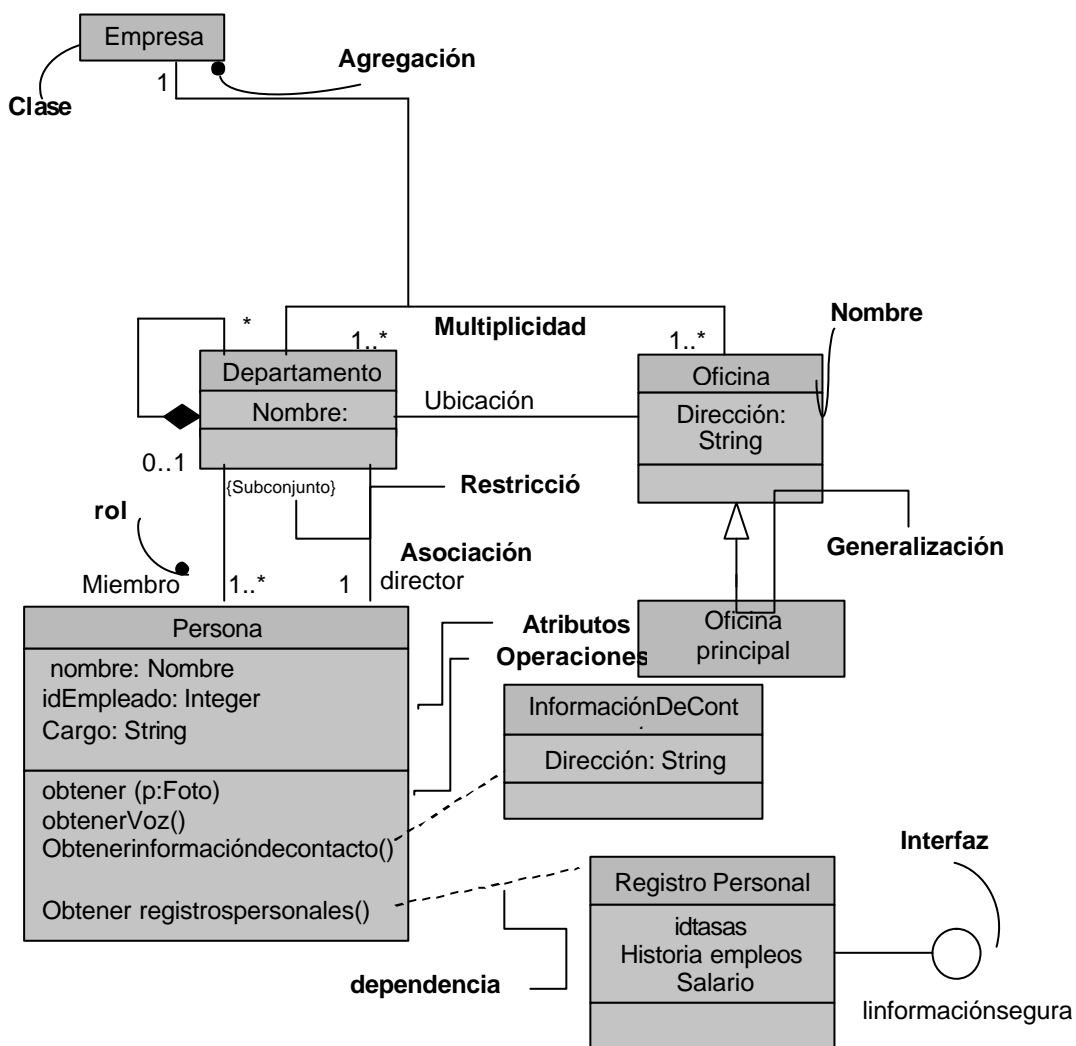


Fig.17. Diagrama de clases.

**1.5.2. Diagrama de objetos:** Muestra un conjunto de objetos y sus relaciones.

Los diagramas de objetos cubren la vista de diseño estática o la vista de procesos estática de un sistema como lo hacen los diagramas de clases, pero desde la perspectiva de casos reales o prototípicos.

Ejemplo:

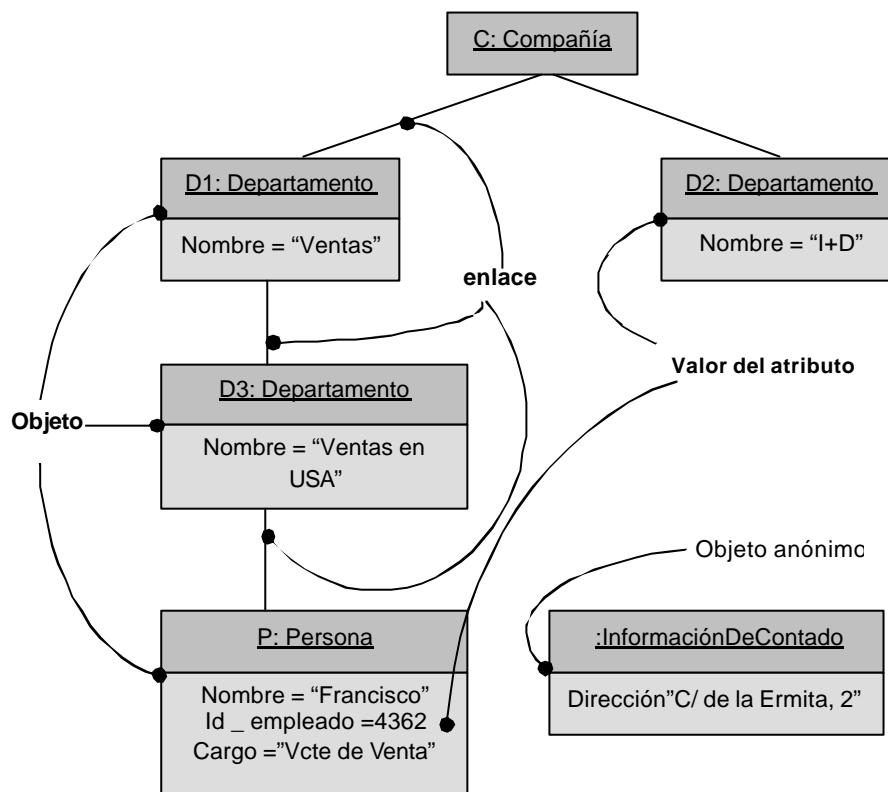


Fig.18: Diagrama de objeto.

**1.5.3. Diagramas de casos de uso:** Muestran un conjunto de casos de uso y actores (un tipo especial de clases) y sus relaciones. Estos diagramas son

especialmente importantes en el modelado y organización del comportamiento de un sistema.(ver Fig.19.).

Ejemplo:

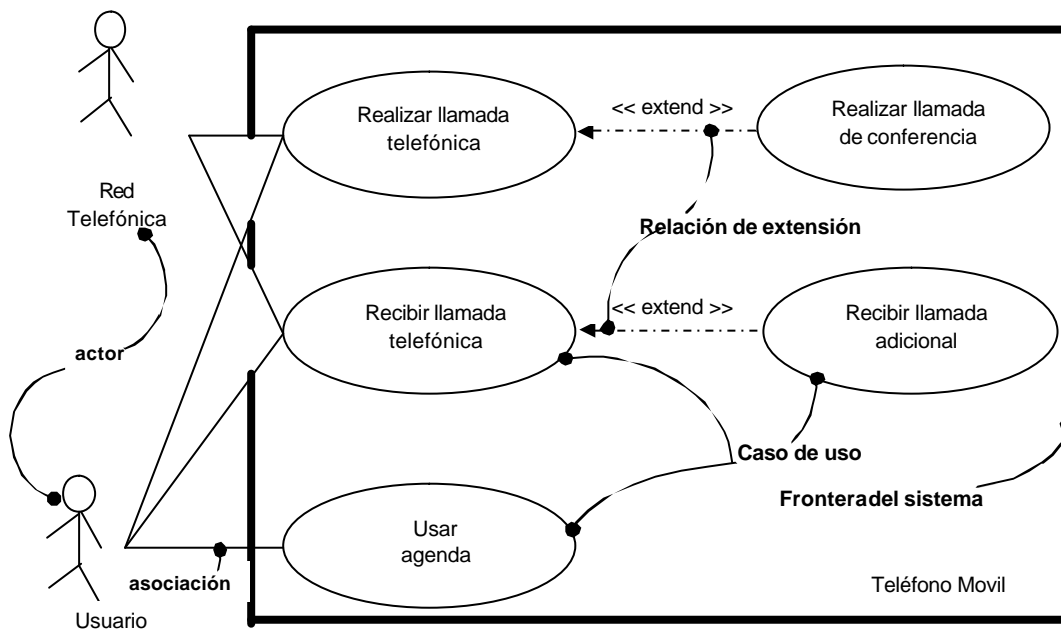


Fig.19. Diagrama de casos de uso

**1.5.4. Diagrama de secuencia:** muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes de los objetos existentes, como también muestra el uso de los mensajes de las clases diseñadas en el contexto de una operación.



Ejemplo:

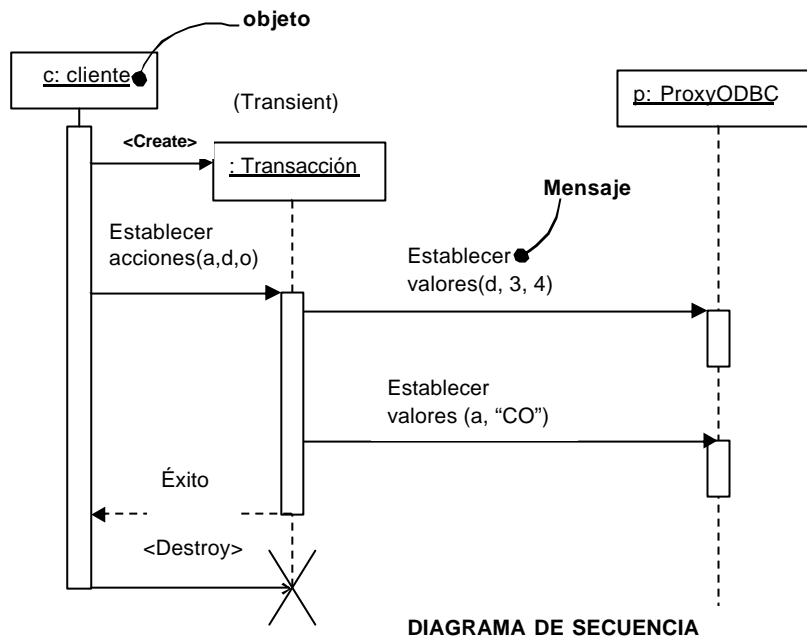


Fig.20. Diagrama de secuencias

**1.5.5. Diagrama de colaboración:** Puede especificar un contrato entre objetos, parte esencial para la descripción de un patrón de diseño. Este diagrama contiene todos los elementos citados de un diagrama de colaboración, dejando libres posiblemente los tipos exactos de algunos objetos o con nombres genéricos para los mensajes. Una "instanciación" del patrón se representa como una elipse unida mediante flechas punteadas a los objetos o clases que participan realmente en el patrón. Estas flechas pueden tener roles, indicando cuál es el papel de cada elemento dentro del patrón. (ver Fig.21).

Ejemplo:

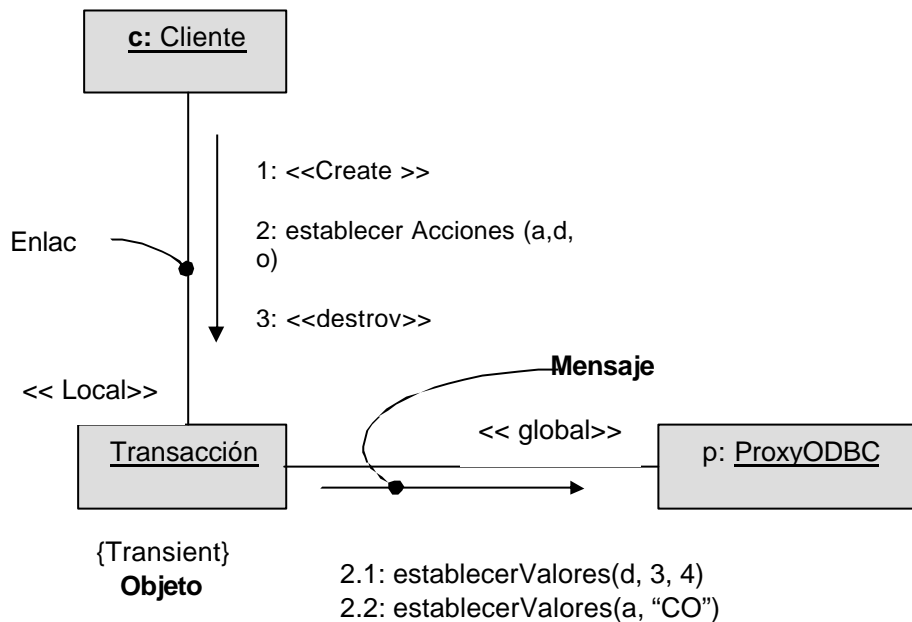


Fig.21. Diagrama de colaboración

**1.5.6. Diagrama de estados (statechart):** Muestra una maquina de estados, que consta de estados, transiciones, eventos y actividades. Estos cubren la vista dinámica de un sistema. Son especialmente importantes en el modelado del comportamiento de una interfaz, una clase o una colaboración y resaltan el comportamiento dirigido por eventos de un objeto.(ver Fig.22.).

### 1.5.6.1. Estado:

Identifica un periodo de tiempo del objeto (no instantáneo) en el cual el objeto esta esperando alguna operación, tiene cierto estado característico o puede recibir cierto tipo de estímulos. Se representa mediante un rectángulo con los bordes redondeados, que puede tener tres compartimientos: uno para el nombre, otro para el valor característico de los atributos del objeto en ese estado y otro para las acciones que se realizan al entrar, salir o estar en un estado (entry, exit o do, respectivamente). En el caso del ejemplo anterior, se tienen cuatro estados (En Funcionamiento, Sin Cambio, Sin Ingredientes, Mal Funcionamiento) , en los cuales se desarrollan ciertas acciones al entrar; por ejemplo, al entrar al estado Sin Ingredientes se debe realizar la acción "Indicador Sin Ingredientes en On".

Se marcan también los estados iniciales y finales mediante los símbolos 

y  , respectivamente.

Ejemplo:

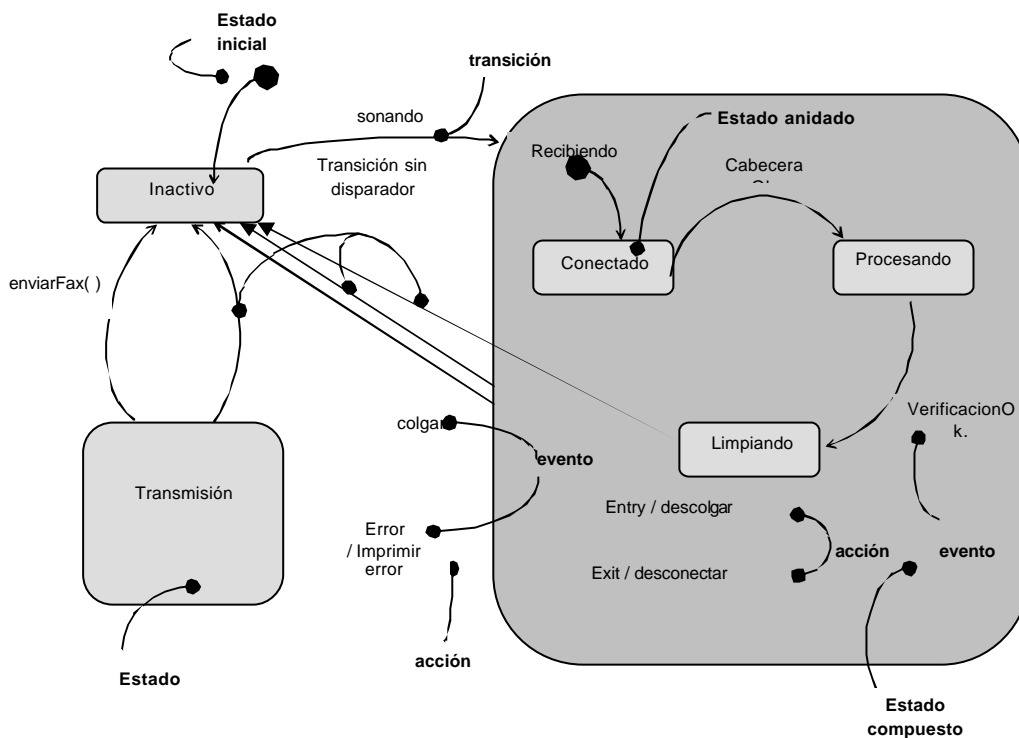


Fig.22 Diagrama de estado.

**1.5.7. Diagrama de actividades:** Es un caso especial de un diagrama de estados en el cual casi todos los estados son estados de acción (identifican que acción se ejecuta al estar en él) y casi todas las transiciones son enviadas al terminar la acción ejecutada en el estado anterior. Puede dar detalle a un caso de uso, un objeto o un mensaje en un objeto. Sirven para representar transiciones internas, sin hacer mucho énfasis en transiciones o eventos externos. Se presenta a continuación un ejemplo de diagrama de actividades para un mensaje de un objeto. Generalmente modelan los pasos de un algoritmo.(ver Fig.23).

Ejemplo:

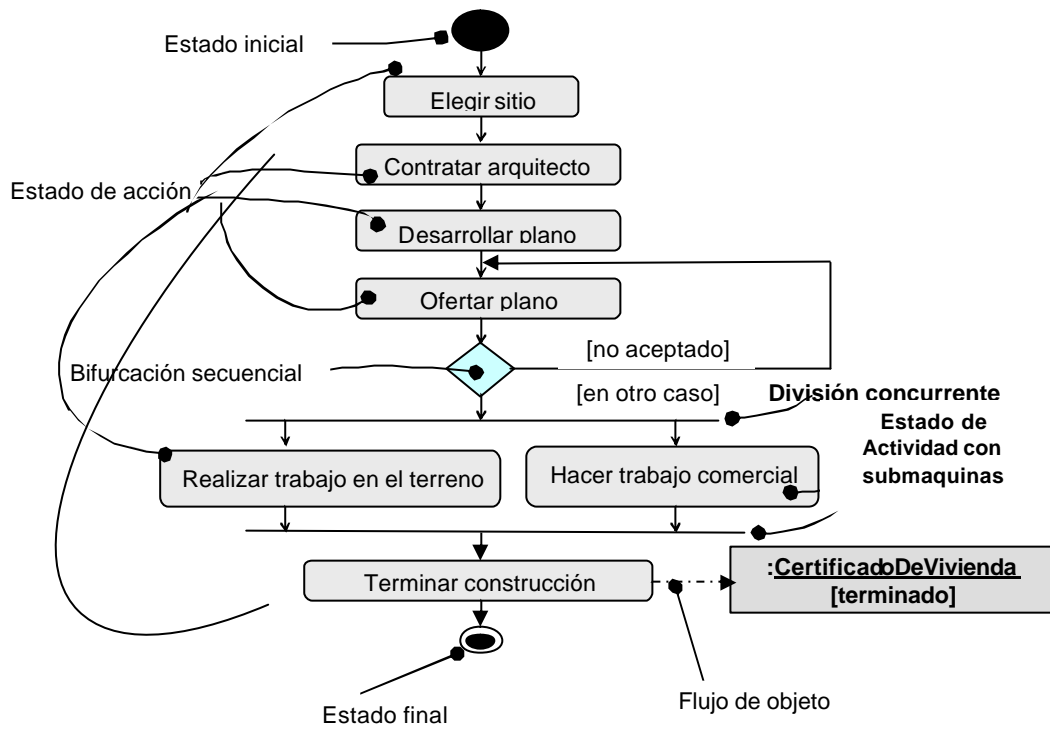
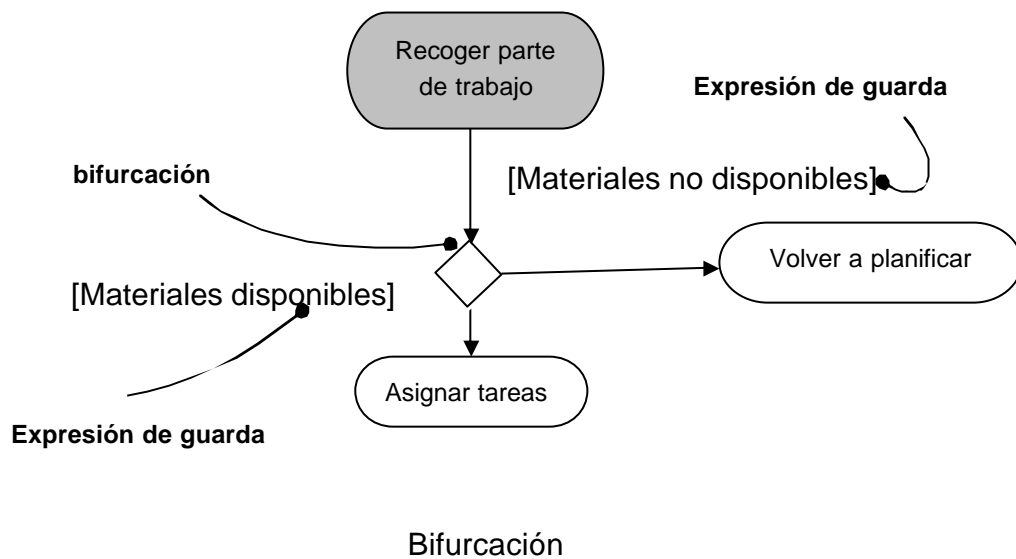


Fig.23 Diagrama de actividades

Un diagrama de actividades es un tipo especial de diagrama y comparte las propiedades comunes al resto de los diagramas (un nombre y un contenido gráfico que es una proyección de un modelo).

Los diagramas de actividades pueden contener objetos especiales como lo son:

**1.5.7.1. Bifurcación:** Las transiciones secuenciales son frecuentes, pero no son el único tipo de camino que se necesita para modelar un flujo de control. Como en los diagramas de flujo, se puede incluir una bifurcación, que especifica caminos alternativos, elegidos según el valor de alguna expresión booleana. Como se muestra a continuación:



**1.5.7.2. División y unión.** Las transiciones secuenciales y las bifurcaciones son los caminos más utilizados en los diagramas de actividades. Sin embargo, también es posible encontrar flujos concurrentes, especialmente cuando se modelan flujos de trabajo de procesos de negocios. En UML se utiliza la barra de sincronización para especificar la división y unión de estos flujos de control paralelos. Una barra de sincronización se representa como una línea horizontal o vertical ancha como se observa en el diagrama de actividades.

**1.5.8. Diagrama de componentes:** Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Los diagramas de componentes cubren la vista de implementación estática de un sistema.

Se relacionan con los diagramas de clases en que un componente se corresponde, por lo común, con una o más clases, interfaces o colaboraciones.(ver Fig.24).

Ejemplo:

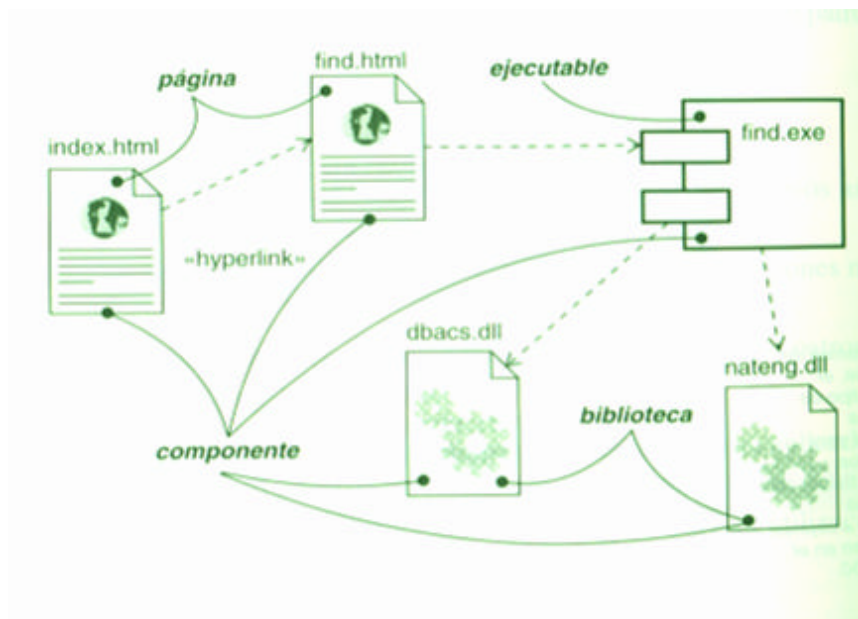


Fig.24. Diagrama de componentes.

**1.5.9. Diagrama de despliegue:** Muestra la configuración de nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos. (ver Fig.25).

Ejemplo:

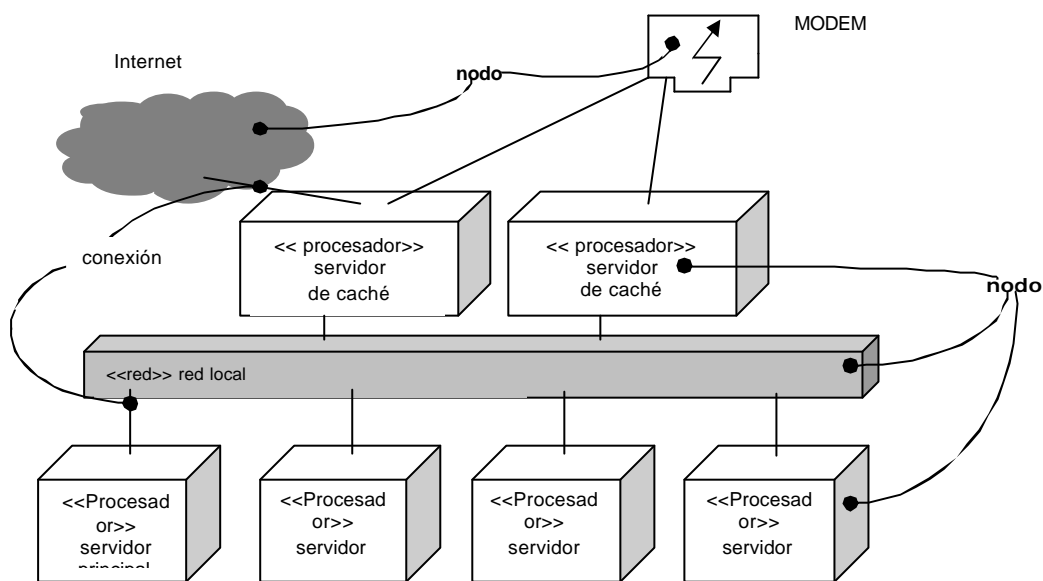


Fig.25. Diagrama de despliegue.

