



005.12

Ort

R

TD-0151-06

Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Informática

# **Registro Nacional de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis.**



Autores

**Yunaysy Ortiz Batista/ Renier Ricardo Figueredo**

Tutor

**Ms. Marta Rosa Abreu Bosch**

**Ciudad de la Habana, Junio de 2006**  
**"Año de la Revolución Energética en Cuba."**

## **AGRADECIMIENTOS.**

A nuestros padres, por su amor, cariño, y toda una vida de constante dedicación.  
Sin ellos siempre a nuestro lado, no sería esto posible.

A nuestra tutora Marta Abreu, por haber confiado en nosotros siempre, por su comprensión, ayuda, apoyo y por todo el tiempo dedicado.

A los magníficos Drs. Charles Magrans y Jorge Pérez Oliva, por habernos dedicado también parte de su preciado tiempo. El hecho que sean ellos parte importante e imprescindible de este proyecto, nos llena de un inmenso orgullo. A ellos, muchas gracias.

A Jovanotti, Carmenchu, Mirna, Alfredo, Alberto, Denis y todos aquellos que de una forma u otra nos han ayudado y brindado su apoyo.

A nuestros profesores, que a lo largo de toda nuestra vida estudiantil han contribuido a nuestra formación profesional.

A nuestros amigos de siempre, por su ayuda y por los momentos gratos y especiales.

A Keila, Alain y a los estudiantes de tercer año de la facultad 7 que están vinculados al proyecto, gracias por su aporte.

A Mercedes, Manolito, Ana, Raisa y todos nuestros familiares que tanto nos han apoyado en este momento tan importante.

A ustedes, y a todos aquellos que de una forma u otra han hecho posible la realización de este trabajo, gracias.

De Yunaysy:

A mi compañero Renier Ricardo, por todo su amor, comprensión, dedicación, ayuda y apoyo que me ha sabido brindar siempre. Eres una persona especial.

A mis amigas de la Universidad: Katia, Dayana, Mabel, Annia, Arelis, Yaimy y Yaima, por todos los momentos, buenos y malos, que hemos compartido juntas.

De Renier:

A Yunaysy por permitirme trabajar con ella. Realmente trabajamos como un verdadero equipo y sin ello, este trabajo no hubiera sido posible.

## **DEDICATORIA.**

De Yunaysy:

A mis padres: Nieve y Enrique. Son verdaderamente especiales.

A mi hermano Dany.

A quienes me criaron con tanto amor: mi tía abuela Gloria, Nana y Nilá.

A mis primitas: Annia, Alina y Julié.

A mi familia en general.

De Renier:

A mis padres: Miriam y Bartolo.

A mi querida hermana Danelys.

A toda mi familia.



## **RESUMEN.**

Uno de los sectores que se ha propuesto integrarse plenamente a la infraestructura global de la información, es el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), con vistas a elevar la eficiencia y la calidad de la atención médica. La Empresa SOFTEL del Ministerio de Informática y las Comunicaciones, en conjunto con la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI), tiene la misión de proponer una solución informática para los servicios que brinda el sector de la salud.

El trabajo que se presenta a continuación es el desarrollo de una parte del Portal de la Red Nacional de Nefrología, que se ubica dentro del Registro Informatizado de Atención Especializada (SIAE), con la tarea de desarrollar el Registro Nacional de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis.

Actualmente la gestión de la información relacionada con los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, en lo adelante pacientes con ERC, en el Programa de Diálisis, se realiza en papel de forma manual, lo que provoca que: se alargue el período de actualización de dicha información, se introduzcan errores humanos o se dificulte la selección de los pacientes que se determinan que están aptos para ser trasplantados, según estudios que se hacen en el proceso de diálisis. Es por eso, que se hace necesario, el diseño de una aplicación Web que gestione y controle dicha información.

Con ello se espera que se logre el incremento de la capacidad organizativa de los centros de diálisis del país, el aumento de la calidad de la asistencia médica a pacientes portadores de enfermedades renales crónicas. Ofrecerá información sobre la incidencia, prevalencia, mortalidad y otros, lo que servirá para identificar mejor a los grupos de riesgos y para intensificar las actividades de prevención y asistencia.

Para el desarrollo de la aplicación se utiliza el proceso de desarrollo unificado (RUP) y el lenguaje de modelado visual UML, junto con las nuevas tecnologías para el diseño de aplicaciones Web y los nuevos paradigmas de programación que permitan centralizar y gestionar por vía informática, la información referente a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del país.

# ÍNDICE GENERAL.

<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.</b> .....	<b>6</b>
1.1 Introducción. ....	6
1.2 Objeto de estudio.....	6
1.2.1 Descripción general.....	6
1.2.2 Objetivos de las unidades de diálisis del país. ....	7
1.2.3 Descripción del flujo actual de los procesos.....	7
1.2.4 Análisis crítico de la ejecución de los procesos. ....	9
1.3 Procesos objeto de automatización. ....	9
1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción. ....	11
1.5 Objetivos que se propone el trabajo. ....	13
1.6 Tendencias y tecnologías actuales.....	13
1.6.1 ¿Qué es Internet? .....	14
1.6.2 Aplicaciones Web. Ventajas y desventajas. ....	14
1.6.3 Lenguajes de programación Web. ....	15
1.6.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD). ....	20
1.6.5 XML / WebServices.....	22
1.6.6 Entornos Distribuidos. Modelo Cliente- Servidor. ....	24
1.6.7 Patrones de diseños.....	26
1.6.8 Desarrollo basado en RUP.....	27
1.6.9 Plataforma de Servicio (PLASER).....	28
1.6.10 Tecnología y herramientas a utilizar.....	29
1.7 Conclusiones. ....	29
<b>CAPÍTULO 2. MODELO DEL NEGOCIO.</b> .....	<b>30</b>
2.1 Introducción. ....	30
2.2 Actores y trabajadores del negocio.....	30
2.3 Reglas del negocio. ....	31
2.4 Diagrama de casos de uso del negocio. ....	31
2.5 Descripción de los Casos de uso del negocio. ....	32

2.5.1	<i>CUN Registrar Paciente con ERC en el Programa de Diálisis.</i>	32
2.5.2	<i>CUN Realizar diálisis.</i>	34
2.5.3	<i>CUN Registrar situaciones.</i>	36
2.6	Modelo de objetos del negocio.	40
2.7	Requerimientos funcionales del sistema.	40
2.8	Conclusiones.	45

### **CAPITULO 3. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO..... 46**

3.1	Introducción.	46
3.2	Concepción general del sistema.	46
3.3	Actores del sistema.	46
3.4	Paquetes y sus relaciones.	47
3.5	Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar.	48
3.5.1	<i>Paquete Historia Clínica.</i>	49
3.5.2	<i>Paquete Configuraciones.</i>	50
3.5.3	<i>Paquete Reportes.</i>	51
3.6	Descripción de los casos de uso del sistema.	51
3.6.1	<i>Descripción de los CUS del paquete Historia Clínica.</i>	51
3.6.2	<i>Descripción de los CUS del paquete Configuraciones.</i>	84
3.6.3	<i>Descripción de los CUS del paquete Reportes.</i>	102
3.7	Definición de los requerimientos no funcionales.	105
3.7.1	<i>Interfaz externa.</i>	105
3.7.2	<i>Usabilidad.</i>	105
3.7.3	<i>Rendimiento.</i>	106
3.7.4	<i>Soporte.</i>	106
3.7.5	<i>Portabilidad.</i>	106