## 1.6. Reglas de UML.

Los bloques de construcción de UML no pueden simplemente combinarse de cualquier manera. Como cualquier lenguaje, UML tiene un número de reglas que



especifican a qué debe parecerse un modelo bien formado, para ello, UML tiene reglas semánticas para:

- Nombres → Cómo llamar a los elementos, relaciones y diagramas.
- Alcance → El contexto que da un significado específico a un nombre.
- Visibilidad → Como se pueden ver y utilizar esos nombres por otros.
- Integridad → Cómo se relacionan apropiada y consistentemente unos Elementos con otros.
- Ejecución → Qué significa ejecutar o simular un modelo dinámico.

## **1.7. MECANISMOS COMUNES DE UML**

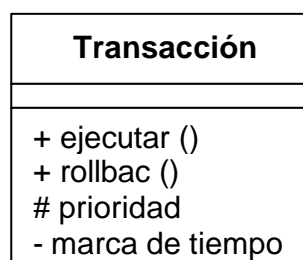
Existen cuatro mecanismos comunes que se aplican de forma consistente a través de todo el lenguaje: Especificaciones, adornos, divisiones comunes, mecanismos de extensibilidad.

**1.7.1. Especificaciones.** Detrás de la notación gráfica hay una especificación que proporciona una explicación textual de la sintaxis y semántica de cada bloque de construcción. La especificación de UML se utiliza para enunciar los detalles del sistema. Hecha esta división, es posible construir un modelo de forma incremental dibujando primero diagramas y añadiendo después semántica a las especificaciones del modelo.

Las especificaciones de UML proporcionan una base semántica que incluye a todos los elementos de todos los modelos de un sistema, y cada elemento está relacionado con otros de manera consistente. Los diagramas de UML son así simples proyecciones visuales de esa base, y cada diagrama revela un aspecto específico inversamente del sistema.

**1.7.2. Adornos.** La mayoría de los elementos de UML tienen una única y clara notación gráfica que proporciona una representación visual de los aspectos más importantes del elemento. Por ejemplo, la anotación para una clase se ha diseñado intencionalmente de forma que sea fácil de dibujar, porque las clases son los elementos que aparecen con más frecuencia al modelar sistemas orientados a objetos. La notación de la clase también revela los aspectos más importantes de una clase, a saber: su nombre, atributos y operaciones. Muchos de estos detalles se pueden incluir como adornos gráficos o textuales en la notación rectangular básica de la clase.

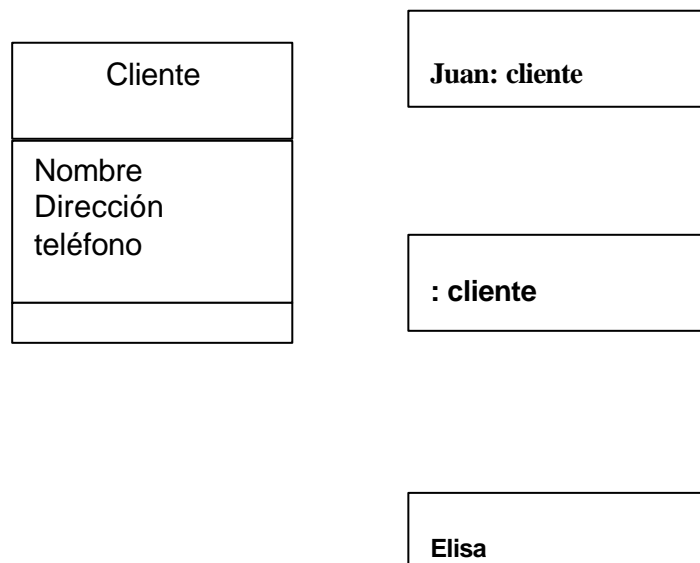
A continuación se muestra una clase con adornos que indican que es una clase abstracta con dos operaciones públicas, una protegida y la otra privada.



**1.7.3. Divisiones comunes.** En primer lugar, está la división entre clases y objetos. Casi todos los bloques de construcción de UML el mismo tipo de dicotomía clase/ objeto. Por ejemplo, se pueden tener casos de uso e instancias de casos de uso, componentes e instancias de componentes, nodos e instancias de nodos, etc.

Gráficamente, UML distingue un objeto utilizando el mismo símbolo de la clase y subrayando el nombre del objeto.

En segundo lugar, tenemos la separación entre interfaz e implementación. Una interfaz declara un contrato, y una implementación representa una realización concreta de ese contrato, responsable de hacer efectiva de forma fidedigna la semántica completa de la interfaz. En UML se pueden modelar las interfaces y sus implementaciones.



**1.7.4. Mecanismos de extensibilidad.** UML proporciona un lenguaje estándar para escribir planos software, pero no es posible que el lenguaje cerrado sea siempre suficiente para expresar todos los matices posibles de todos los modelos en todos los dominios y en todos los momentos. Por esta razón, UML es abierto – cerrado, siendo posible extender el lenguaje de manera controlada. Los mecanismos de extensión de UML incluyen:

- Estereotipos.
- Valores etiquetados.
- Restricciones.

*Un estereotipo extiende el vocabulario de UML, permitiendo crear nuevos tipos de bloques de construcción que deriven de los existentes pero sean específicos a un problema.*

**Un valor etiquetado** extiende las propiedades de un bloque de construcción de UML, permitiendo añadir nueva información en la especificación de ese elemento.

**Una restricción** extiende la semántica de un bloque de construcción de UML, permitiendo añadir nuevas reglas o modificar las existentes. Con las restricciones se puede añadir nueva semántica o modificar las reglas existentes. (ver Fig.26)

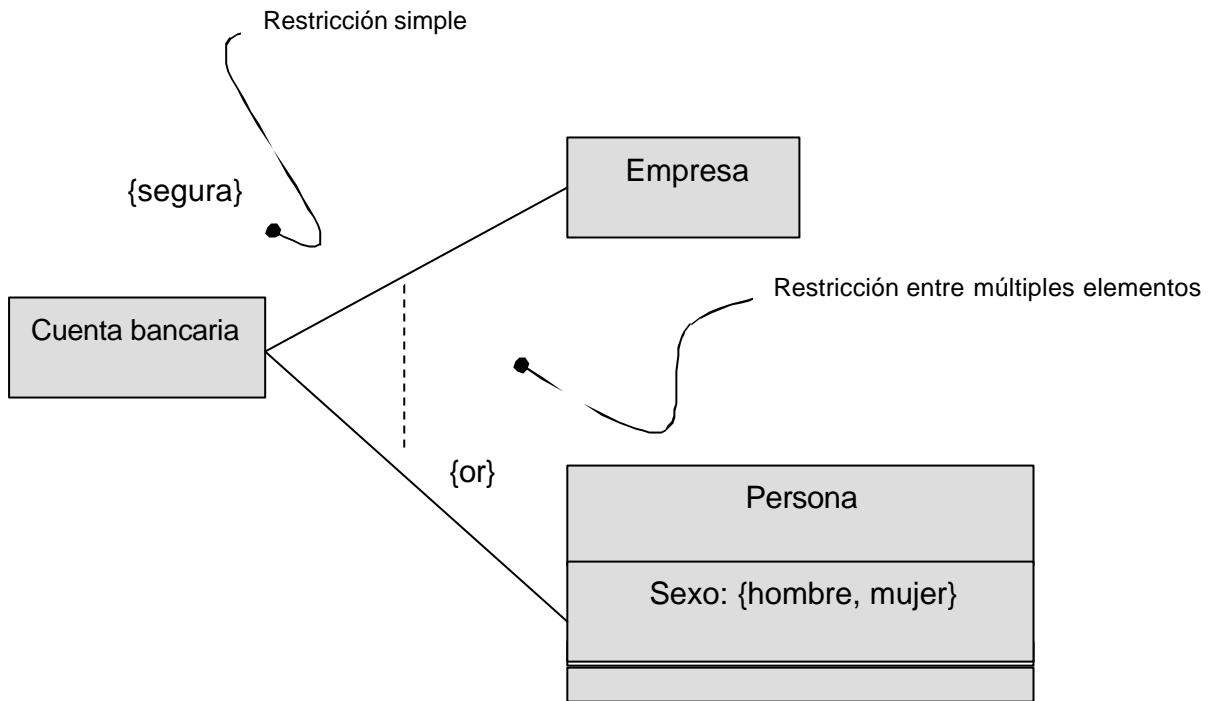


Fig.26 Restricciones

## **2. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.**

### **2.1. RECOLECCIÓN Y TÉCNICAS DE INFORMACIÓN.**

#### **2.1.1. Fuentes Primarias.**

El personal que labora y se sirve de la planta física del Hospital local de Arjona fue nuestra principal fuente de información, debido a que ellos conocen todos y cada uno de los procesos por los cuales fluye la información que en el se genera. Por otra parte, nos fue de gran utilidad la guía y consejos recibidos por parte de nuestro director Ing. Isaac Zúñiga S., y los Doctores Alfredo González Hurtado y Orlando Cogollo Torres, gerente y exgerente de la E.S.E H. L. A. .

##### **2.1.1.1. Elaboración de Entrevista para el personal de planta del H. L. A.**

Conociendo el volumen de información que se maneja en un Hospital, fue necesario el desarrollo de entrevistas abiertas, planteando interrogantes que brindaran la oportunidad a los entrevistando de entregar en forma confiable la información requerida para el análisis del sistema actual y el desarrollo del sistema propuesto. Este proceso se realizo mediante un formato que se encuentra anexo a este documento Ver anexo 1.

#### **2.1.1.2. Elaboración de Entrevista a pacientes.**

De igual manera que con el personal del hospital, a los usuarios o pacientes se le realizaron preguntas abiertas y se le practico una pequeña encuesta escrita para corroborar datos recogidos directamente. El formato utilizado para la encuesta se encuentra anexo a este documento. Ver anexo 2.

#### **2.1.1.3. Análisis de las Entrevistas y Lluvia de Ideas.**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas se pudo notar un total acuerdo en la utilización de sistemas computacionales que agilicen los procesos internos del hospital. De igual forma se pudo notar que la atención a los pacientes debe ser prioritaria.

Una vez recopilada toda la información nos reunimos con nuestro director de proyecto y algunos profesionales de sistemas computacionales y se plantearon las siguientes soluciones:

#### **2.1.1.4. Fuentes Secundarias.**

La información aquí recopilada es básicamente el resultado de consultas en INTERNET, bibliografías de referencias, así como también de estudios anteriormente realizados.

## **2.2. CONSIDERACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES**

### **2.2.1. Modelo de base de datos en Access**

Microsoft Access para los sistemas operativos Windows proporciona la eficacia de las bases de datos relacionales para facilitar la información que necesita para tomar mejores decisiones. Integra datos de hojas de cálculo y otras bases de datos, y constituye una forma fácil de buscar respuestas, compartir información en redes internas (Intranet) y en Internet, y construir soluciones de negocios más rápidas.

Access permite generar, analizar y crear informes sin horas de esfuerzo. Es fácil de utilizar desde la entrada de datos hasta la impresión en HTML.

#### **Ventajas**

- ❖ Tanto si es un usuario nuevo como si tiene conocimientos avanzados, esta base de datos relacional es eficaz y, a la vez, fácil de utilizar. Características como el Asistente para Ayuda facilitan la búsqueda de respuestas a preguntas acerca de la utilización de Access, y ayuda a los usuarios a aprovechar al máximo sus herramientas de software.



- ❖ Comparta periódicamente información con su entorno de trabajo o con el mundo. Access tiene varias características que integran las características de red, redes internas e Internet; además, permite producir informes profesionales en papel, en línea o en HTML.
  
- ❖ Access es escalable. Desde los negocios personales hasta las corporaciones, es la única base de datos que crecerá conforme lo haga su negocio.

### **2.2.2. Modelo de base de datos en MYSQL**

Su principal objetivo de diseño fue la velocidad. Se sacrificaron algunas características esenciales en sistemas más "serios" con este fin. Otra característica importante es que consume muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria.

- **Ventajas:**
  - Mayor rendimiento. Mayor velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir selects y demás.
  - Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc).
  - Aunque se cuelgue, no suele perder información ni corromper los datos.

- Mejor integración con PHP.
- No hay límites en el tamaño de los registros.
- Mejor control de acceso, en el sentido de qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.

- **Inconvenientes:**

- No soporta transacciones, "roll-backs" ni subselects.
- No considera las claves ajenas. Ignora la integridad referencial, dejándola en manos del programador de la aplicación.

### **2.2.3. Modelo de base de datos en POSTGRE SQL**

Postgres intenta ser un sistema de bases de datos de mayor nivel que MySQL, a la altura de Oracle, Sybase o Interbase.

- **Ventajas:**

- Por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de CPUs y la cantidad de RAM.
- Soporta transacciones y desde la versión 7.0, claves ajenas (con comprobaciones de integridad referencial).
- Tiene mejor soporte para triggers y procedimientos en el servidor.

- Tiene ciertas características orientadas a objetos.

- **Inconvenientes:**

- Consume bastantes recursos y carga demasiado el sistema.
- Límite del tamaño de cada fila de las tablas a 8k!!! (se puede ampliar a 32k recompilando, pero con un coste añadido en el rendimiento).
- Es de 2 a 3 veces más lenta que MySQL.

#### **2.2.4. Interfase gráfica en Visual Basic 6.0.**

Visual Basic es muy fácil de aprender y de utilizar, no solamente porque el lenguaje de programación no es OOP y es fácil de aprender y codificar, sino también porque el IDE es simple y cómodo de usar, y los objetos de base de datos que vienen con Visual Basic son más fáciles de utilizar que sus contrapartes de Delphi, aunque claro que no son tan potentes.

Visual Basic hace muchas cosas por el programador. Por ejemplo, los objetos cuentan con referencias y esto significa que por ejemplo si creamos un objeto asignándolo a una variable local, el objeto será liberado automáticamente cuando la función o el procedimiento finalice (a menos que lo asignamos a una variable no local). Visual Basic tiene un sistema de administración sofisticado de memoria y utiliza un "colector de basura" (garbage colector) así que es rápido liberando memoria.

En cuanto al acceso a bases de datos, en Visual Basic es más simple. Se usa un solo componente que abre el Recordset, ofrece interfaz visual de navegador y se enlaza con los controles de datos, mientras que en Delphi hay que usar tres componentes para ello. La gran ventaja de los Recordsets de Visual Basic sobre los Datasets de Delphi es que los primeros manejan consultas actualizables automáticamente: se puede tener una consulta de dos tablas y que sea "viva", mientras que en Delphi tenemos que utilizar actualizaciones cacheadas y un componente UpdateSQL con las respectivas consultas SQL para insertar, actualizar o eliminar un registro. Además, cuando uno actúa contra un servidor de base de datos en Delphi tiene que utilizar un componente Transaction, mientras que esto no es necesario en Visual Basic. Visto desde la perspectiva de un programador Visual Basic, el acceso a datos de Delphi resulta ser demasiada molestia cuando se lo compara con los Recordsets y el Control de Datos de Visual Basic que simplifican notoriamente esta cuestión.

### **2.2.5. Interfase gráfica en Delphi**

Delphi es más difícil de aprender que Visual Basic, pero no para quienes están familiarizados por ejemplo con Turbo Pascal, FreePascal, o incluso C/C++. Delphi es más difícil de usar, pero tiene sus ventajas. Por ejemplo, los objetos generalmente no cuentan referencias y esto significa que el programador tiene que encargarse de liberar los objetos no usados creados por un procedimiento o una

función cuando ese procedimiento o función termina. La ventaja es que tenemos más libertad en la manipulación del objeto y podemos liberarlo cuando no lo necesitemos más, sin importar cuántas variables apunten a él. En cuanto a la administración de memoria, Delphi no tiene un colector de basura como Visual Basic, pero tiene su propio sistema de administración de memoria, el que está optimizado para bloques pequeños de datos. El acceso a base de datos puede resultar algo incómodo al principio para quienes están acostumbrados a Visual Basic, pero es muy potente, flexible y extensible.

#### **2.2.6. Interfase gráfica en Visual C++**

Es muy rápido en proceso y gráfico, se labora orientado a objetos (aunque uno puede eludir fácilmente esto), excelente manejo de cadenas (strings) porque se trabaja directamente sobre posiciones en memoria, en el lado negativo, el código tiene multitud de instrucciones generadas por los "wizards" que se mezclan con código propio y hace difícil el mantenimiento y el manejo de eventos que es "puro Windows" dificulta entender el programa.

### **2.3. SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

Luego de haber tenido en cuenta tres diferentes manejadores de base de datos e igual número de lenguajes para la creación de la interfase con el usuario, se decidió que la combinación más adecuada para el trabajo a realizar es la de

MYSQL para la creación y administración de la base de datos, con Visual Basic para la creación de las interfaces de usuario. Debido a que el Hospital necesita de tiempos de respuesta lo suficientemente cortos al ejecutar las diferentes órdenes o peticiones de servicios.

Aunque existen inconvenientes como lo son las licencias para ambos software, el Hospital realizarían los respectivos estudios de presupuesto para la adquisición de estas, vale la pena recalcar que MYSQL y PostgreSQL son herramientas totalmente gratis.

### **3. MODELAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO.**

Si nos remitimos a las figuras 3.1. – 3.17., se podrá apreciar el sistema propuesto, en donde se plantea la solución más apropiada para la optimización del funcionamiento de la E.S.E. Hospital Local Arjona, teniendo en cuenta su actual estructura administrativa y capacidad económica.

### 3.1. Diagrama de Clases.

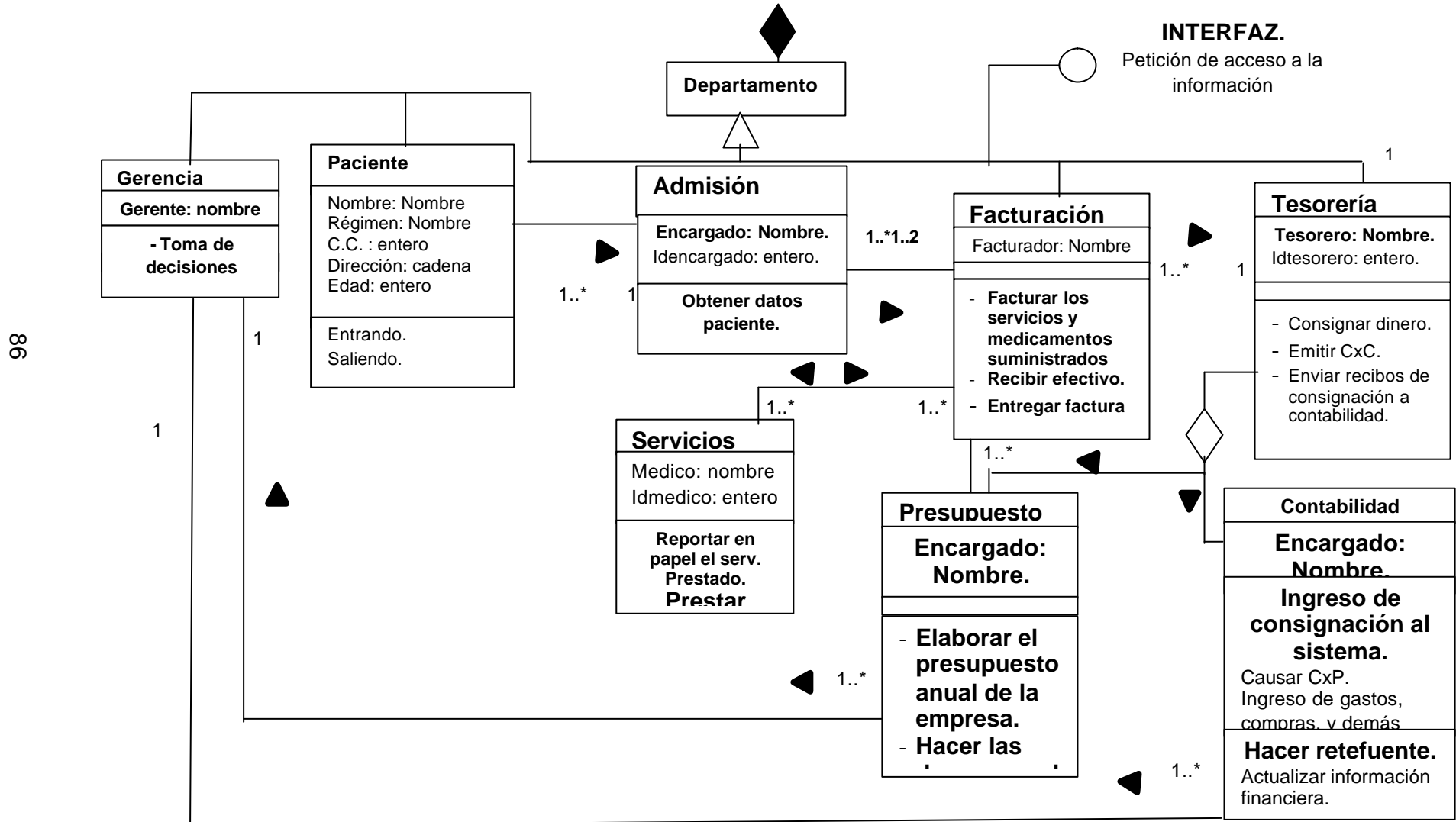


Fig 48. D. P. de Clases



### 3.2. DIAGRAMA DE OBJETOS

87

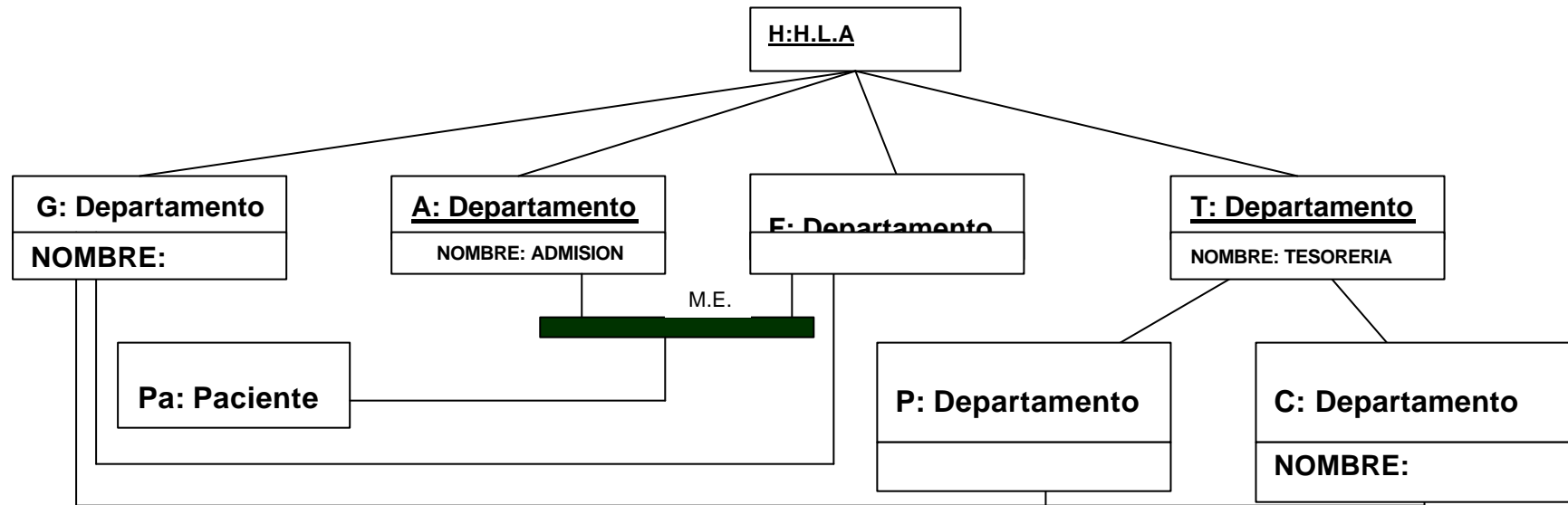
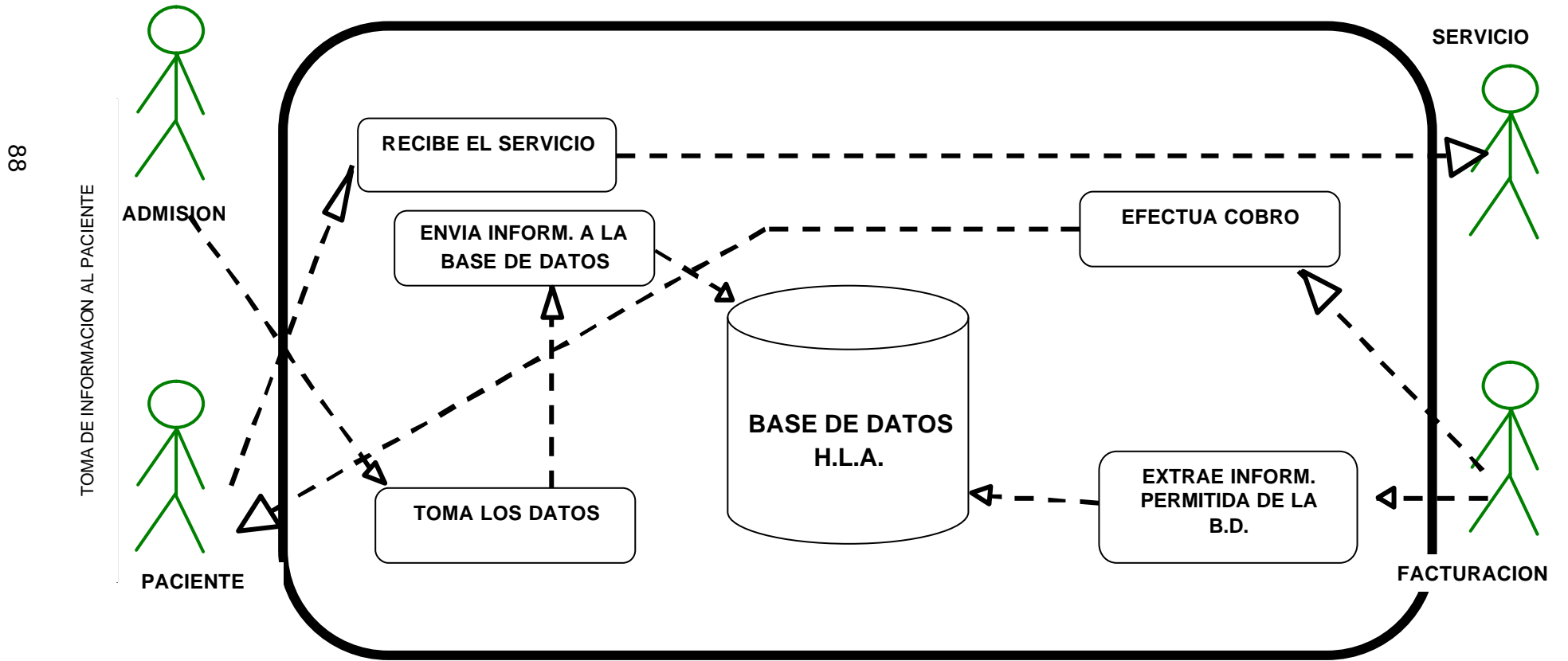


Fig 49. D. P Objetos

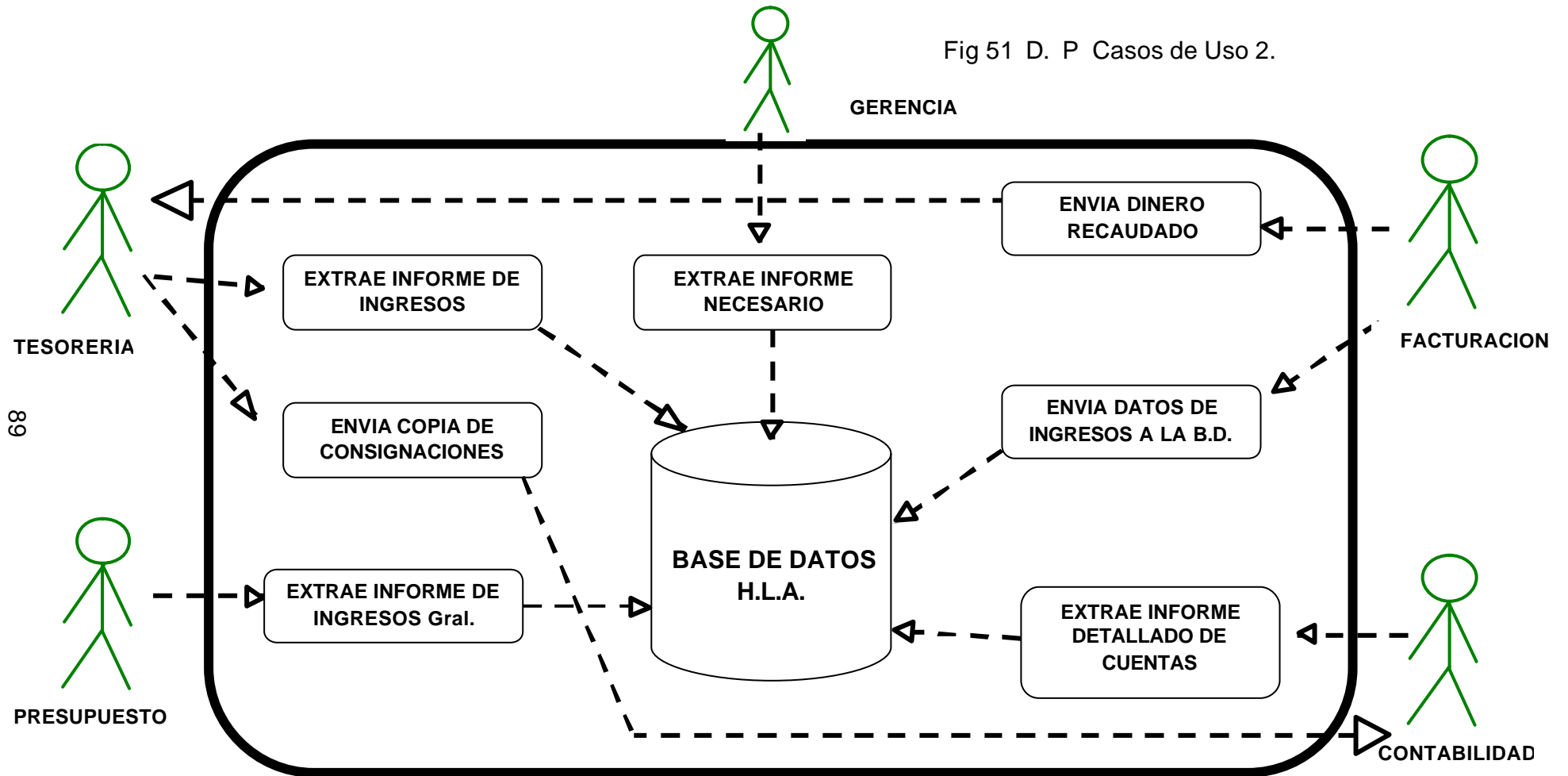
M.E. :MUTUA EXCLUSIÓN

### 3.3.1. Diagrama de casos de uso

Fig 50 D. P Casos de Uso 1.



### 3.3.2. Diagrama de casos de uso



### 3.4.1. Diagrama de secuencias

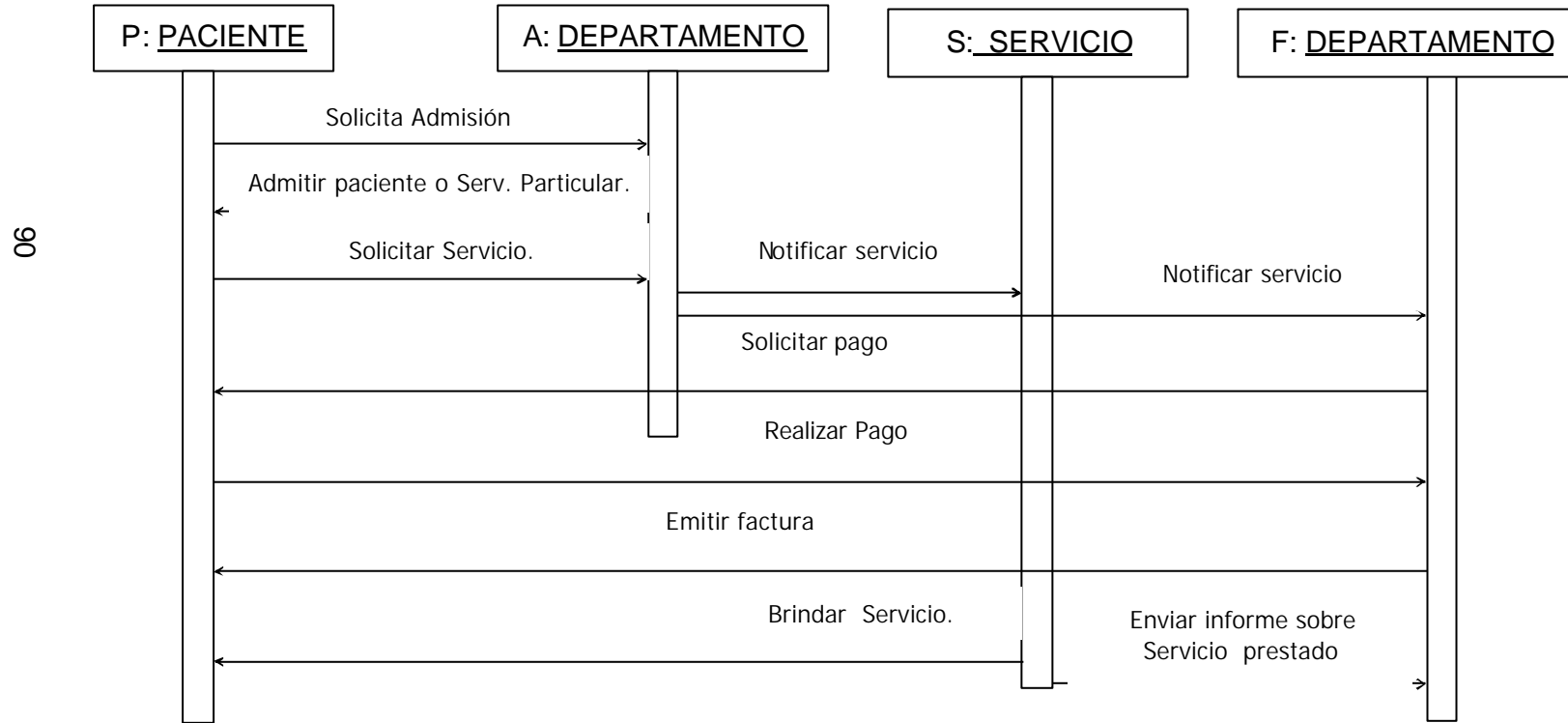
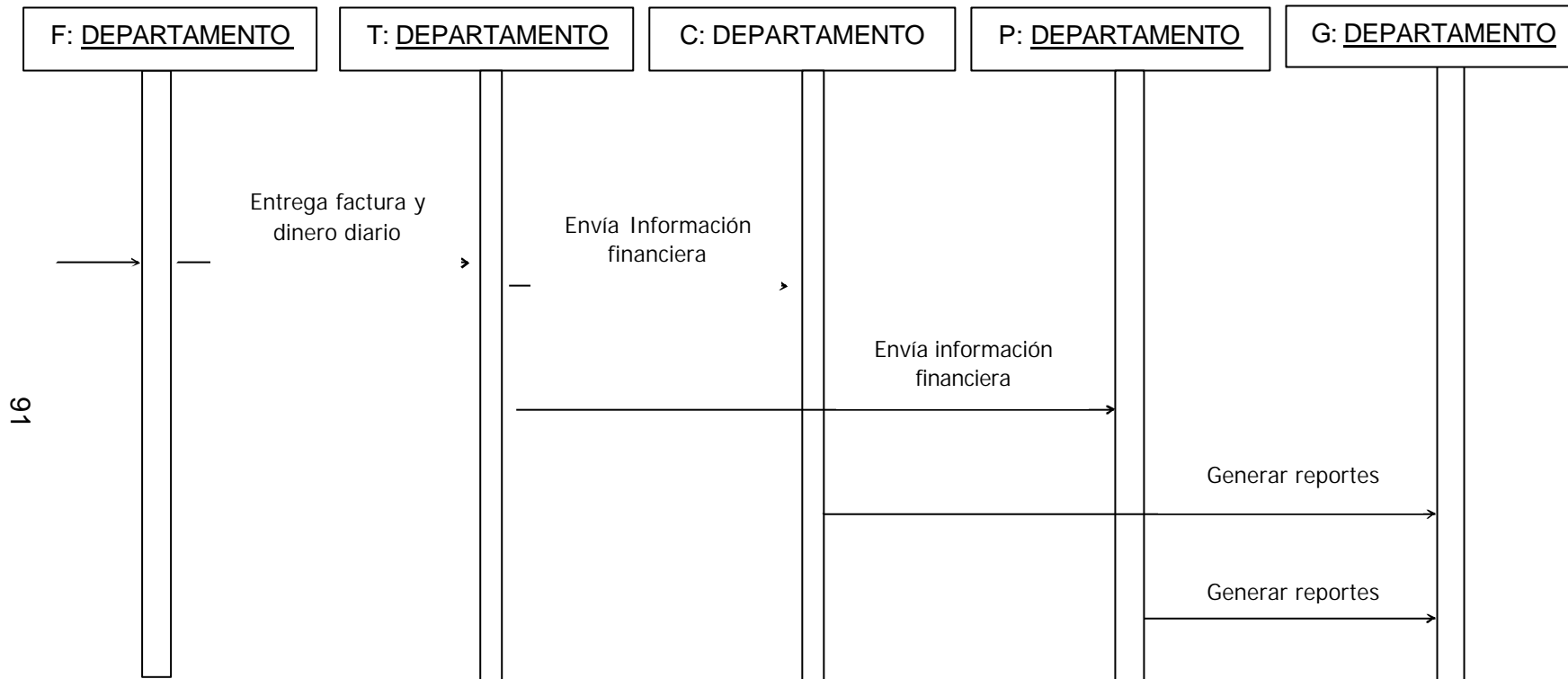


Fig 52 D. P Secuencias 1.

### 3.4.2. Diagrama de secuencias.



91

Fig 53 D. P Secuencias 2.

### 3.3.5. Diagrama de colaboración

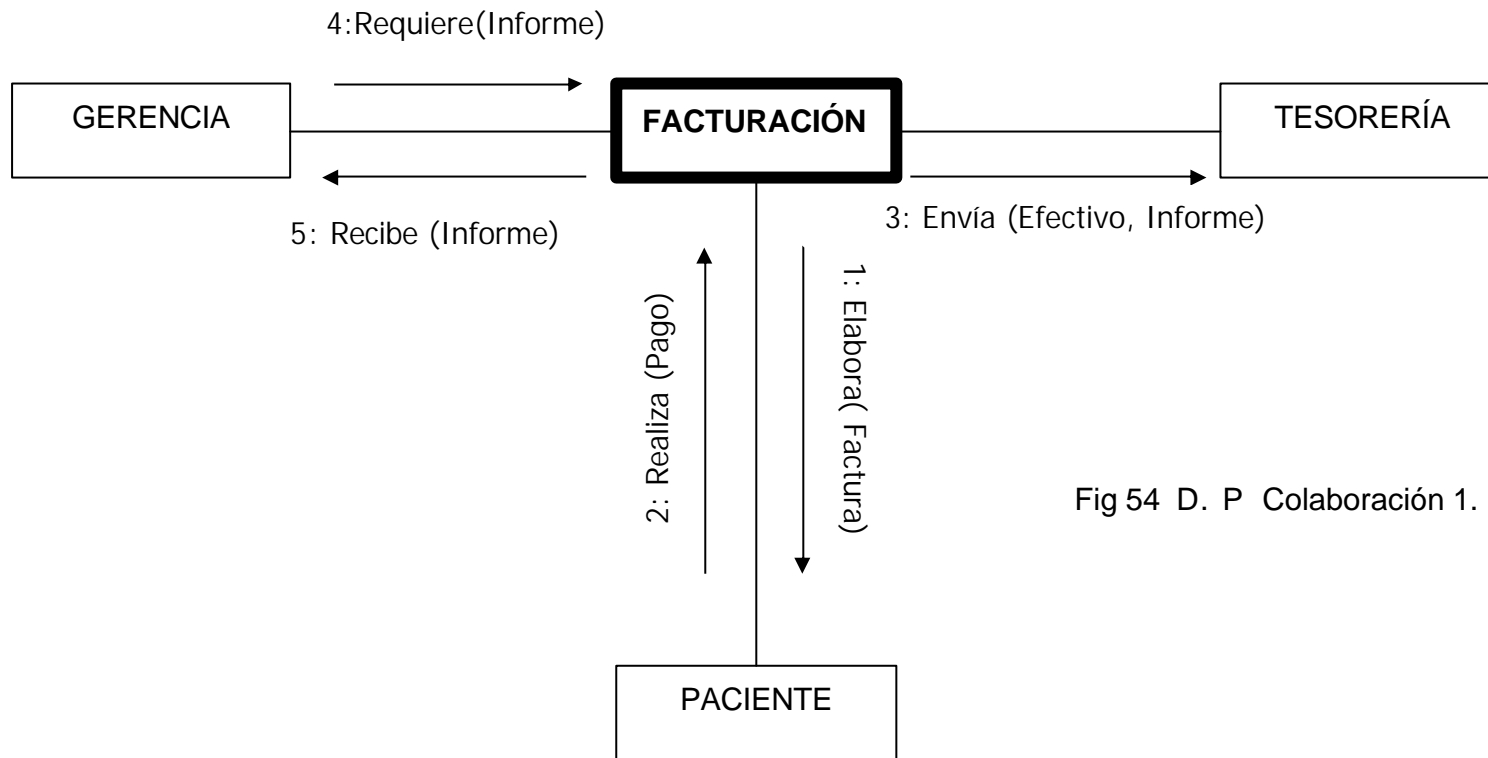


Fig 54 D. P Colaboración 1.

### 3.6.1. Diagrama de estados

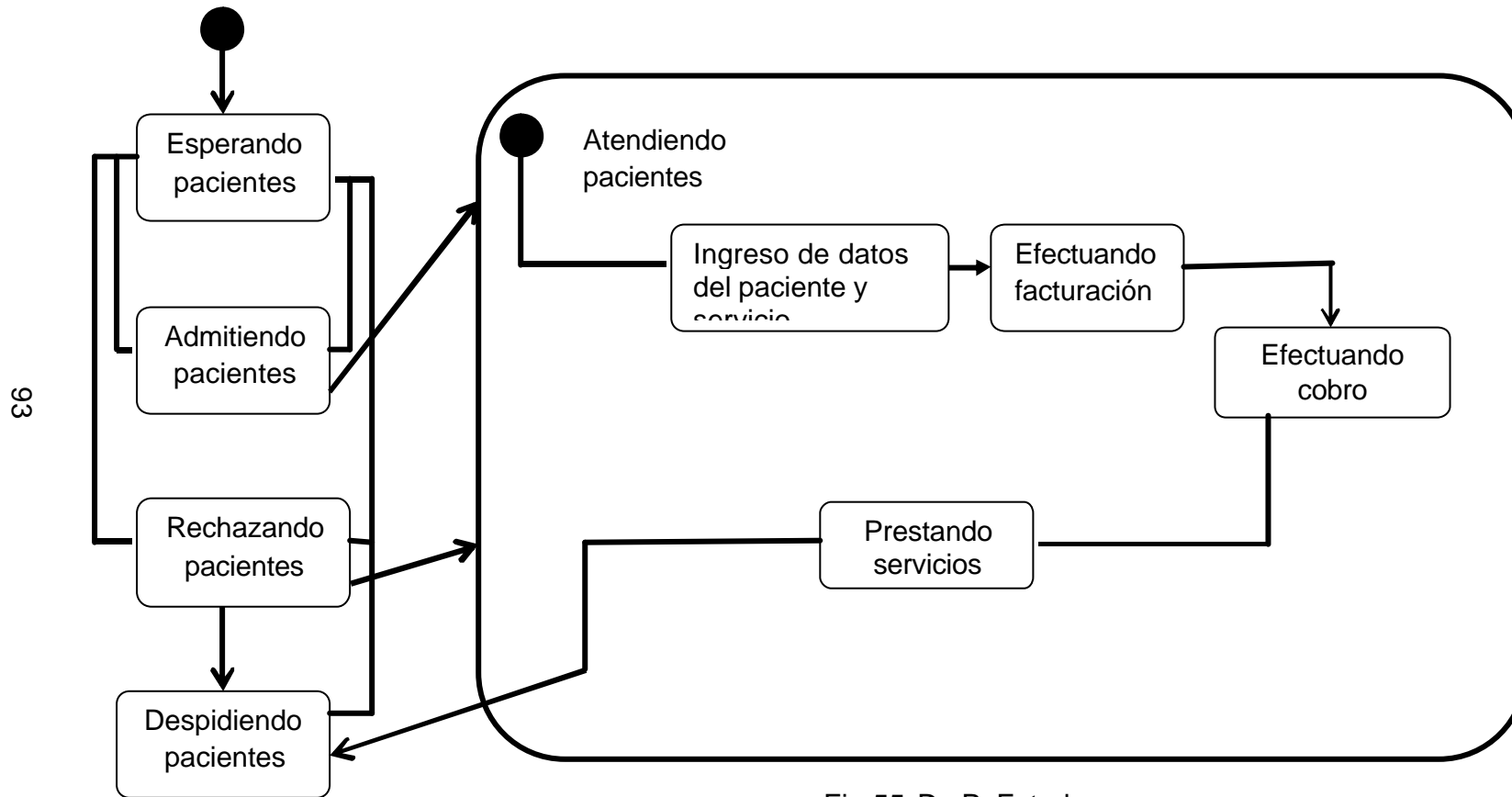


Fig 55 D. P Estados.

### 3.6.2. Diagrama de estados

94

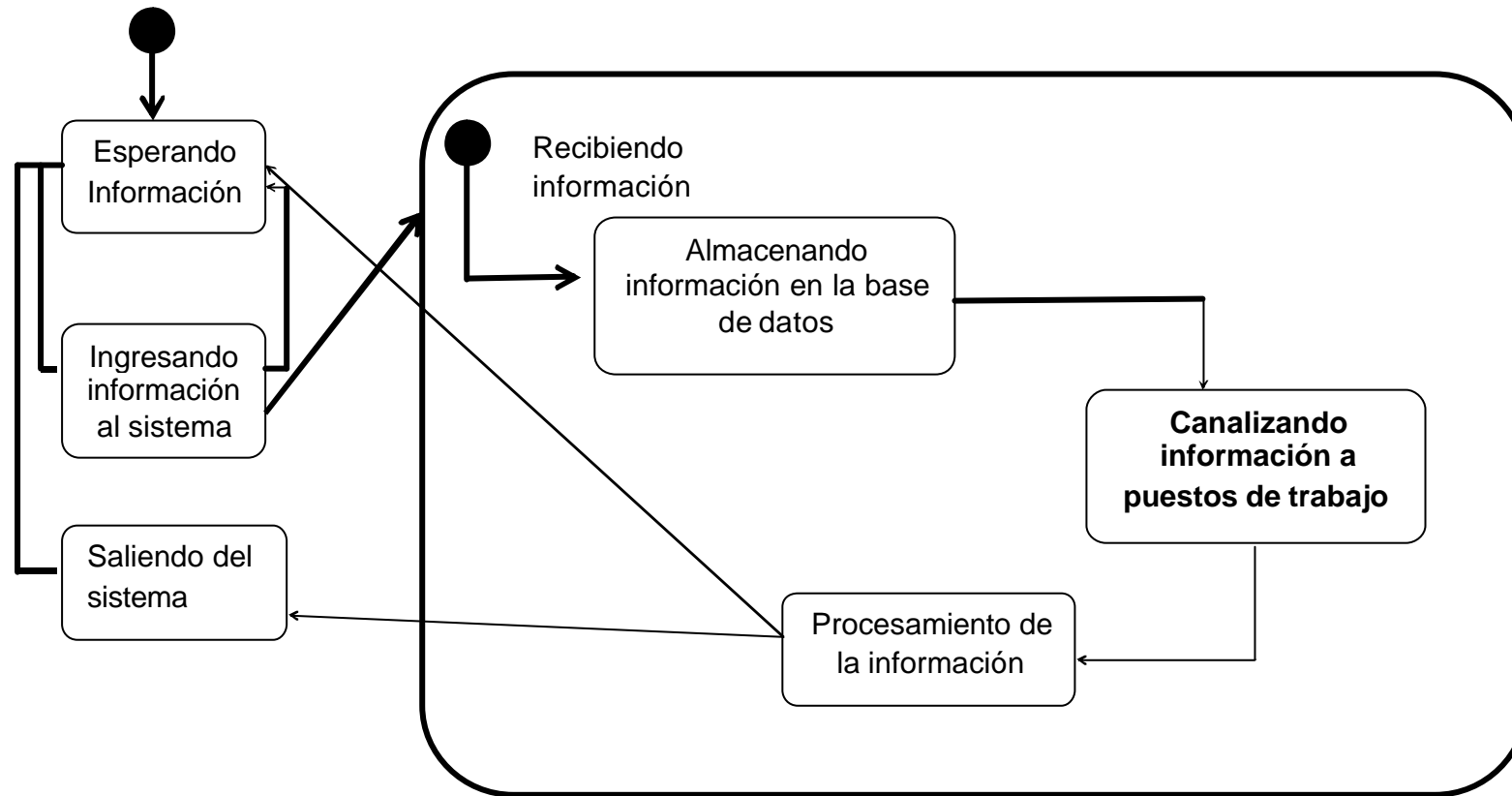


Fig 56 D. P Estados 2



### 3.7.1. Diagrama de actividades “Admisión”

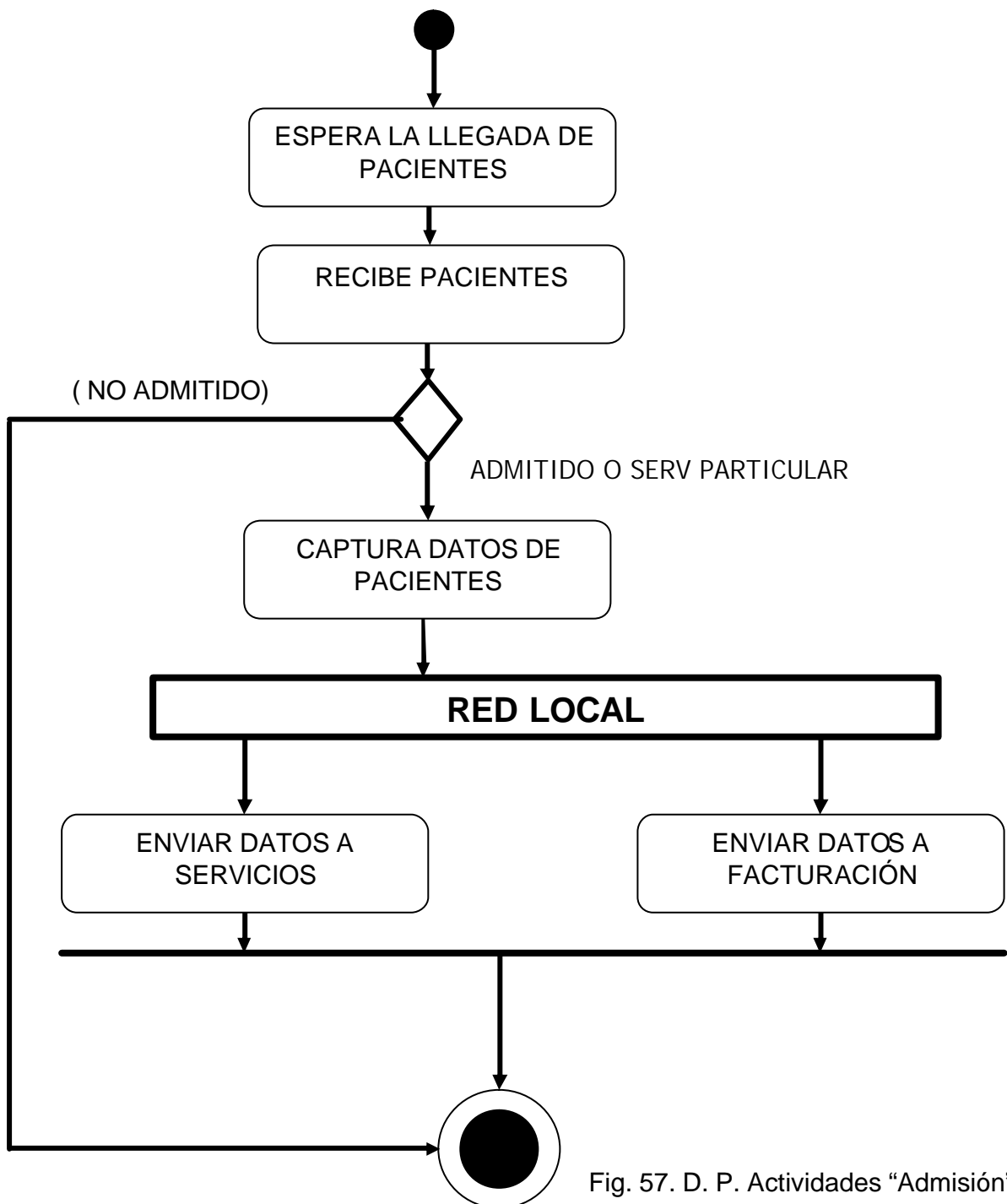


Fig. 57. D. P. Actividades “Admisión”

### 3.7.2. Diagrama de actividades “Facturación “

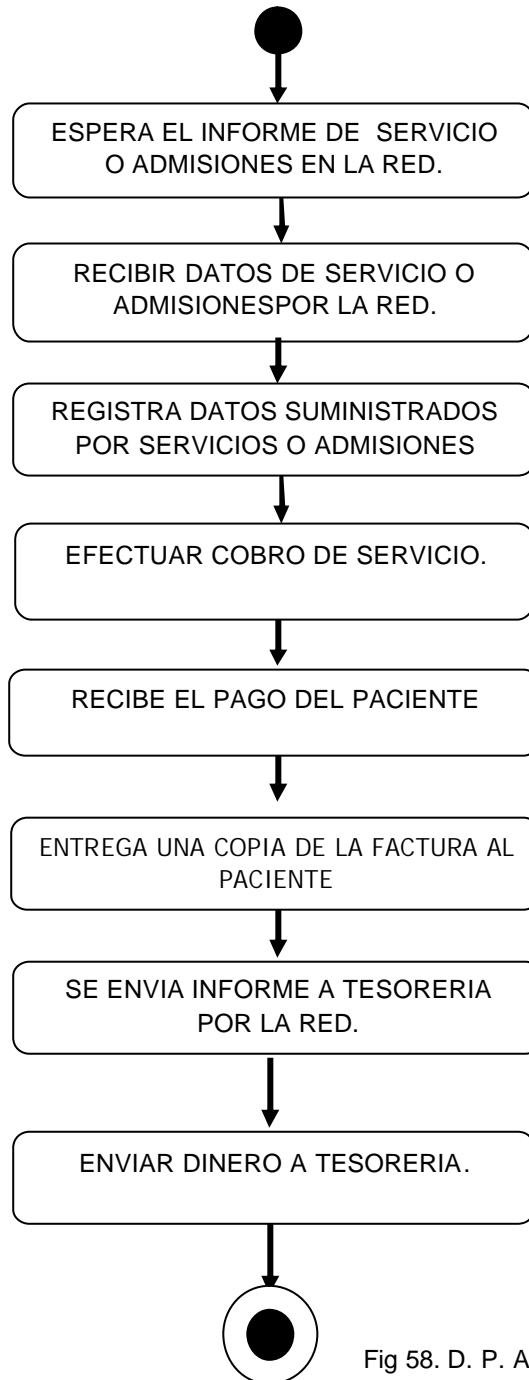


Fig 58. D. P. Actividades “Facturación”

### 3.7.3. Diagrama de actividades “Tesorería”

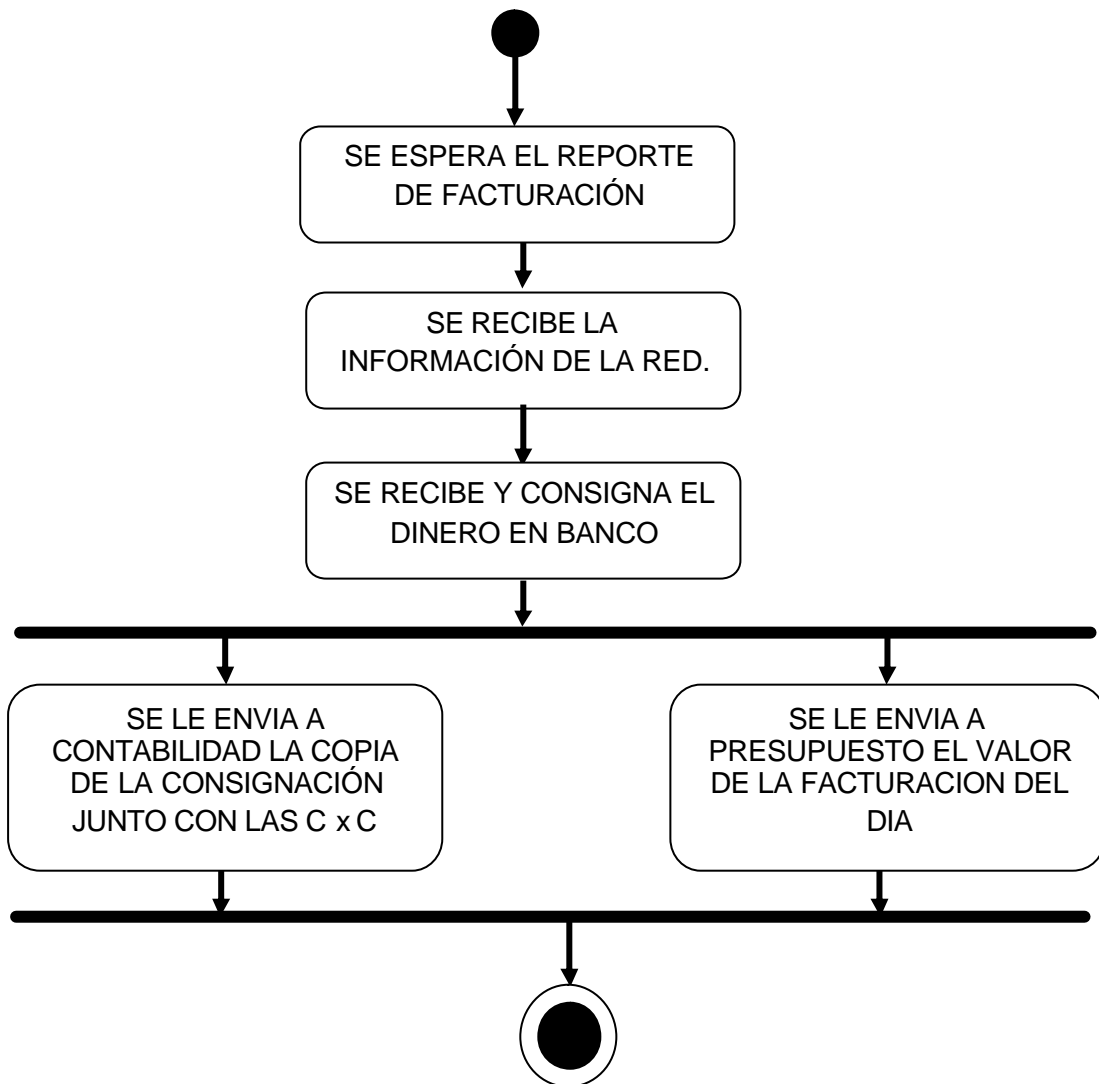


Fig 59. D. P. Actividades “Tesorería”

3.7.4. Diagrama de actividades “Contabilidad”

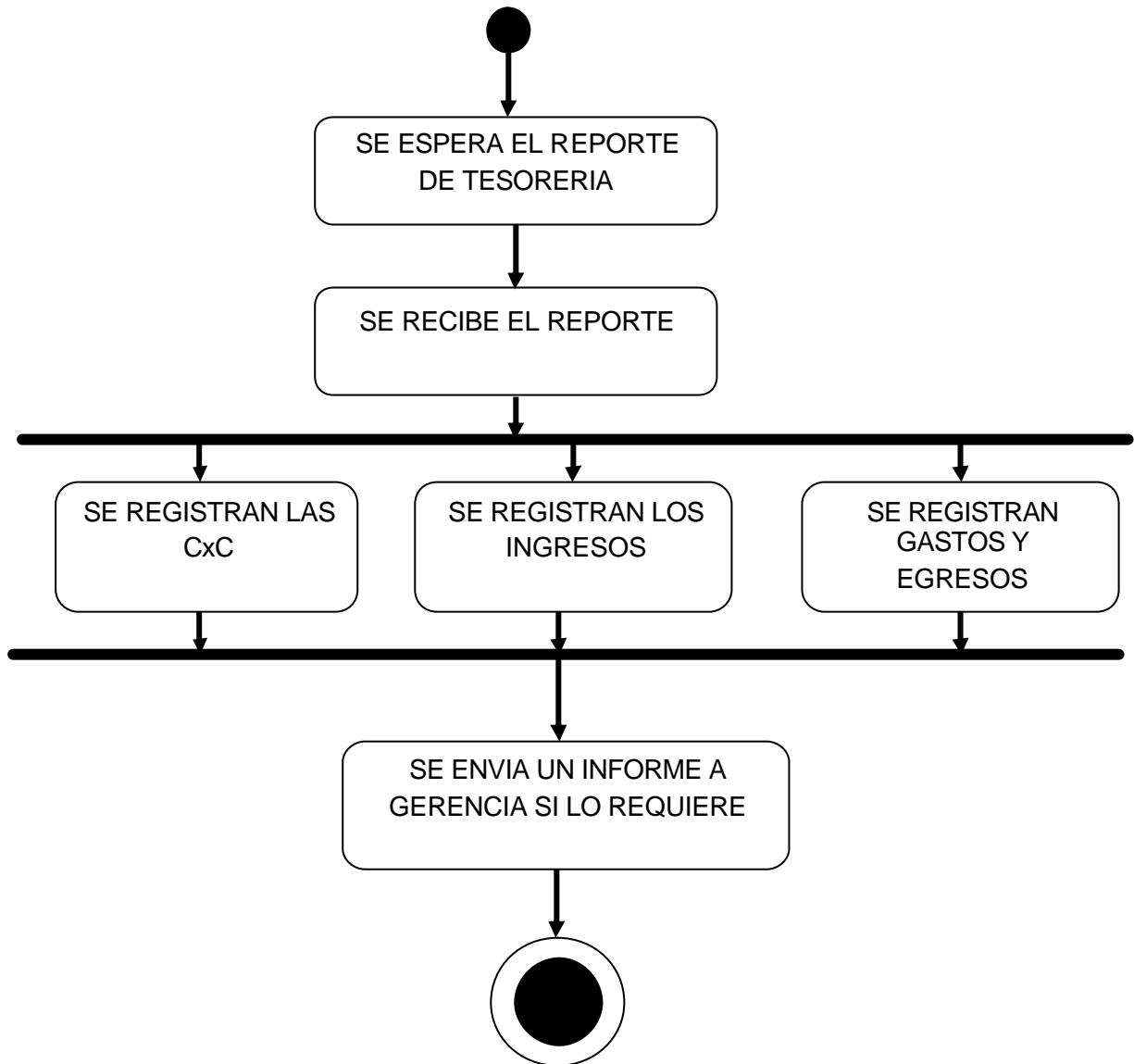


Fig 60. D. P. de actividades “Contabilidad”

### 3.7.5. Diagrama de actividades "Paciente"

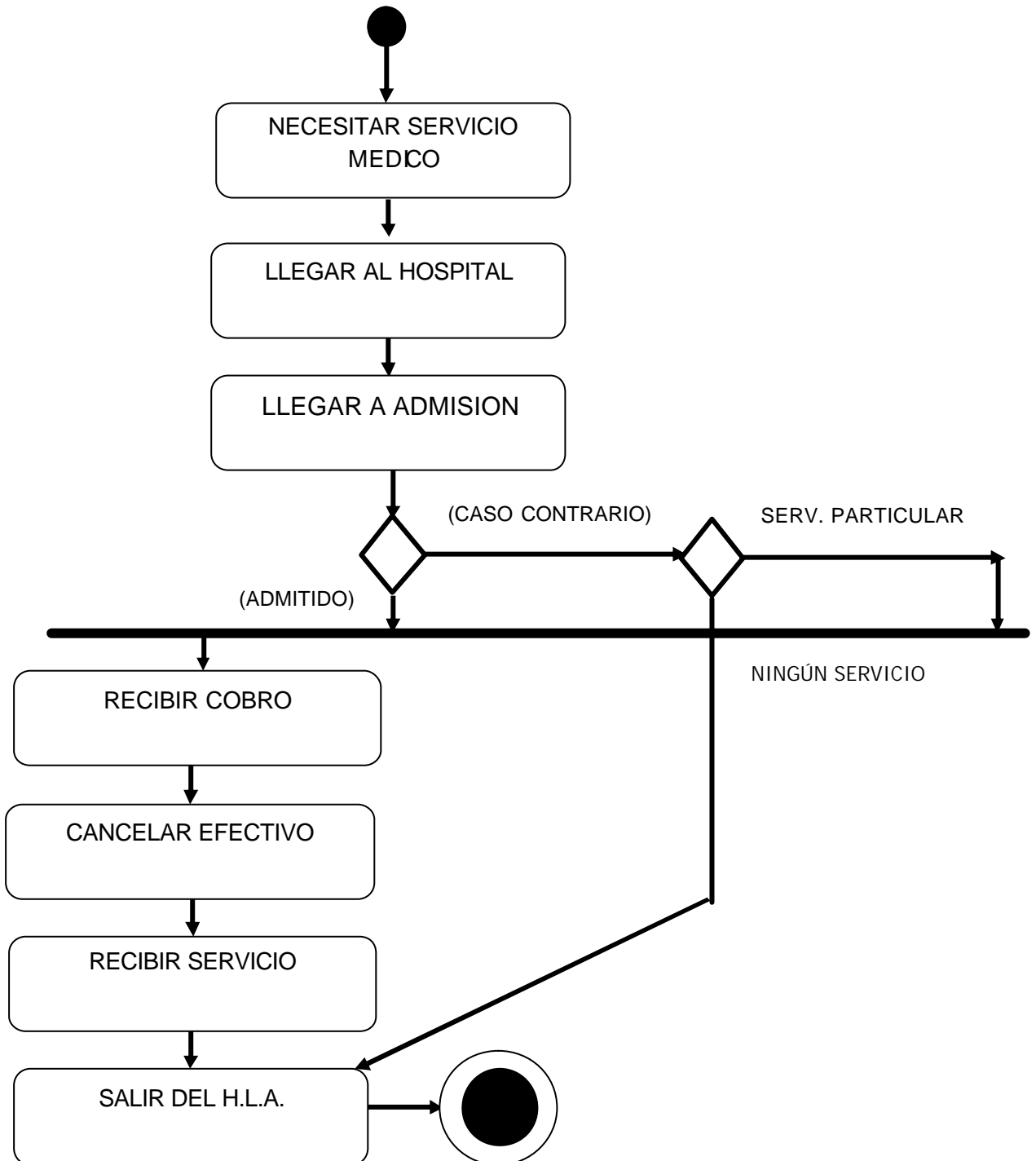


Fig. 62. D. P. Actividades "Paciente"

### 3.3.8. DIAGRAMA DE COMPONENTE

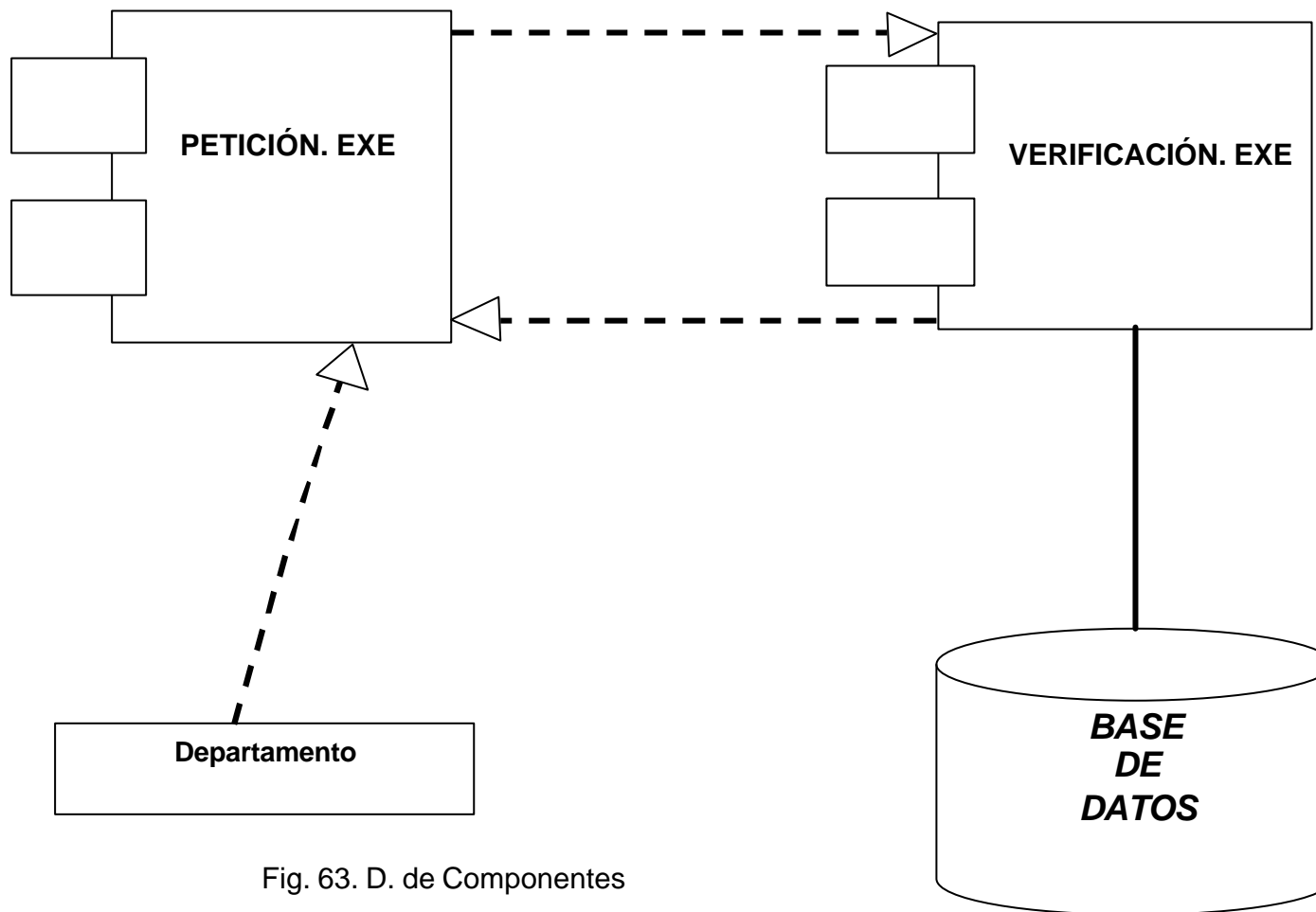


Fig. 63. D. de Componentes

### 3.3.9. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

102

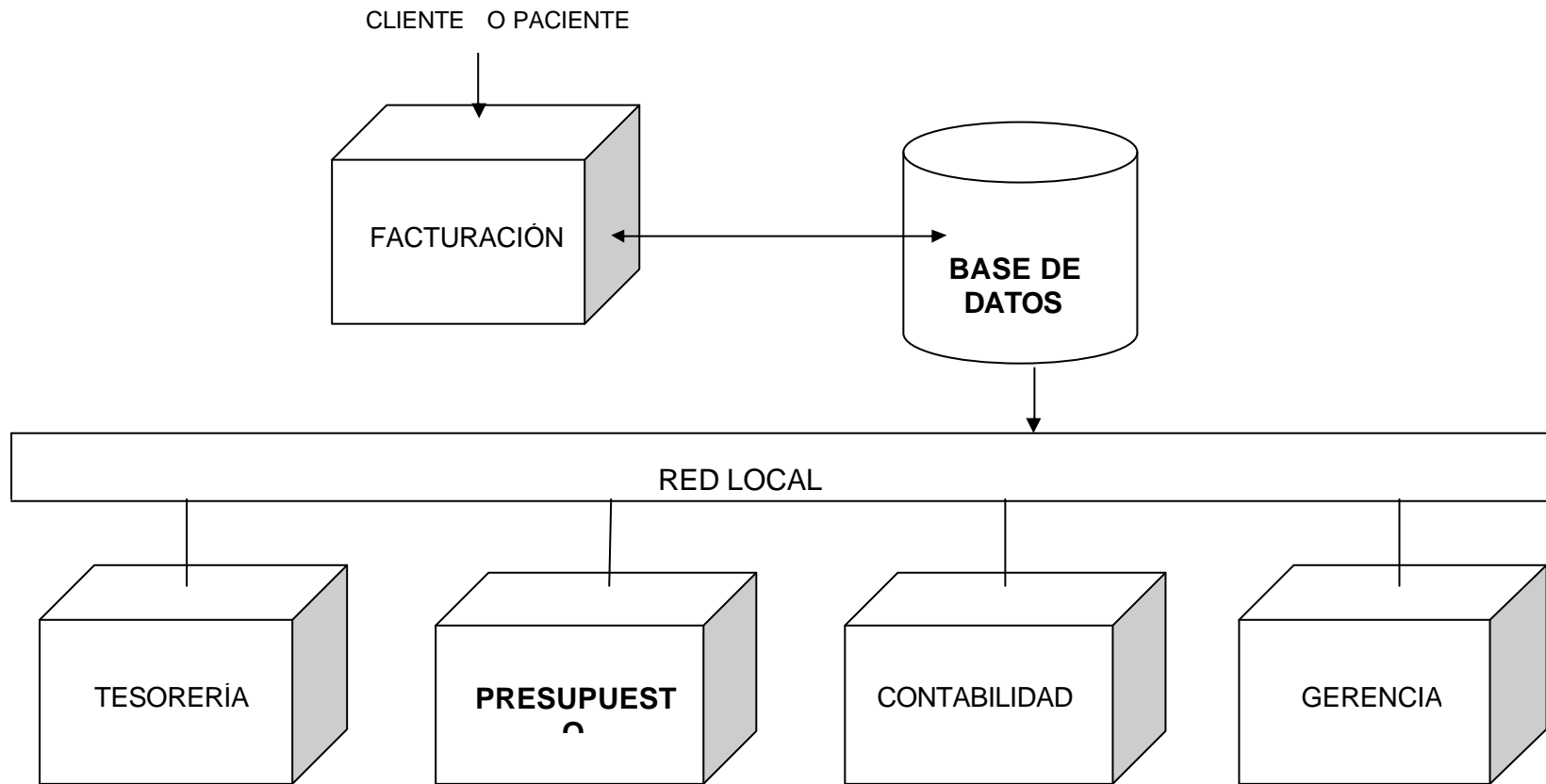


Fig. 64. D. de Despliegue.

## **4. DISEÑO DE SISTEMA PARA EL H.L.A.**

Para la realización del diseño del sistema de información se utilizó el lenguaje unificado de modelado UML, y sus respectivas representaciones gráficas fueron realizados en procesadores de textos como Microsoft Word 2000

### **4.1. DISEÑO DE SALIDAS**

En todo sistema computacional la presentación final de la información juega un papel importante, tanto para el software como para el creador en particular.\*

Para el sistema de información del H.L.A. se tuvieron en cuenta factores de vital importancia como son por ejemplo, el periodo comprendido entre cada salida, y la frecuencia con la que se solicita la información. Otro factor que se mantuvo siempre presente fue el departamento que lo produce y el que lo requiere.

El sistema HLA tiene dos tipos de salidas que las asociamos a los términos de salidas impresas en papel y por pantalla.

---

\*ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS  
Tercera Edición  
KENDALL & KENDALL  
Prentice may



Las salidas por pantalla se diseñaron según las herramientas presentadas por el visor de Vbasic. Estas se encuentran plasmadas en el CD adjunto a este documento.

Las salidas impresas en papel se dividen en FACTURAS e INFORMES. Las facturas son documentos impresos que se elaboraran cada vez que un paciente llegue al Hospital y se le preste un servicio o grupo de servicios. Esta tendrá 3 copias que se distribuirán de acuerdo al proceso contable de la entidad.

Los Informe serán resultados de peticiones hechas al servidor a través de ordenes directas. Podremos encontrar los siguientes:

- Informe de facturas hechas en un turno.
- Informe de facturas por conceptos.
- Informe de cuentas por cobrar.
  - Informe de cuentas por cobrar por empresa.
  - Informe de cuentas por cobrar general.

Para los INFORMES DE FACTURAS POR TURNO serán realizados para llevar un control contable de la entrada monetaria en cada turno y posteriormente evaluación de resultados. Ver Figura 44.

▼ Encabezado del informe															
<i>Informe de Facturas</i>															
<i>E.S.E. HOSPITAL LOCAL ARJONA</i>															
<i>FECHA REALIZACION:</i>				Independient				<i>Turno :</i>				Independiente			
▼ Encabezado de página															
<i>Numero de Factura</i>				<i>valor factura</i>				<i>Valor pagado por el paciente</i>							
◀ Detalle															
Numero de Factura				valor factura				Valor pagado por el paciente							
▼ Pie de página															
<i>Total general facturado:</i>				total general facturado											
<i>Total ingresado por facturación:</i>				total ingresado por factura											
<i>=Ahora()</i>						<i>= "Página " &amp; [Página] &amp; " de " &amp; [Páginas]</i>									

Figura 44. Diseño del Informe de Facturas por turnos.

EL INFORME DE FACTURAS POR CONCEPTOS se realizara quincenalmente ( dos veces al mes). Contendrá la siguiente información: Periodo tomado para la verificación, es decir las fechas inicial y final para a realización. Los conceptos, que son todos y cada uno de los servicios que presta el hospital, Valores ingresados por la prestación de los conceptos, y un valor general que será el total ingresado por todos. Ver figura 45.

Encabezado del informe											
<b>Informe de Facturas por Conceptos</b>											
<b>E.S.E. HOSPITAL LOCAL ARJONA</b>											
Fecha Inicial del Periodo:				Independient							
Fecha Final del Periodo:				Independient							
Encabezado de página											
<b>Nombre del Concepto</b>						<b>Valores cancelados en el periodo</b>					
Detalle											
Conceptos				Valor pagado por el paciente							
Pie de página											
<b>Total ingresado por Conceptos:</b>				total ingresado por facturas							
=Ahora()				="Página " & [Página] & " de " & [Páginas]							

Figura.45. Informe detallado de ingresos por conceptos.

Las cuentas por cobrar se requieren cada fin de mes y en forma detallada. Para este informe se tiene en cuenta que se deben realizar dos copias. Las cuentas por cobrar a una empresa en particular tiene la siguiente información: Nombre de la empresa que nos adeuda, los conceptos, totales por cada concepto. Al final del informe se muestra un total general de la deuda que la empresa tiene para con nosotros. Ver figura 46.

Encabezado del informe											
<b>Informe de Cuentas por Cobrar</b>											
<b>E.S.E. HOSPITAL LOCAL ARJONA</b>											
Nit de Empresa :			Independient								
Nombre de la empresa:			Independient								
Encabezado de página											
<b>Nombre del Concepto</b>						<b>Valor Total.</b>					
Detalle											
Conceptos			Valor total por la prestación de este concepto								
Pie de página											
<b>Total General de las cuentas:</b>						Total general de la cuenta					
=Ahora()						="Página " & [Página] & " de " & [Páginas]					

Figura. 46. Informe de Cuentas por Cobrar a Empresas.

El informe GENERAL DE CUENTAS POR COBRAR, se realizara al final de un periodo contable o en caso extraordinario de solicitud de gerencia u otro departamento. Contiene la fecha de realización, la información de las empresas que nos adeudan, los valores correspondiente a las deudas de cada empresa tiene con nosotros, y un valor general de la deuda que tienen con nuestra institución por la prestación de nuestro servicio. Ver Figura 47.

Encabezado del informe											
<i>Informe General de Cuentas por Cobrar</i>											
<i>E.S.E. HOSPITAL LOCAL ARJONA</i>											
<i>Fecha de Realización:</i>				Independient							
Encabezado de página											
<i>NIT</i>			<i>Nombre de la Empresa</i>						<i>Valor Total.</i>		
Detalle											
NIT empresas			Nombres						Valor total por la deuda		
Pie de página											
<i>Total General de las cuentas:</i>				Total general de la cuenta							
=Ahora()				="Página " & [Página] & " de " & [Páginas]							

Figura 47. Informe General de Cuentas por Cobrar.

#### 4.2. DISEÑO DE ENTRADAS

El sistema consta básicamente de tres grupos de entradas, las cuales son necesarias para ingresar al sistema, registrar pacientes y /o usuarios y para generar reportes.

En el caso del ingreso al sistema, el usuario deberá introducir un login y un password los cuales serán digitados por el usuario para obtener el ingreso respectivo, estos datos serán enviados al servidor mientras se le informa al usuario a través de una ventana de dialogo si su petición fue o no aceptada.

Para registrar pacientes o usuarios, se debe ingresar sus datos personales en el primer caso, y agregar un login, un password y el cargo que desempeña en el H.L.A. para el segundo caso en mención. Estos al igual que los anteriores ingresaran al sistema a través del teclado, y deben cumplir los parámetros establecidos en la base de datos. Para la captura de estos datos se contará con ventanas de diálogos secuenciales que irán verificando la información a medida que esta es ingresada.

Entre los métodos utilizados para la verificación y validación de las entradas se puede mencionar la comparación numérica de variables.

La generación de reportes se realizará dependiendo del tipo de reporte requerido para los cuales se tomaran como entrada datos relevantes como es el caso de las fechas, Nit de la empresa contratante, entre otros. El usuario dispondrá de interfaces que le permitirán orientarse al momento del ingreso de los datos. Su verificación se realizará mediante métodos matemáticos.

Para observar cada una de las ventanas de entrada de datos, usted deberá consultar el CD anexo a este documento.

### **4.3. DISEÑO DE LAS INTERFASES DE USUARIO**

El sistema de información para la E.S.E. HOSPITAL LOCAL ARJONA esta diseñado bajo normas de diseño de software hospitalario y de acuerdo a la ley 100 de la Constitución Política de Colombia.

Las interfases con el usuario se concentran en la adquisición y muestreos de los datos digitados por el usuario a través del teclado y procesados por medio de los módulos que conforman el sistema completo.

Si desea observar todas y cada una de las interfases que utiliza el sistema consulte el CD anexo a este documento.


Vale la pena recordarles que el diseño y programación de las interfases se realizo en Microsoft VisualBasic 6.0.

### **4.4. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS**

#### **Base de Datos centralizada HLA.**

**Tabla de Usuarios:** En esta tabla (ver cuadro 1) estará almacenada la información correspondiente a los usuarios directos del sistema a implementar


**Cuadro 1. Usuarios**

<b>USUARIOS</b>				
	<b>Campos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
	Nombre_empleado	Carácter	35	Nombre completo del usuario del sistema
	Cedula	Carácter	10	Cedula o documento de identificación del usuario
	Cargo	Carácter	30	Cargo desempeñado dentro del Hospital
	Fecha_creacion	Fecha		Fecha en la que se crea o se modifican los datos del usuario
	LOGIN	Carácter	10	Login que identificara a cada usuario dentro del sistema.
	PASSWORD	Carácter	10	Clave personal de acceso al sistema

**Tabla de Utensilios:** En ella (ver cuadro 2), se almacenara toda la información correspondientes a los utensilios y aparatos en general con que cuenta la planta física del hospital.




**Cuadro 2. Utensilios**

<b>UTENSILIOS</b>				
	<b>Campos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
	Código	Carácter	10	Código de identificación de inventario para cada utensilio
	Descripción	Carácter	20	Nombre completo del utensilio
	Cantidad	Numérico		Cantidad existente del utensilio en el inventario
	Medida	Carácter	15	Medida en la cual se debe compra o se almacena el utensilio.
	Fecha_compra	Fecha		Fecha en que se adquirió dicho utensilio
	Fecha_exp	Fecha		Fecha en la que el utensilio caduca.


**Tabla de Proveedores.** En esta tabla (ver cuadro 3) se almacena toda la información correspondiente a cada uno de los proveedores que le suministran los utensilios y todo aquello con lo que se trabaja en la planta física del hospital.

**Cuadro 3. Proveedores**

<b>PROVEEDORES</b>				
	<b>Campos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
	NIT	Carácter	15	Numero de identificación del proveedor
	Nombre	Carácter	30	Nombre completo del proveedor
	Actividad	Carácter	30	Actividad comercial de la empresa.
	Dirección	Carácter	20	Dirección del Proveedor
	Teléfono	Carácter	15	Teléfono del proveedor
	Representante	Carácter	30	Nombre de la persona que realiza las transacciones con el hospital.


**Tabla de Personal.** Se utiliza para almacenar toda la información correspondiente a la planta de empleados del hospital (ver cuadro 4).

**Cuadro 4. Personal**

PERSONAL				
	Campos	Tipo	Tamaño	Descripción
	Cedula	Carácter	10	Cedula o código del empleado
	Nombre	Carácter	40	Nombre completo del empleado
	Dirección	Carácter	30	Dirección residencial del empleado
	Teléfono	Carácter	15	Teléfono del empleado
	Fecha_nac	fecha		Fecha de nacimiento del empleado
	Fecha_ing	fecha		Fecha de ingreso a la planta de personal del hospital
	Cargo	Carácter	20	Cargo en el que se desempeña dentro del hospital

**Tabla de Paciente:** (ver cuadro 5). Contendrá la información correspondiente a los datos personales de los pacientes o usuarios de los servicios prestados en el área médica del hospital

**Cuadro 5. Paciente**

PACIENTE				
	<b>Campos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
	Documento	Carácter	15	Documento de identificación del paciente (cedula, TI)
	Carnet	Carácter	15	Numero de identificación del Carnet expedido por la empresa aseguradora.
	Nombre	Carácter	40	Nombre completo del paciente.
	Fecha_nac	Fecha		Fecha de nacimiento del paciente.
	Dirección	Carácter	40	Dirección residencial del paciente ( incluye el municipio en caso necesario)
	Teléfono	Carácter	12	Numero telefónico del paciente.
	Tipo_reg	Carácter	20	Régimen al cual pertenece el usuario.
	Empresa	Carácter	30	Empresa a la cual se encuentra afiliado el

			usuario.
	G_sangre	Carácter	3
			Grupo sanguíneo del paciente, incluye el factor RH.

**Tabla de historial.** En ella se llevará un registro de cada una de los servicios prestados al paciente, así como también su respectivo diagnóstico. También reposaran las fechas de atención a dicho paciente. (ver cuadro 6)


**Cuadro 6. Historial**

HISTORIAL				
	Campos	Tipo	Tamaño	Descripción
	Documento	Carácter	12	Documento de identidad del paciente
	Carnet	Carácter	15	Numero de identificación del Carnet expedido por la empresa aseguradora.
	Fecha_ent	Fecha		Fecha de ingreso del paciente.
	Fecha_sal	Fecha		Fecha de salida del paciente.
	Código	Numérico		Código del servicio.

	Diagnóstico	Carácter	50	Diagnostico emitido por el médico en turno.
	Médico	Carácter	40	Nombre del médico en turno.

**Tabla de servicios.** Contiene la información de todos y cada uno de los servicios que se prestan en el hospital con sus respectivos valores. (ver cuadro 7)

**Cuadro 7. Servicios.**

SERVICIOS				
	Campos	Tipo	Tamaño	Descripción
	Nombre	Carácter	40	Nombre de los servicio que se prestan en el Hospital.
	Valor	Moneda		Costo del servicio
	Código	Numérico		Código del servicio

**Tabla de cuentas por cobrar.** Poseerá la información pertinente a los cobros que el Hospital debe realizar por los conceptos de servicios prestados. (ver cuadro 8)

**Cuadro 8. Cuentas por cobrar.**

CUENTAS POR COBRAR				
	<b>Campos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
	Nombre	Carácter	40	Entidad deudora.
	Código	Numérico		Código del servicio.
	Valor	Moneda		Valor adeudado por la empresa.
	Fecha	Fecha		Fecha en que se incurrió en la deuda.

**Tabla de Cuentas por pagar.** Poseerá la información concerniente a los pagos que el Hospital debe realizar por los conceptos de servicios recibidos. (ver cuadro.9)

**Cuadro 9. Cuentas por pagar.**

CUENTAS POR PAGAR				
	<b>Campos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>
	NIT	Carácter	15	Numero de identificación del proveedor.
	Concepto	Carácter	50	Nombre del servicio

			recibido.
	Valor	Moneda	Valor adeudado por la empresa.
	Fecha	Fecha	Fecha en que se incurrió en la deuda.



## **5. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA PARA EL H.L.A.**

### **5.1. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA**

Para la construcción de un sistema de información es necesaria la utilización de herramientas computacionales, así como es de vital importancia el conocimiento previo de dicha herramienta.

En la actualidad existen innumerables herramientas creadas para tal fin y como ya se dijo anteriormente, el presente proyecto fue desarrollado en Visual Basic 6.0 para la creación de las interfases y todo lo relacionado con el manejo y muestreo de la información. En cuanto al diseño, creación y manejo de la Base de Datos se utilizó MySQL 4.1.0.2. Y no sin antes crear el origen de datos de usuario para lo que fue necesaria la herramienta administrativa ODBC

El desarrollo de todo el sistema, así como el código fuente de todos y cada uno de los módulos que lo conforman se encuentran especificados en el CD anexo a este documento. Además encontrará otra información relacionada con la elaboración de este paquete en el manual de usuario, el cual también es un documento adjunto a este.

## **5.2. INSTALACIÓN Y PRUEBA DEL SISTEMA**

La instalación de un sistema de información computarizado comprende diversos campos que van desde la configuración individual de los equipos hasta la configuración de la red, en caso de que se vaya a utilizar una. Para la instalación de este paquete es necesario conocer su arquitectura, requerimientos y todos aquellos factores que en cualquier momento podrían hacer deficiente el desempeño del proyecto.

Todos estos factores están plasmados en el manual de usuario del proyecto, por eso lo invitamos a mirar el capítulo 1 de ese material, en donde encontrará las respuestas a todas las interrogantes que se le presenten durante el proceso en mención.

Una vez realizado satisfactoriamente todo lo relacionado con la instalación y configuración se procede a realizar pruebas al sistema. En principio, surgieron inconvenientes de todo tipo como es de esperarse para un sistema nuevo, dichos inconvenientes se dieron debido a que no se tuvo en cuenta que se haría una reestructuración administrativa y con ello, cambios en el modus operandi de la E.S.E. Hospital Local Arjona. El nuevo sistema dejaba por fuera pequeñas cosas que para la nueva administración tenían algo de importancia, fue entonces necesario reevaluar la nueva forma de trabajo de nuestro proyecto.

El producto final de nuestro trabajo, fue puesto a prueba durante cinco días en la E.S.E Hospital Local Arjona, trabajando de forma paralela con el sistema que anterior al proyecto se utilizaba, esto con el fin de proteger la integridad de la información que se estaba manejando, y a la vez poder evaluar el funcionamiento de nuestro nuevo sistema. Además de esto, se puso a prueba con valores claves los cuales nos permitieron verificar que habíamos tenido en cuenta hasta el último detalle en la etapa de desarrollo.

## **ENTORNO DE PRUEBA**

Para la implementación del entorno de Prueba fue necesaria la utilización de una base de datos ficticia pero de acuerdo a la información que la E.S.E Hospital Local Arjona nos suministró. Además se utilizaron los equipos computacionales con los que cuenta la institución y algunos otros implementos con que contamos.

Primeramente se montó la red de acuerdo a nuestro diseño, posteriormente se instaló el software tanto en el servidor como en los equipos que servirían de terminales inteligentes, incluyendo la base de datos de prueba y finalmente de se inició la respectiva inclusión de datos nuevos, tales como el registro de los usuarios y prestación de servicios, entre otros.

Una vez realizado el proceso antes mencionado se procedió a realizar pruebas al nuevo sistema, y se presentaron anomalías o problemas que a continuación mencionaremos:

- ❖ El acceso simultáneo de varios usuarios a un mismo módulo generaba inconsistencia de datos y el tiempo de respuesta disminuía, para ello fue necesario emplear variables extras que evitaran a más de un usuario del mismo departamento o sección utilizar simultáneamente la información, aplicando el principio de la mutua exclusión.
  
- ❖ El servidor no era lo suficientemente potente para soportar las peticiones simultáneas que se le hacían desde las diversas terminales. Este problema se pudo disminuir quitándole algunos procesos al servidor asignándolos a las respectivas terminales a través de su módulo de programa activo en ese momento. Problemas como este son difíciles de solucionar en instituciones gubernamentales pues la carencia de recursos financieros para adquirir una máquina más potente son el principal obstáculo que se presenta.
  
- ❖ Existen algunos equipos utilizados como terminales que no soportaban el “bombardeo” de información del servidor hacia este equipo, presentándose de esta forma pérdida de información al momento de su muestreo o procesamiento por parte de la estación. Para el mejoramiento del rendimiento se realizó un estudio extra de las características técnicas de cada equipo y posteriormente se realizó un sondeo de la cantidad de información que iba a manejar cada uno, para

finalmente reubicar los equipos acuerdo a su utilidad dentro del proyecto.

- ❖ Como se dijo anteriormente el sistema original sufrió cambios considerables en casi todos sus módulos por lo cual retraso su puesta en marcha y con ello errores corregidos anteriormente hicieron su aparición nuevamente pero que no son de mucha importancia y que van siendo corregidos con el transcurso de la puesta en marcha total del proyecto.

## CONCLUSIONES

El sistema de información en una empresa independientemente de su tamaño es el pilar central en la manera como ésta realiza sus actividades diarias. Ahora dependiendo del estudio realizado anteriormente de las necesidades de la empresa y del buen diseño del sistema así será su rendimiento. Para agilizar esta tarea se han realizado estudios creando herramientas que le permiten al analista perfeccionar su desempeño. El UML es una de esas herramientas creada para suplir la vacante de un estándar en el proceso de modelado de los sistemas de información.

El lenguaje unificado de modelado nos permite como analistas crear nuestros propios modelos basados en los elementos, relaciones, diagramas y reglas que este tiene definido. Todo esto partiendo del principio de que es un lenguaje abierto al analista en donde lo que vale es la estructura y sentido del diagrama más que su forma.

Esta herramienta además de lo que nos brinda para trabajar, es apropiado para aquellos analistas visionarios que captan lo que muchos no pueden a simple vista, como por ejemplo, situaciones que no se amoldan a los diagramas o estructuras ya creadas sino que vienen a surgir en el momento en que se fusionan dos o mas diagramas o por el contrario se crea otro partiendo de las reglas y comportamientos propios del lenguaje.

Llegado el momento de la conversión del sistema diseñado a un prototipo computacional, la tarea se torna un poco mas fácil, partiendo de la claridad del diseño debido a su enfoque orientado a objetos, eso se convierte en otra de las muchas ventajas que colocan al UML a la cabeza de las herramientas modernas y que poco a poco se va tomando un mercado tan exigente en donde lo primordial es solucionar un problema en el menor tiempo posible pero de una manera eficiente y eficaz.

El registro sistemático de pacientes se hace más eficiente cuando se tiene a la mano una herramienta de tipo computacional que nos permita mantener y actualizar los datos e historias clínicas, de manera que no es necesario solicitar nuevamente la información de las personas que hayan ingresado al sistema. De esta forma se agilizan los procesos de admisión atención a os pacientes.

Cuando la toma de decisiones se realiza en base a informes eficientes, se puede garantizar que las personas encargadas de decidir, conocen a cabalidad la situación periódica y actual de la empresa.

La circulación de información entre departamentos debe ser coordinada para garantizar la seguridad e integridad de su contenido, es por eso que cada usuario registrado, solamente debe tener acceso a la información que corresponda a su departamento.

Los usuarios directos del sistema deben ser capacitados para garantizar que entienden a cabalidad el completo funcionamiento del sistema, esto es una forma de agilizar el proceso de atención al público.



## RECOMENDACIONES

- ❖ Cuando se nos presenten situaciones en las que no es suficiente un diagrama para mostrar todo el movimiento de la información es necesario realizar dicho diagrama por cada una de las dependencias que intervengan en el proceso. Esto se presenta con mucha frecuencia en los diagramas de actividades.
- ❖ En sistemas computacionales como el implantado con este proyecto es necesario la verificación de los usuarios antes de asignarles login y password individuales para no incurrir en la duplicidad de estos.
- ❖ Asignarle las contraseñas acordes a la función y/o petición del usuario.
- ❖ No tratar de utilizar un mismo equipo con dos o más módulos al tiempo. Es mejor cerrar una sesión e iniciar la deseada.
- ❖ No utilizar equipos con especificación técnicas por debajo de las mínimas recomendadas.
- ❖ No utilizar el equipo asignado para el servidor como terminal de trabajo.

- ❖ NO dejar una sesión iniciada al momento de finalizar el turno de cada usuario.

## BIBLIOGRAFÍA

- FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS,  
Tercera Edición  
KORTH, Henry F – SILBERSCHATZ, Abraham  
Mc Graw Hill
- ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS  
Tercera Edición  
KENDALL & KENDALL  
Prentice may
- ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
Tercera Edición  
WHITTEN, Whitten  
Mc Graw Hill
- INGENIERÍA DE SOFTWARE  
Tercera Edición  
PRESSMAN Roger  
Mc Graw Hill

- COMUNICACIONES Y REDES DE COMPUTADORES

Sexta Edición

STALLING, William

Prentice Hall

- LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO.

BOOCH, Grady. RUMBAUCH, James

Madrid España, 2000.

Addison Wesley edition

- APRENDIENDO UML EN 24 HORAS

SCHMULLER, Joseph

Pearson Educación México 2000

Prentice hall.

- VISUAL BASIC 6.0 MANUAL DE REFERENCIA

Segunda edición

España, 2001

Mc Graw Hill

- BRAVO TOLEDO, Rafael. Importancia de la documentación e información científica en la toma de decisiones clínicas.

Madrid España, Noviembre 16 de 15

< <http://www.infodoctor.org/rafavravo/jornadas.htm>.>

- HURTADO, Samir. Conversatorio de análisis de sistemas computacionales

Octubre 22 de 2001. Actualización 2003

<[http:// cfrela.en.eresma.com/uml/uml analisis.html](http://cfrela.en.eresma.com/uml/uml analisis.html).>

[www.icesi.edu.co/es/publicaciones/contenidos/sistemas\\_telematicos/1/shurtado\\_repres-uml.pdf](http://www.icesi.edu.co/es/publicaciones/contenidos/sistemas_telematicos/1/shurtado_repres-uml.pdf)

- MYSQL DATABASE SERVER.

F\_actuaizacion: Febrero de 2004

[http://descargas.terra.es/informacion\\_extendida.phtml?n\\_id=10322&plat=4](http://descargas.terra.es/informacion_extendida.phtml?n_id=10322&plat=4)

- DESCARGAS GRATUITAS

[http:// Mysql.bannerlandia.com.ar](http://Mysql.bannerlandia.com.ar)

<mysql-4.1.1a-alpha.win.zip>

<http://dev.mysql.com/get/download/MYSQL-4.1/mysql-4.1.2-alpha-win.zip/from/pick>.

- Online Healthcare Databases (Bases de datos de Sanidad en Línea)

[http://www.atheneum.doyma.es/Socios/sala\\_1/lec14pub.htm](http://www.atheneum.doyma.es/Socios/sala_1/lec14pub.htm).

- Enciclopedia Autodidáctica. Tomo V.

Madrid España. Lexus Editores. 2001.

Revisión Mayo 2003

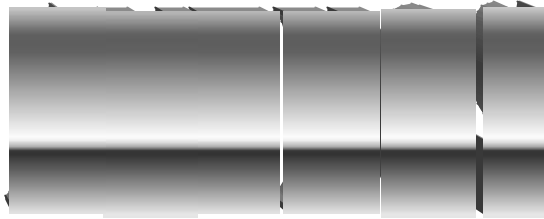
- Curso Online Redes de Computadores

[www.inf.uct.cl/~amellado/archivos/redes3.pdf](http://www.inf.uct.cl/~amellado/archivos/redes3.pdf)

- Journal of technology education online: Virginia Polytechnic Institute and State University. 2001. Open Database Connectivity. 2001.

<http://borg.lib.vt.edu:70> ,

[www2.flemaker.fr/spain/products/dbc\\_background.html](http://www2.flemaker.fr/spain/products/dbc_background.html)



## **Encuesta a trabajadores de la empresa social del estado Hospital Local Arjona.**

El siguiente cuestionario tiene la finalidad de recopilar información que nos permita evaluar, que tan importante e indispensable es un sistema de información computarizado, para el manejo de la información generada en la E.S.E. Hospital Local Arjona.

### **CUESTIONARIO**

1. ¿Qué cargo desempeña usted en el H.L.A.? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ¿Qué información necesita su departamento?, y ¿de donde la obtiene?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Qué información genera su departamento?, ¿y qué departamentos se benefician de ella? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Qué tan eficiente es el intercambio de información entre los departamentos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿De qué forma mejoraría un sistema de información computarizado el proceso de atención al cliente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ANEXO #1: Formato de entrevista a Personal de Planta.**



## **Encuesta a usuarios de la empresa social del estado Hospital Local Arjona.**

El siguiente cuestionario tiene la finalidad de recopilar información que nos permita evaluar, que tan importante e indispensable es un sistema de información computarizado, para el manejo de la información generada en la E.S.E. Hospital Local Arjona.

### **CUESTIONARIO**

1. ¿Con qué frecuencia utiliza usted los servicios del H.L.A.? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo es la atención al cliente en el H.L.A.? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Cómo calificaría usted los servicios que presta el H.L.A.? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Qué deficiencias encuentra usted en la atención al cliente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

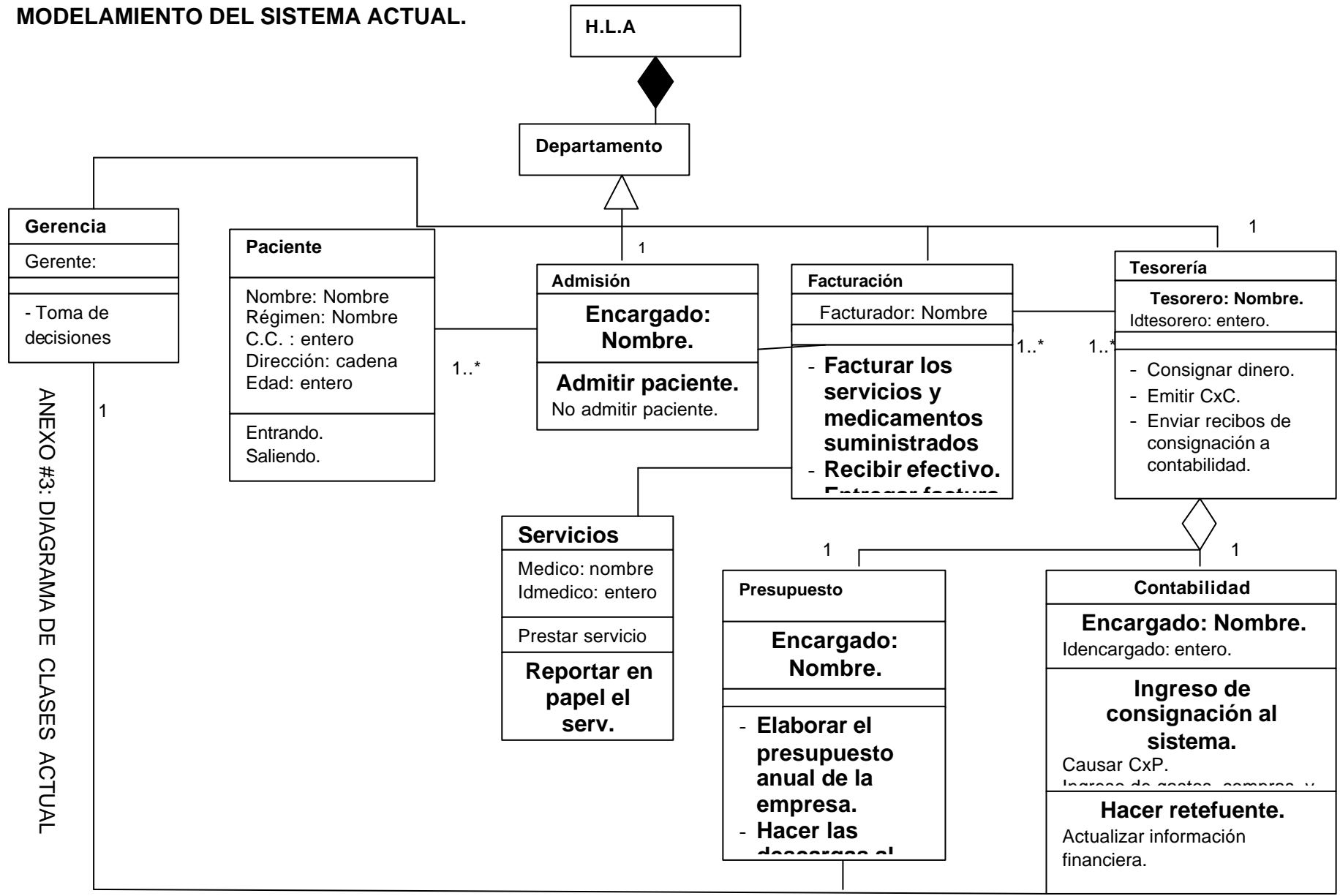
5. ¿De que forma cree usted que se podría mejorar la atención al cliente en el H.L.A.? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

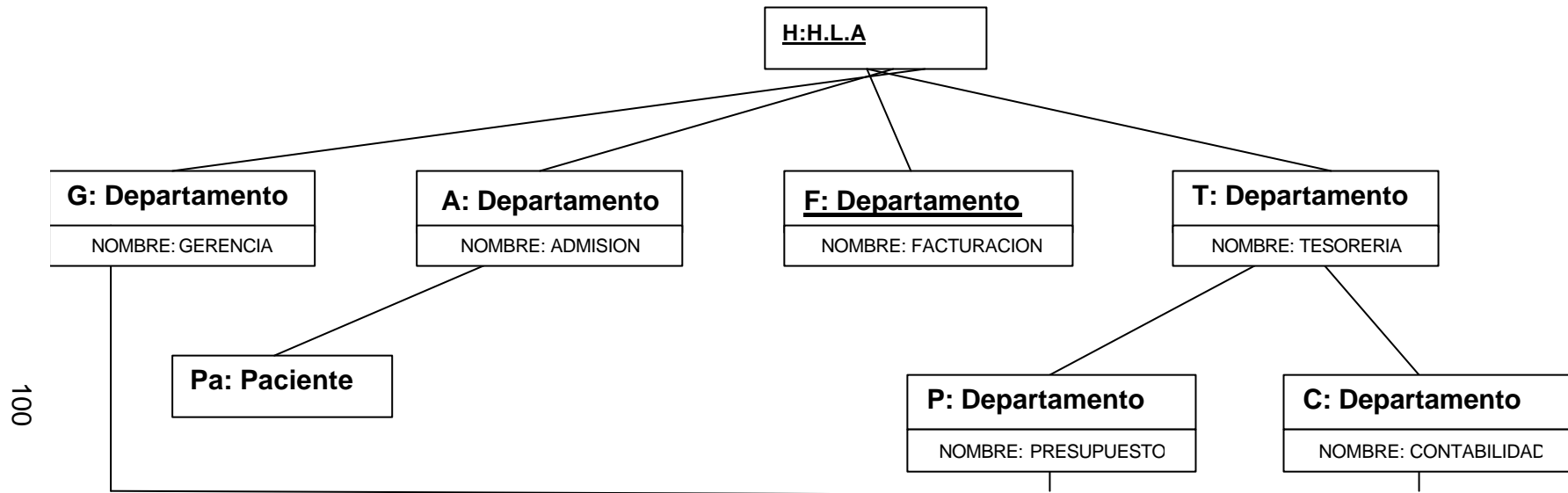
¿A que régimen pertenece usted? \_\_\_\_\_

**ANEXO #2. Formato de encuestas a Pacientes y/o Usuarios del H.L.A.**

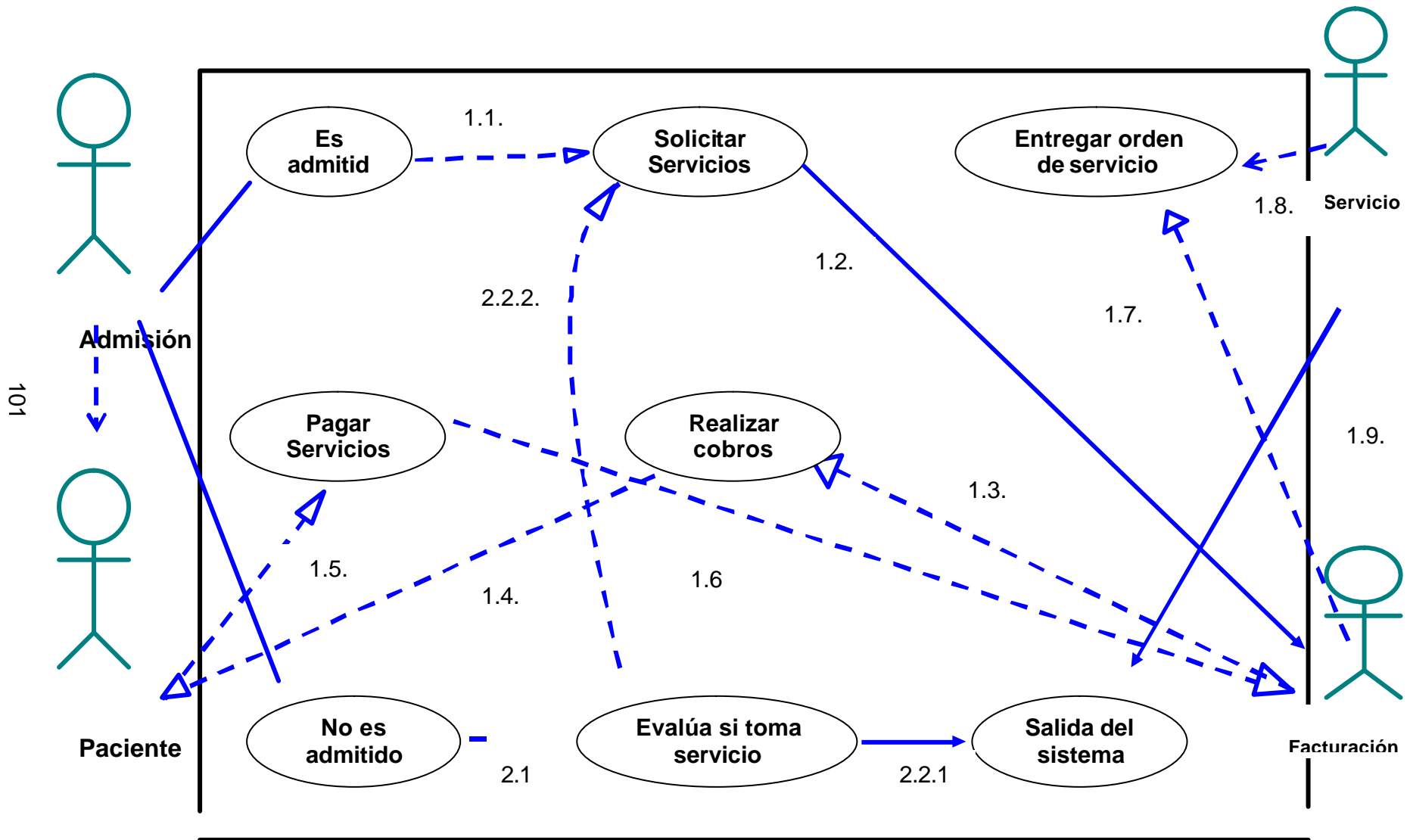


**MODELAMIENTO DEL SISTEMA ACTUAL.**

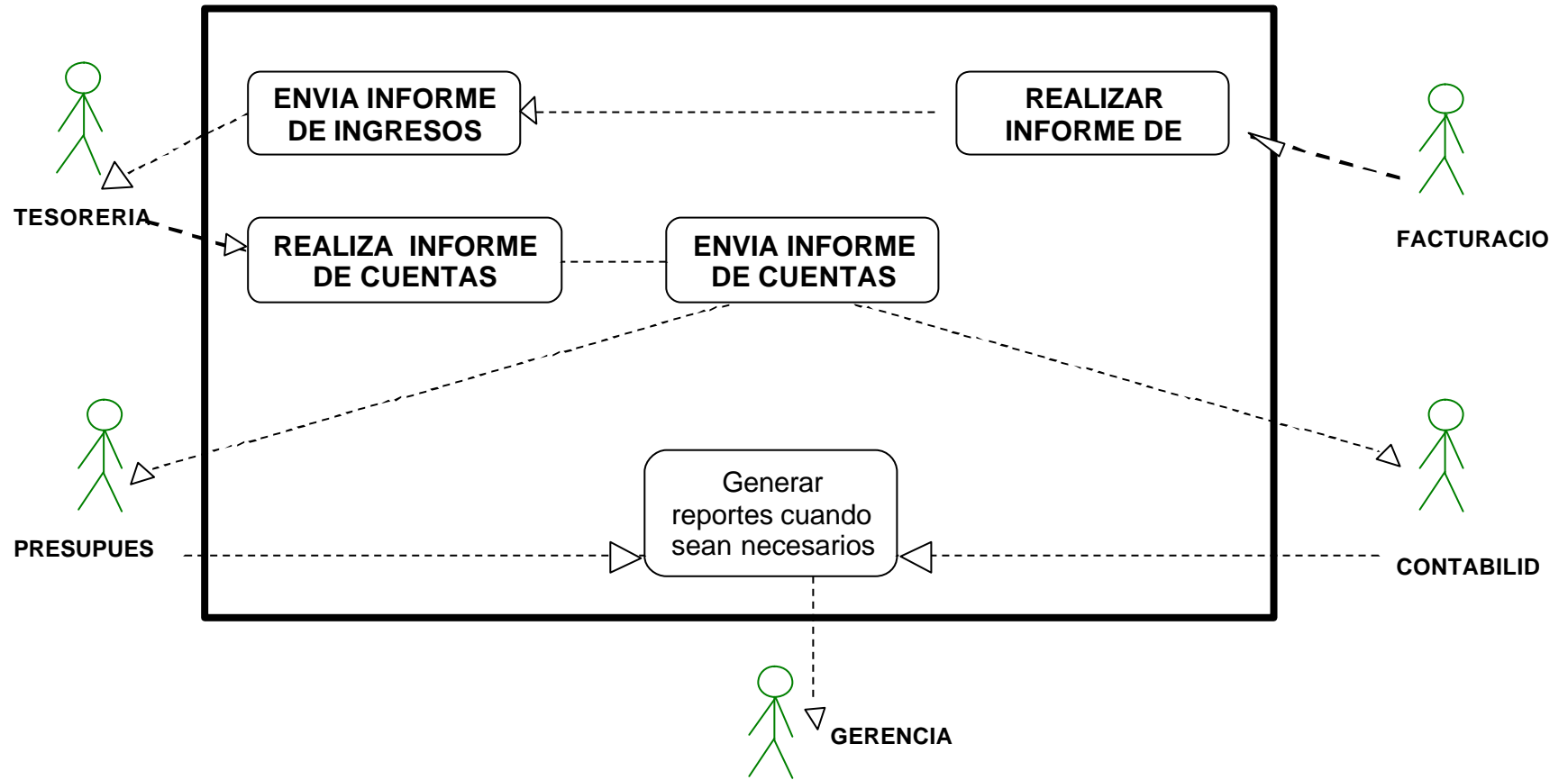




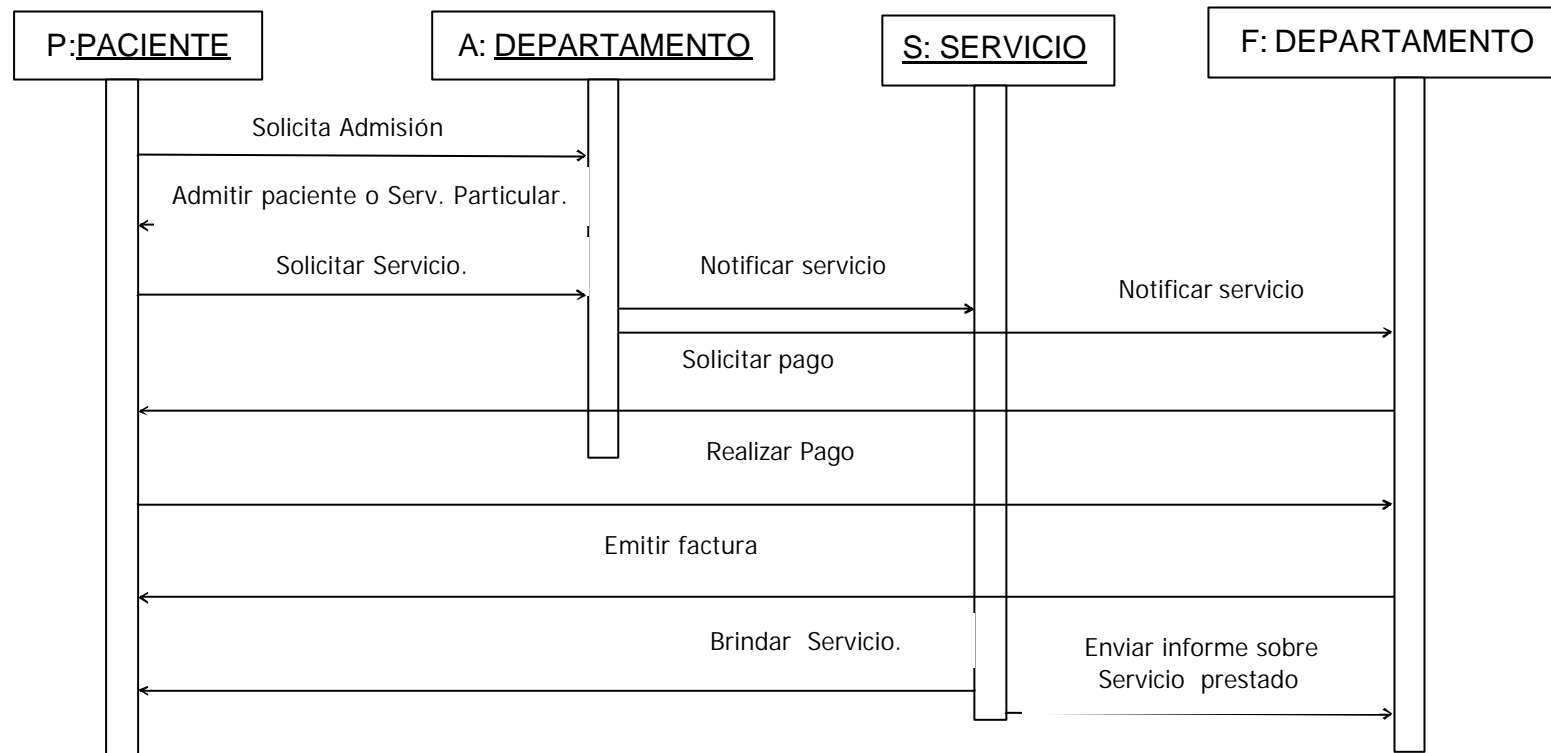
ANEXO #4 : DIAGRAMA DE OBJETOS ACTUAL.



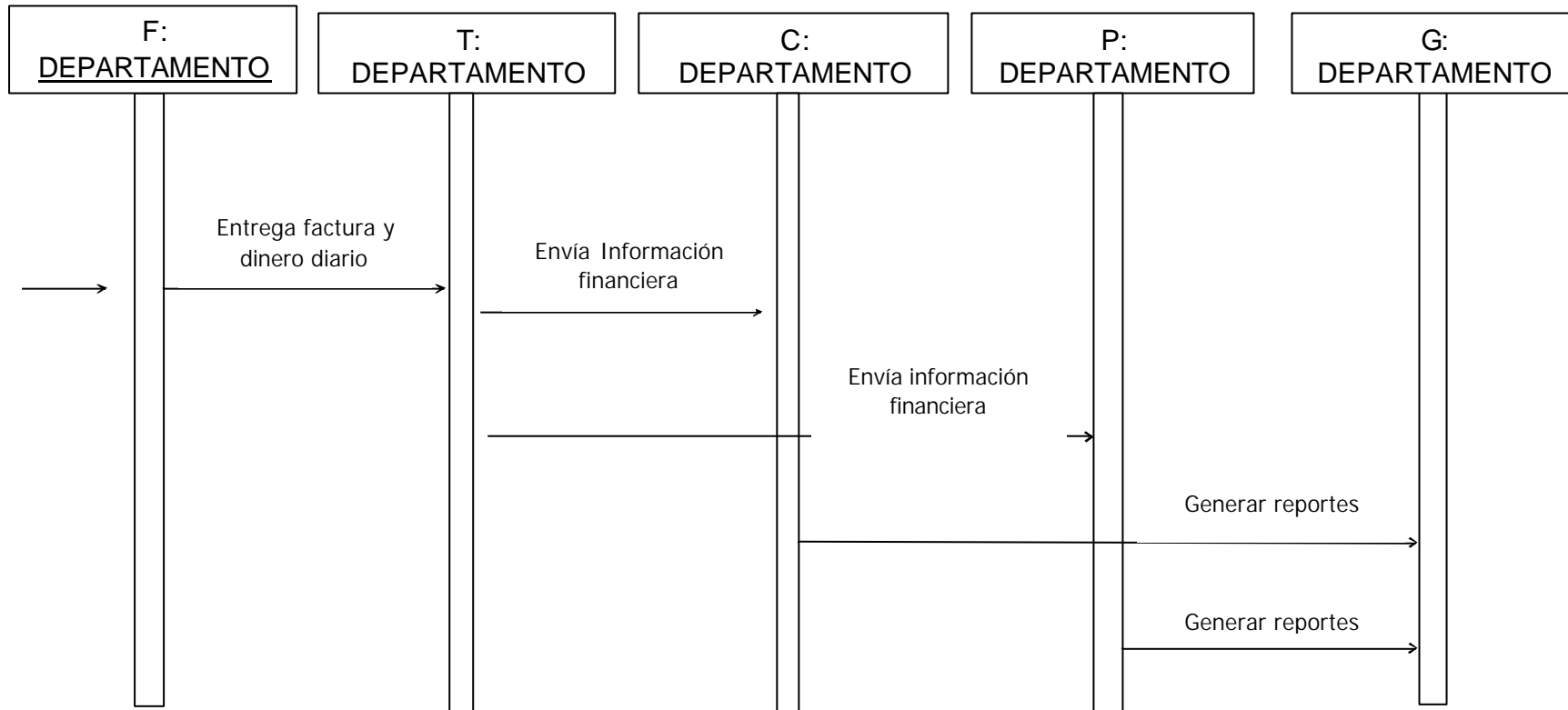
ANEXO #5: DIAGRAMA DE CASOS DE USO (Admisión, Facturación)



ANEXO #6: DIAGRAMA DE CASOS DE USO 2.

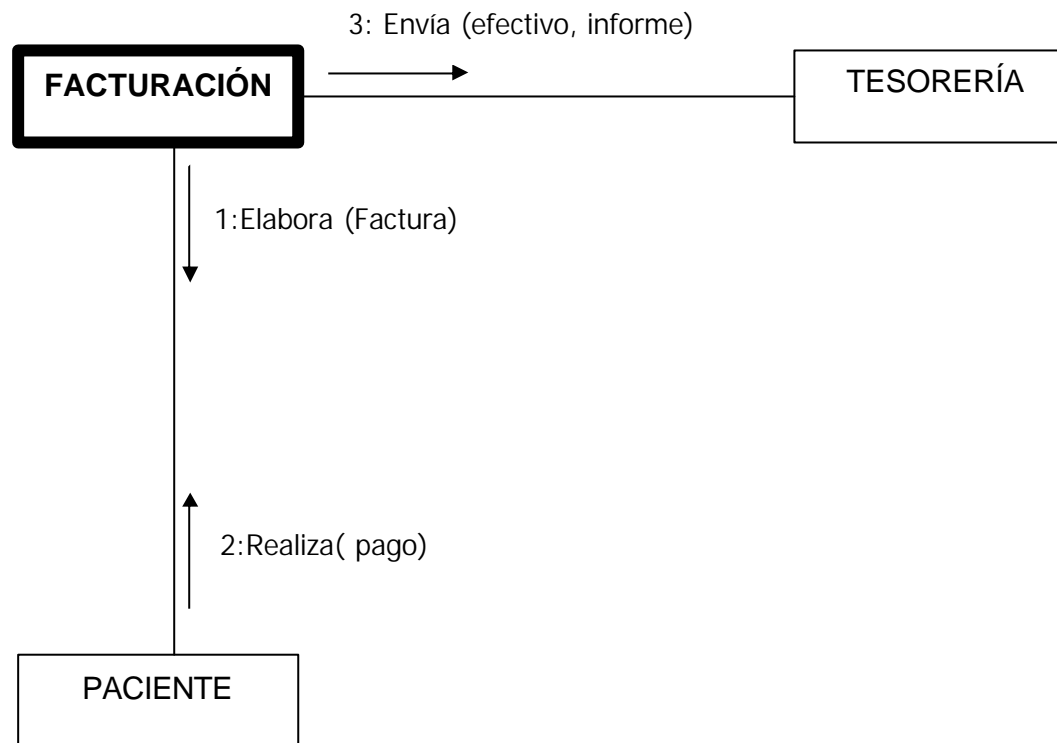


ANEXO #7: DIAGRAMA ACTUAL DE SECUENCIAS 1



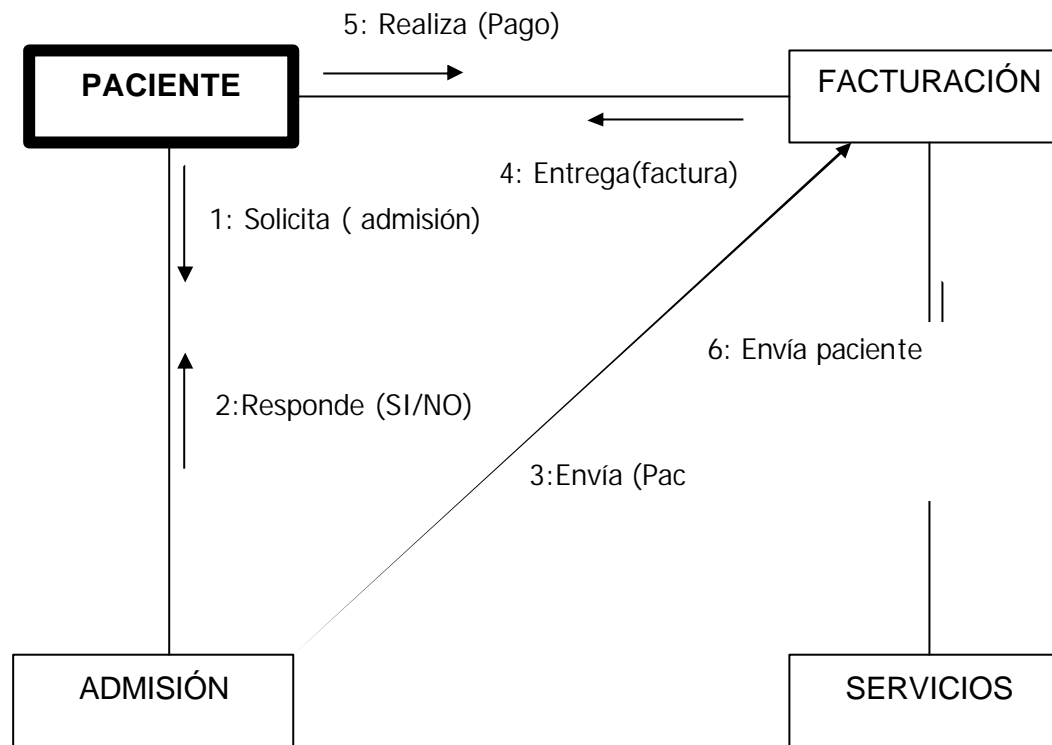
ANEXO #8: DIAGRAMA ACTUAL DE SECUENCIAS  
(continuación)





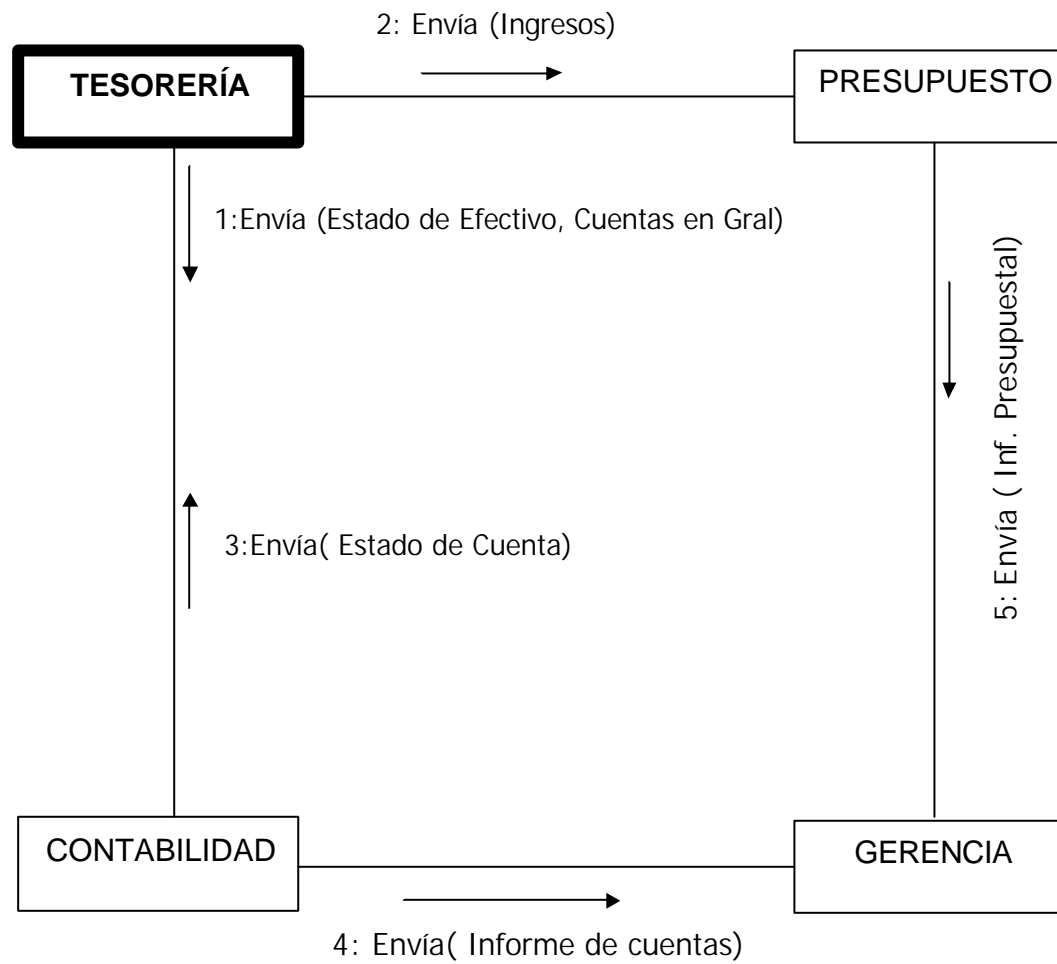
ANEXO #9: Diagrama de colaboración actual  
"Facturación"



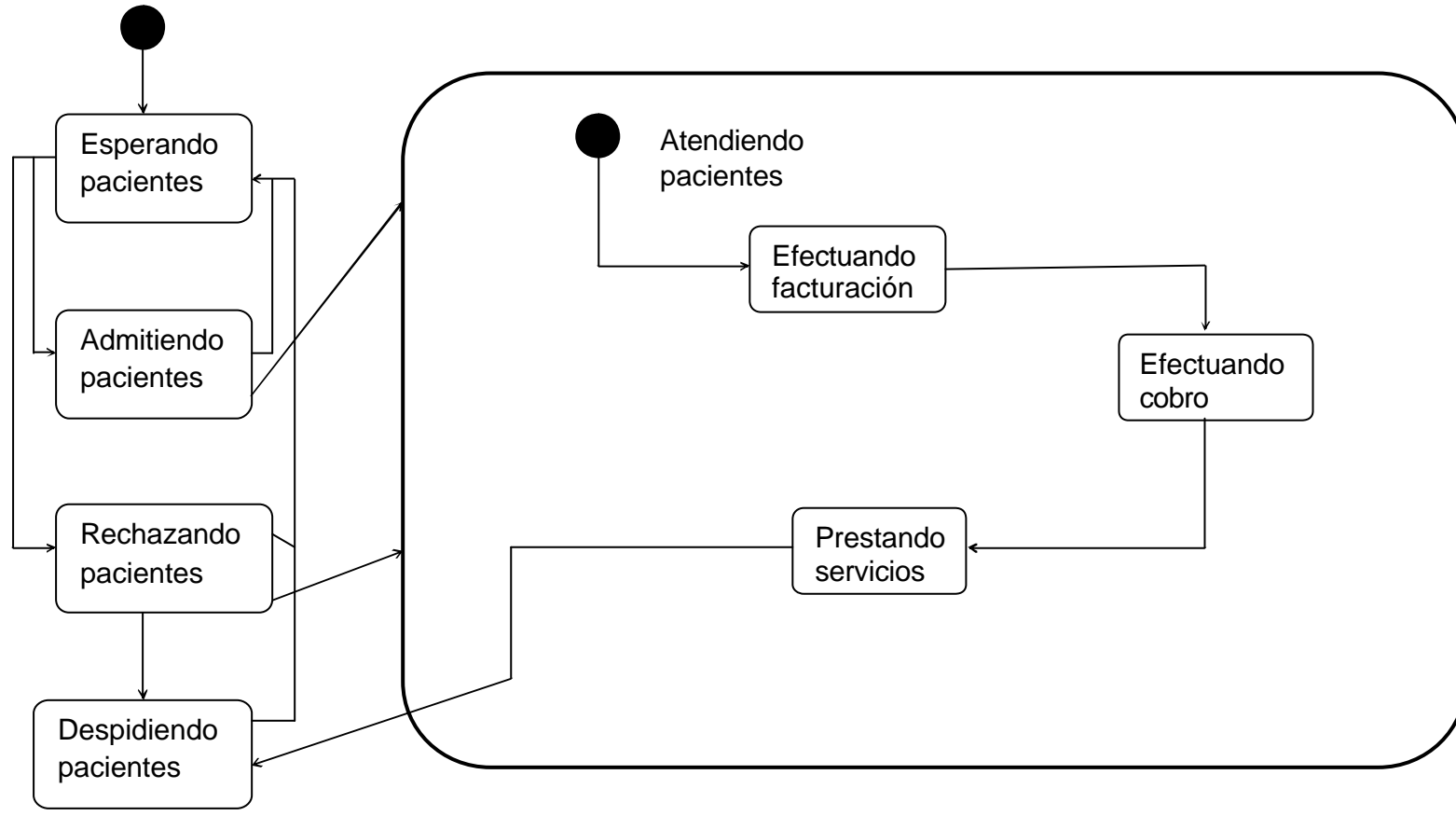


ANEXO # 10: DIAGRAMA DE COLABORACIÓN  
"Paciente"

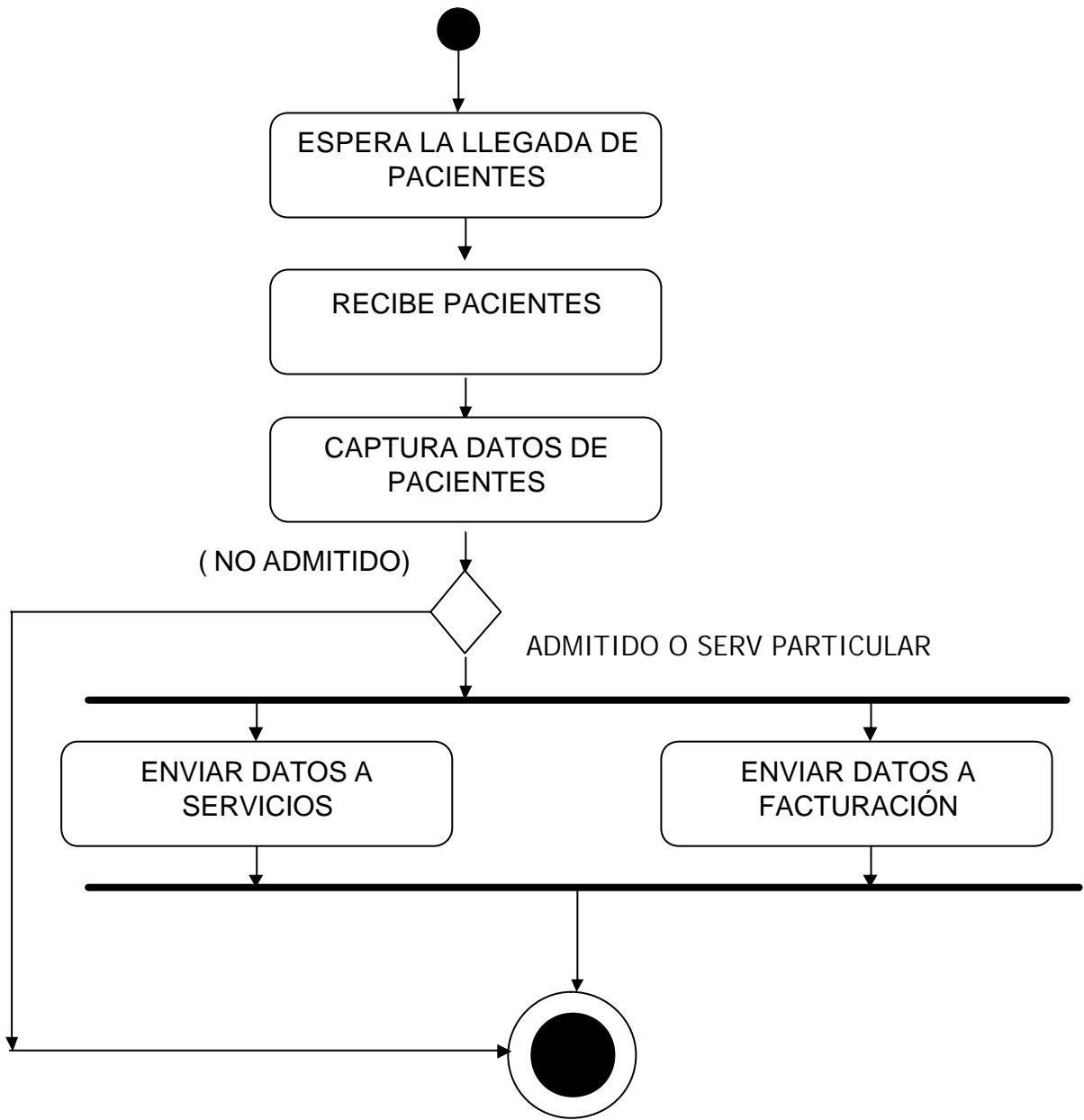




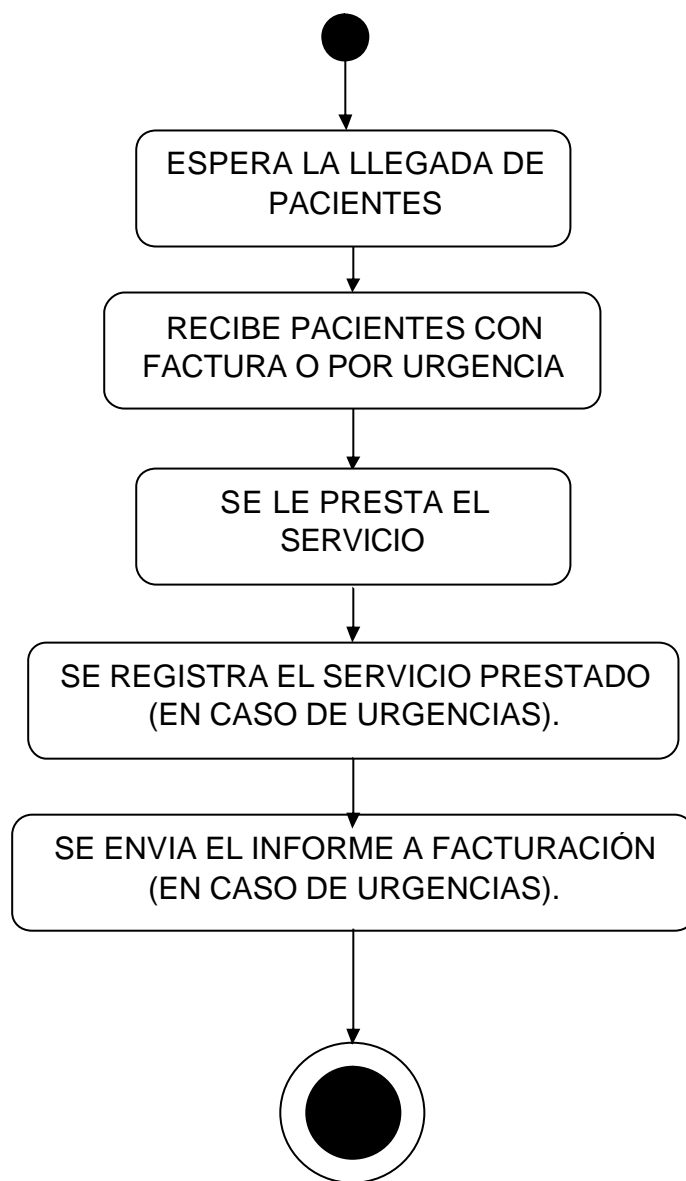
ANEXO #11: DIAGRAMA DE COLABORACIÓN  
"Tesorería"



ANEXO #12: DIAGRAMA ACTUAL DE ESTADOS

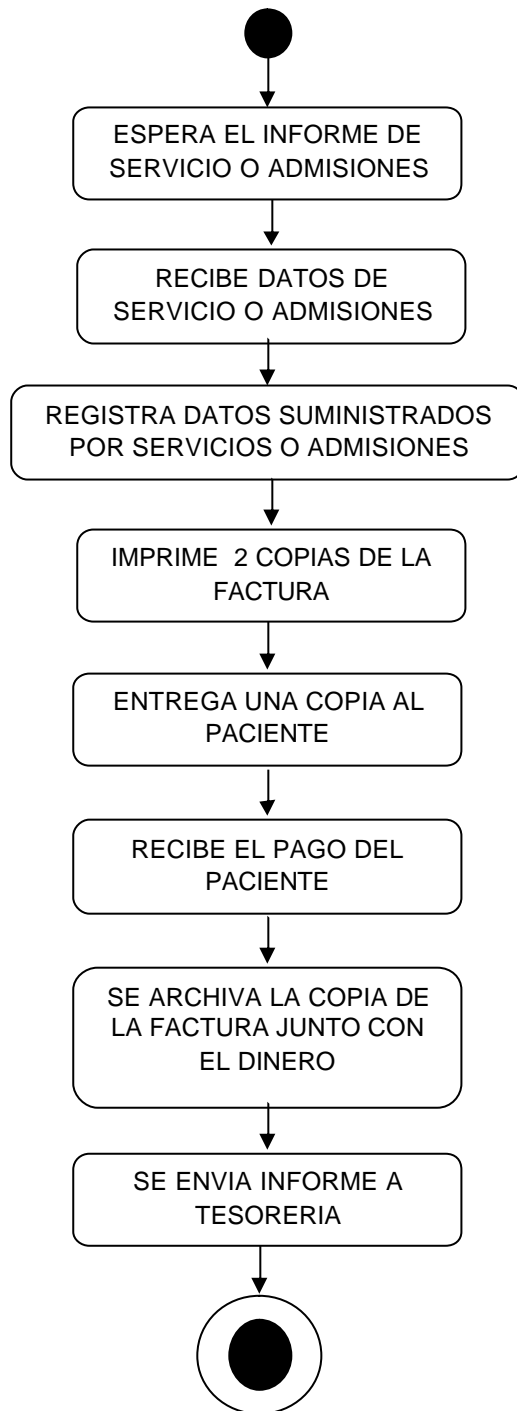


ANEXO #13: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES "Admisiones"

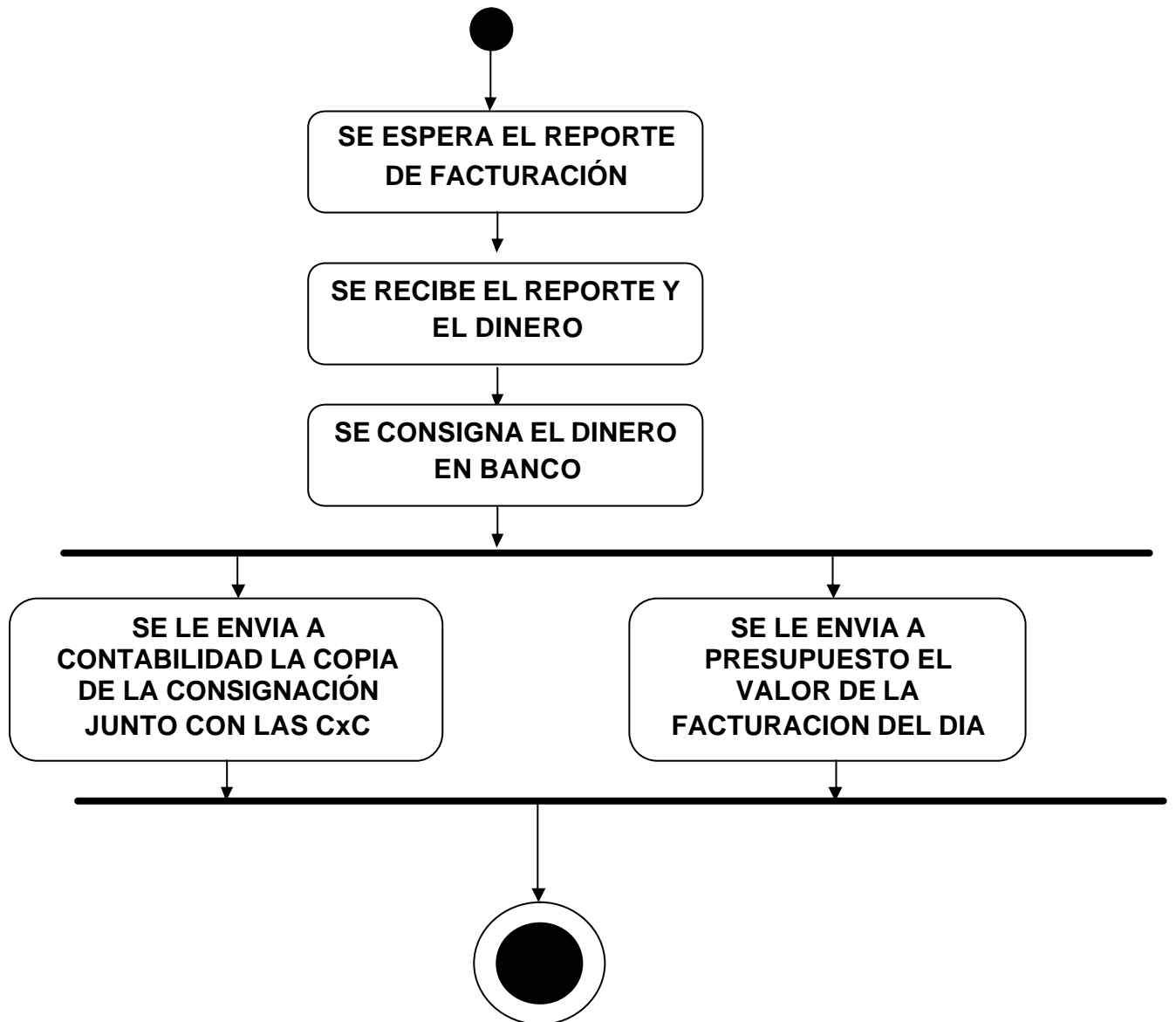


ANEXO #14: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES  
"Servicios "

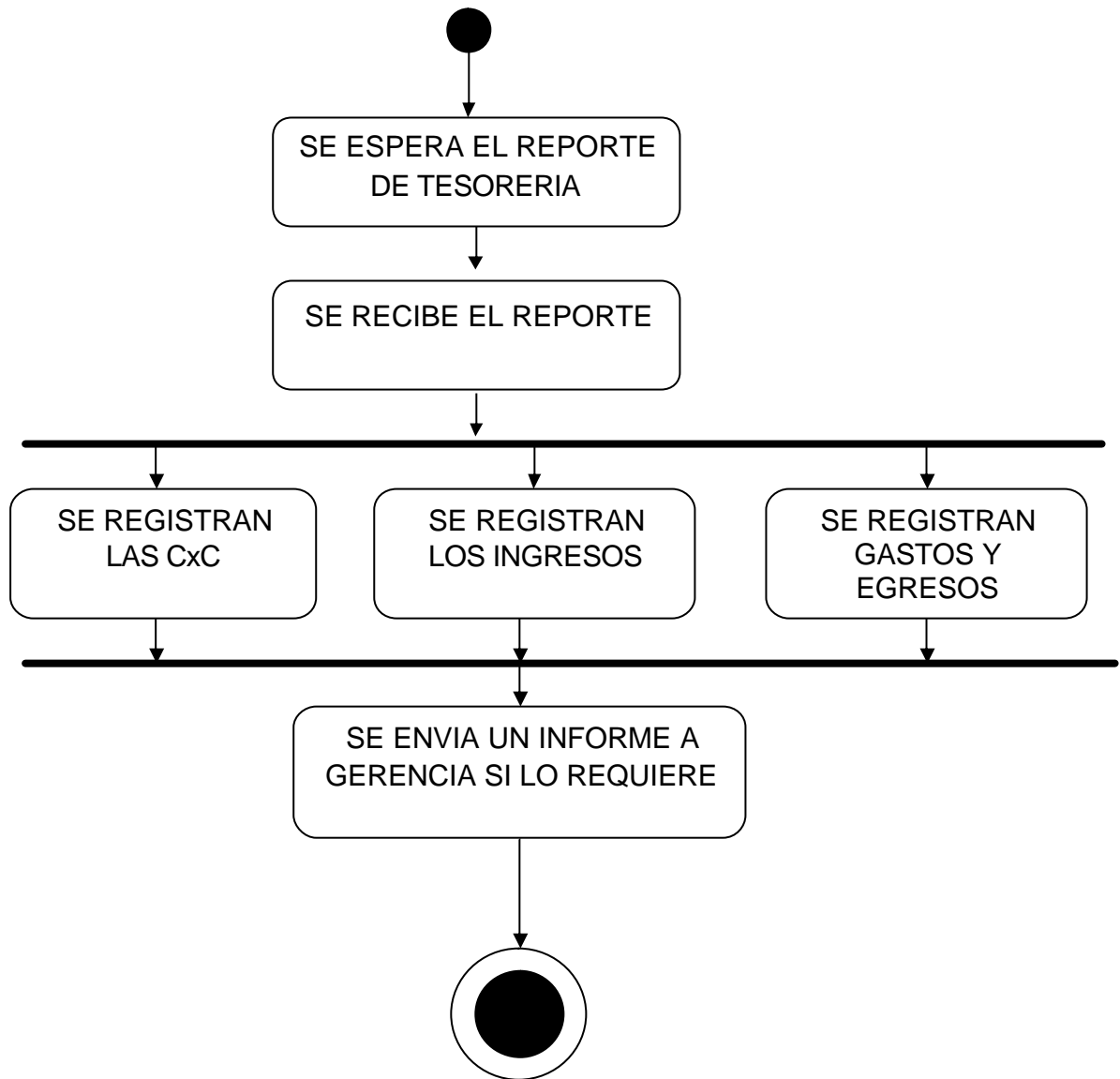




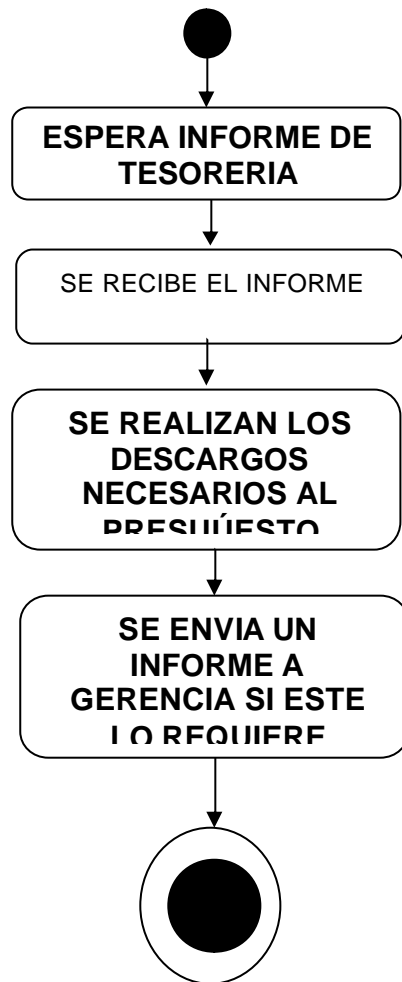
ANEXO #15: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES "Facturación "



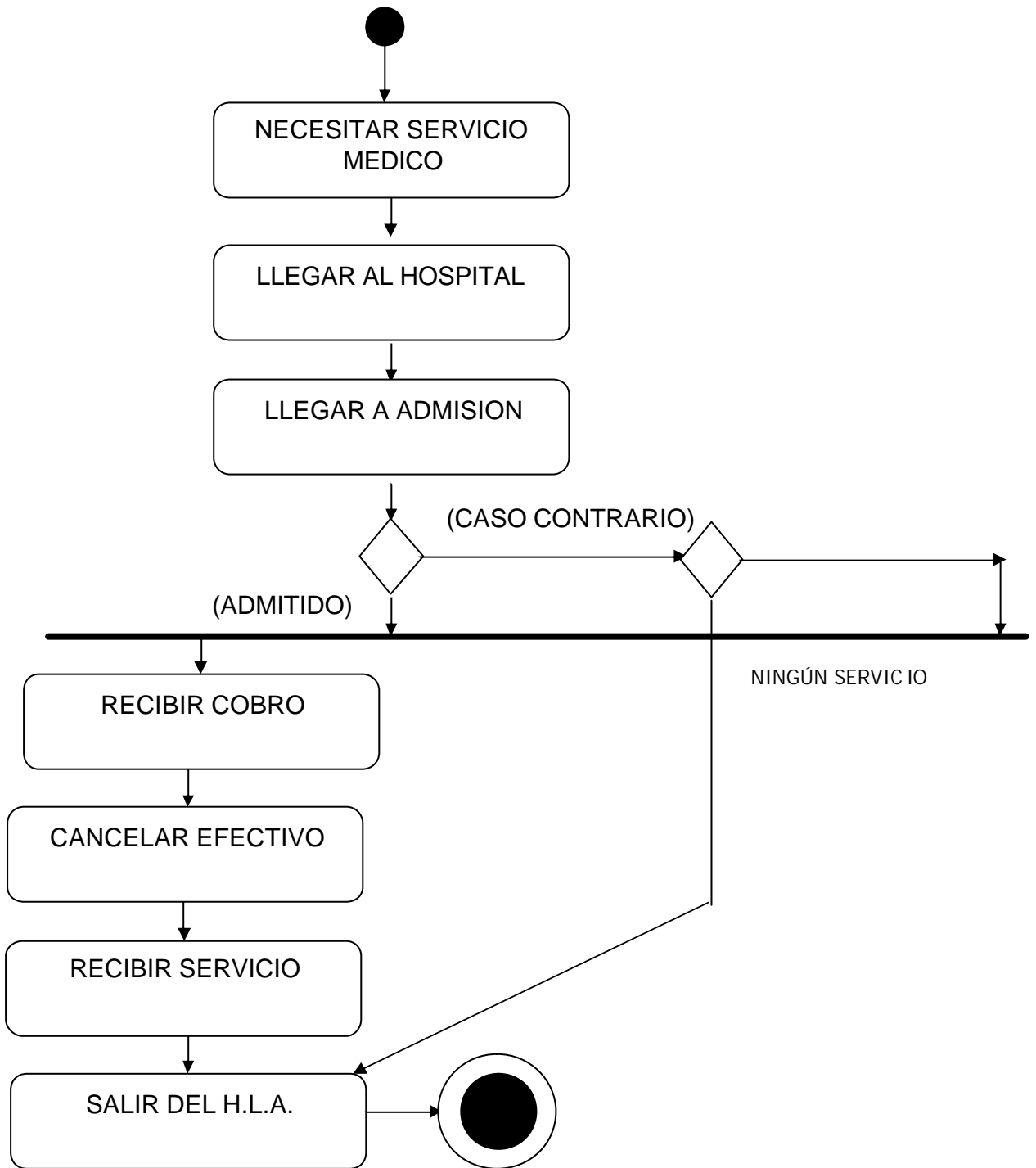
ANEXO #16: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES "Tesorería "



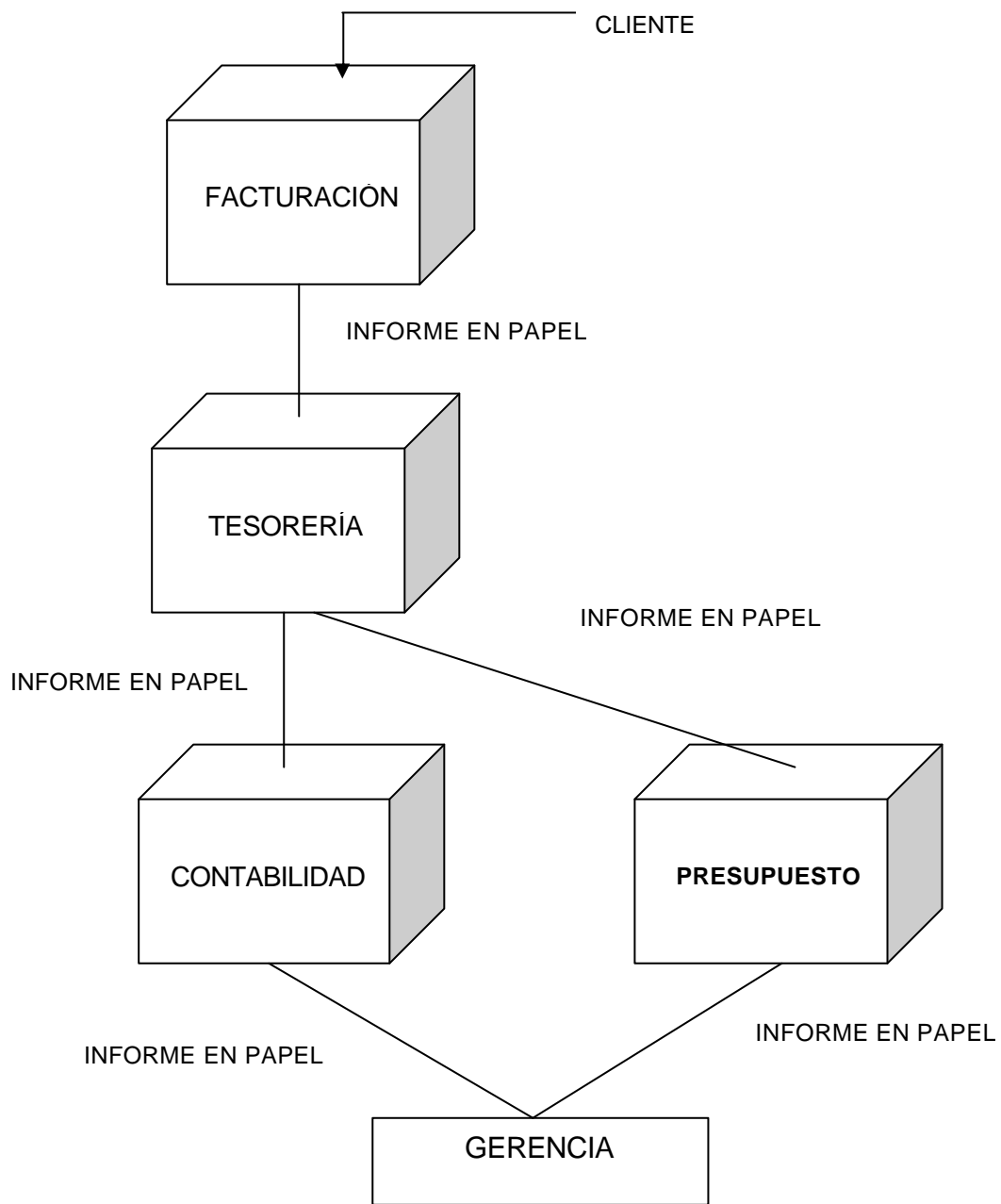
ANEXO #17: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES  
"Contabilidad"



ANEXO #18: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES “Presupuesto”



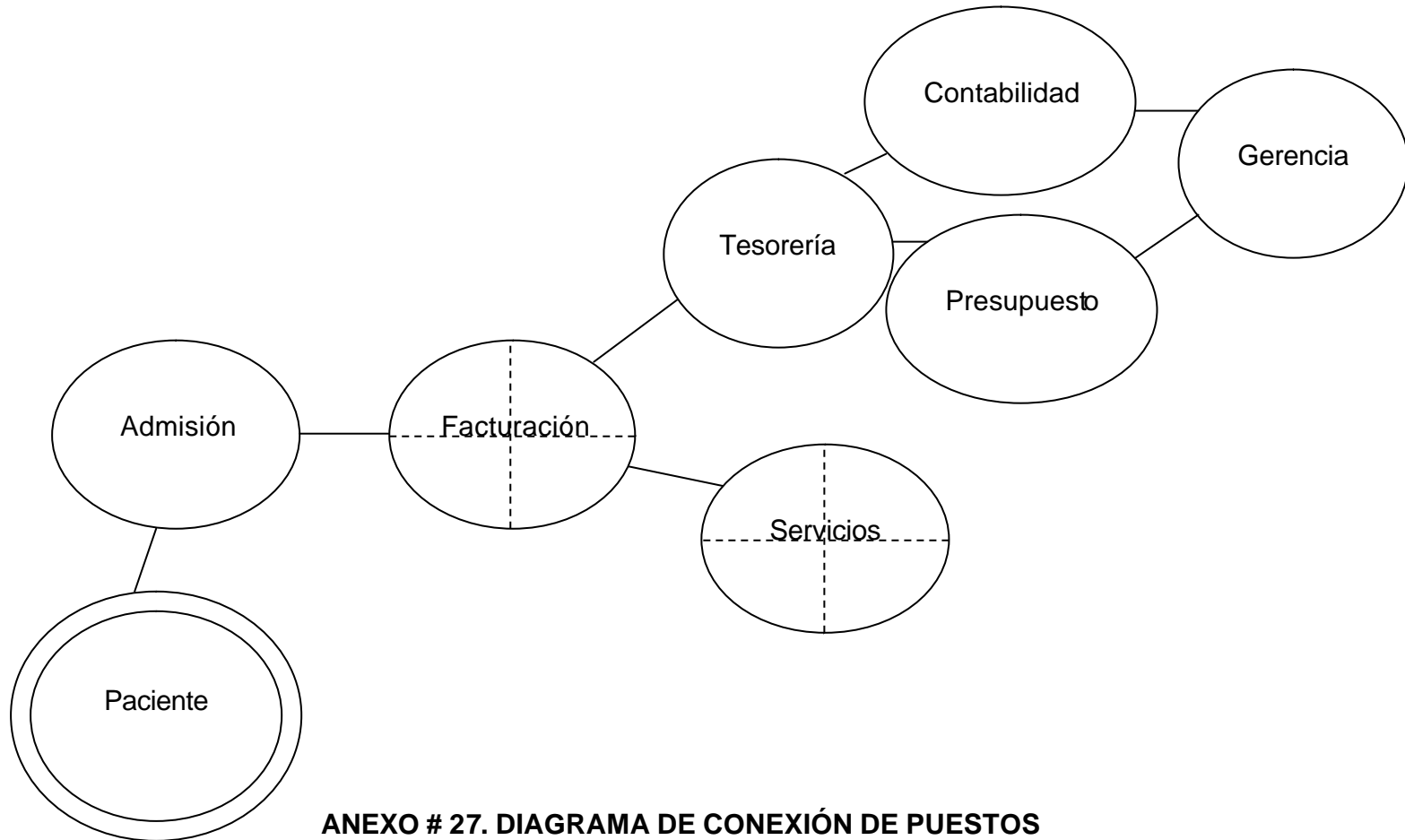
ANEXO #19: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES "Paciente"



ANEXO #20: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

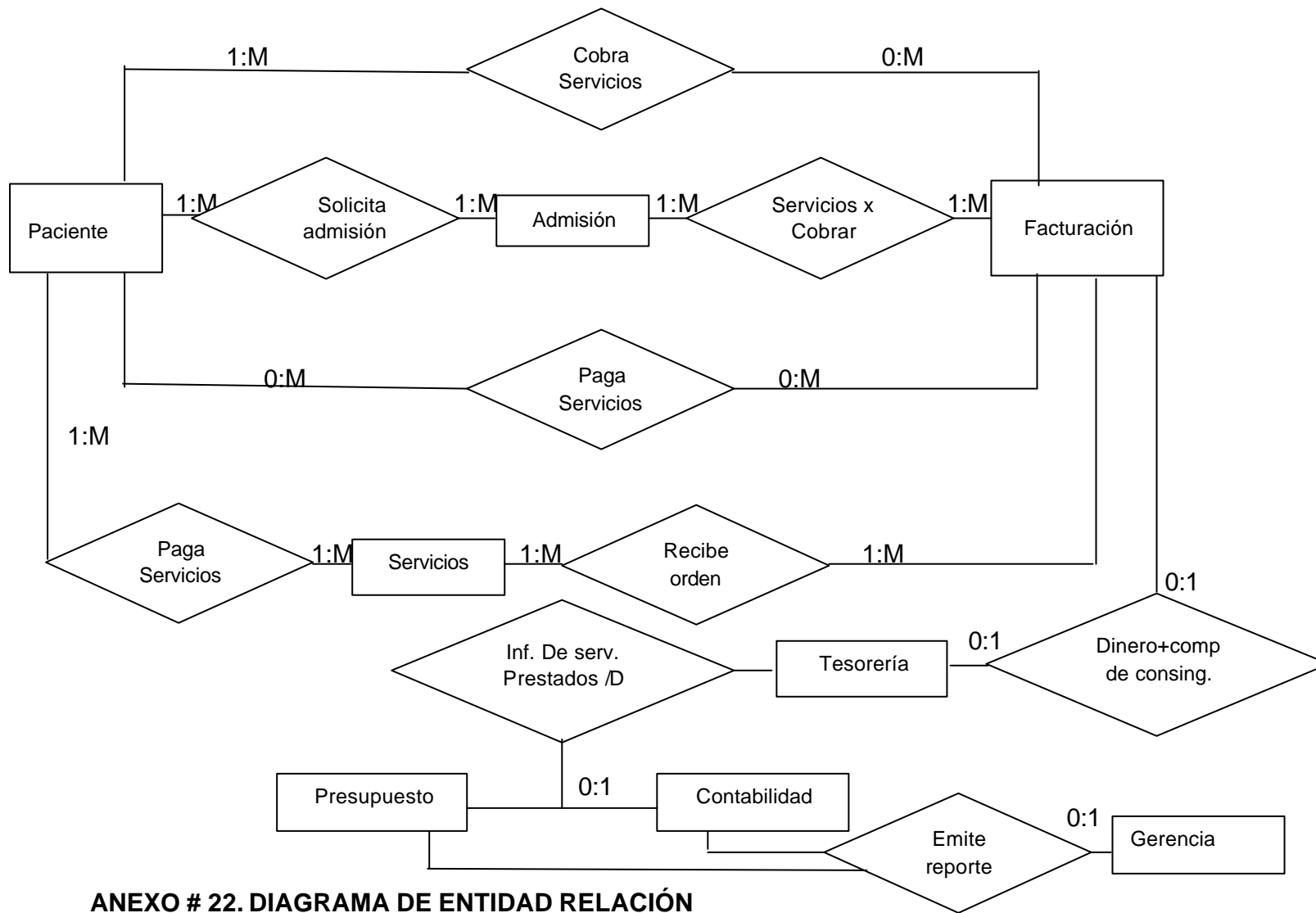


DIAGRAMAS TRADICIONALES DEL SISTEMA PROPUESTO

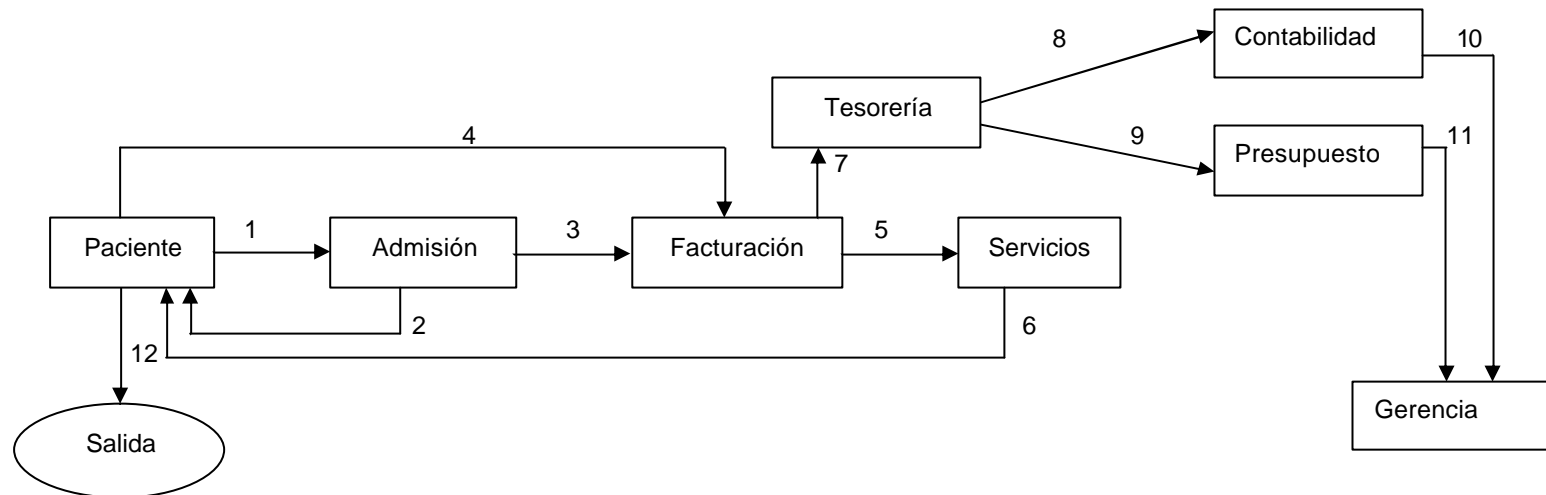


**ANEXO # 27. DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE PUESTOS**



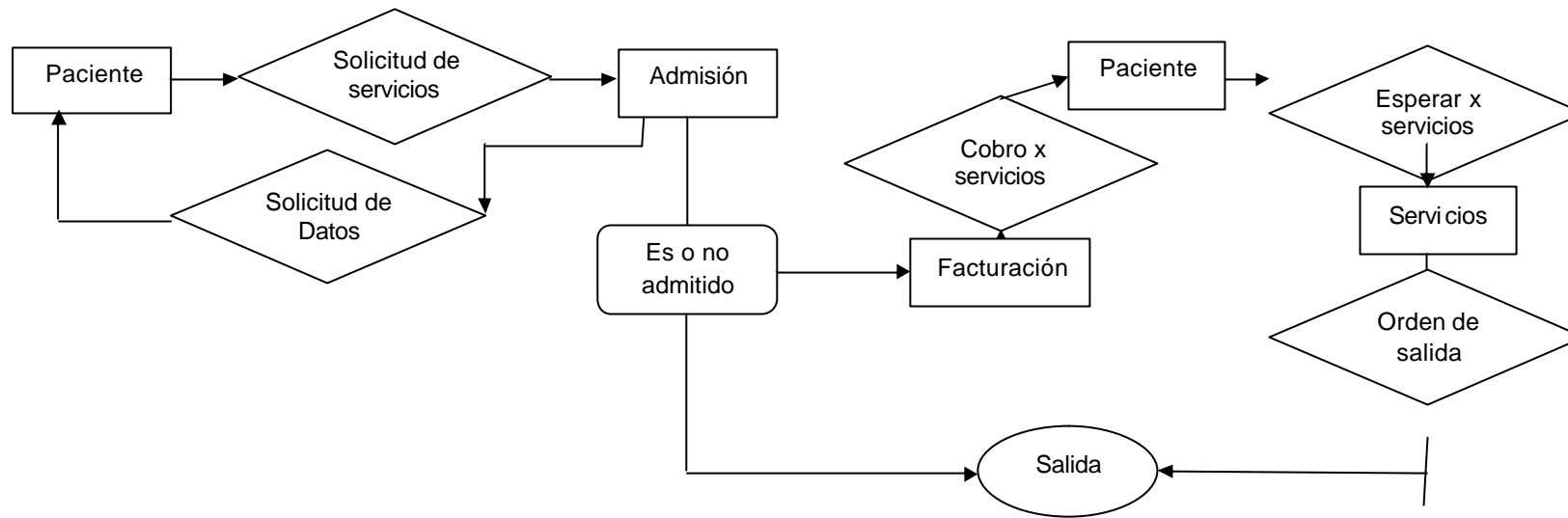


**ANEXO # 22. DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN**

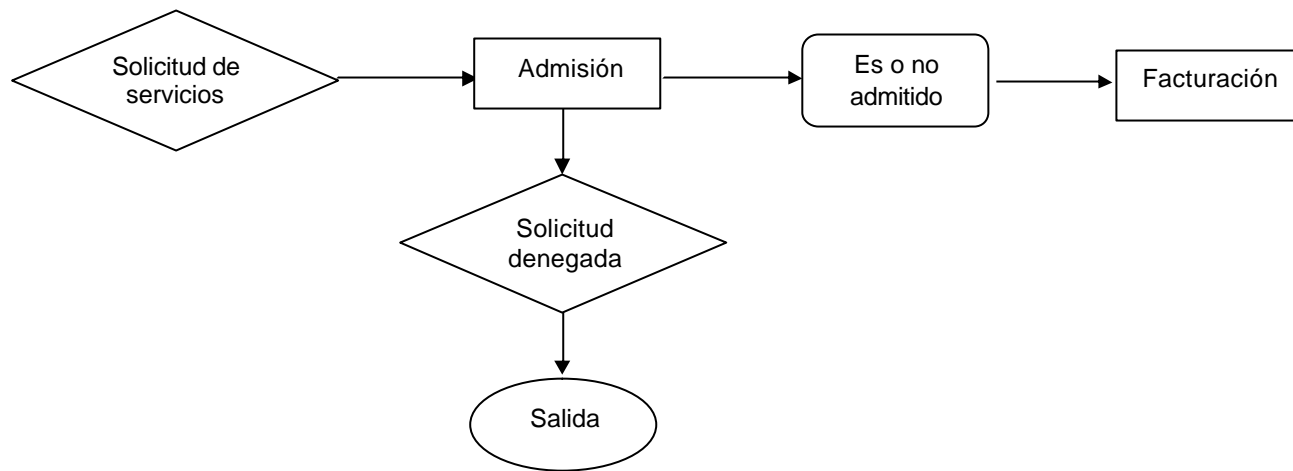


1. Solicitud de Admisión
2. Admisión o rechazo
3. Envío de información para cobro
4. Pago de servicios
5. Emisión de orden de servicios
6. Prestación de servicios
7. Envío de información de transacción
8. Envío de información contable y transacciones
9. Reporte de ingresos totales por servicios prestados
10. Reporte a Gerencia
11. Reporte a Gerencia
12. Salida del sistema

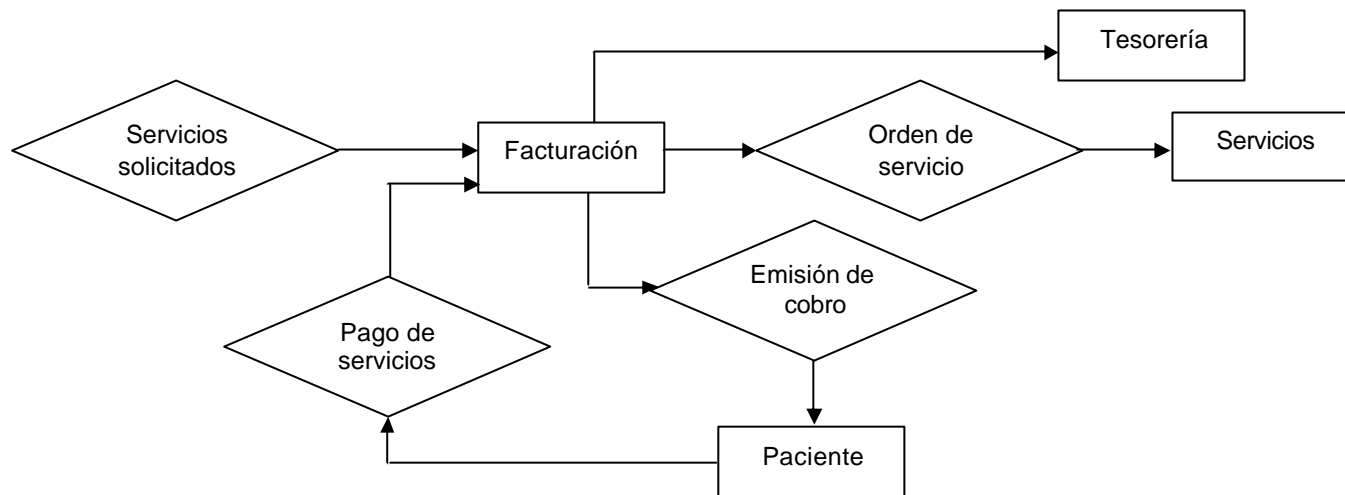
### ANEXO # 23. DIAGRAMA DE CONTEXTO



**ANEXO # 24. DIAGRAMA PRIMIGENIO DE FLUJO DE DATOS**



**ANEXO # 25. DIAGRAMA PRIMIGENIO DE FLUJO DE DATOS**



**ANEXO # 26. DIAGRAMA PRIMIGENIO DE FLUJO DE DATOS**

DIAGRAMAS TRADICIONALES DEL SISTEMA PROPUESTO

Entidad	Paciente	Admisión	Servicios	Facturación	Tesorería	Contabilidad	Presupuesto
Paciente		Solicita ser admitido	Recibe uno o mas	Cancela servicios prestados			
Admisión	Admite o no			Emite lista de servicios por cobrar			
Servicios	Presta 1 ó mas servicios			Recibe orden de servicios			
Facturación	Cobra por servicios y emite factura	Recibe lista de servicios sugeridos			Envía copia de facturas y recibo de consignación de efectivo		
Tesorería				Recibe copia de facturas y recibo de consignación de efectivo		Emite informe financiero	Emite informe de presupuesto
Contabilidad					Recibe informe financiero		
Presupuesto					Recibe informe de presupuesto		

**ANEXO # 21: MATRIZ DE RELACIONES**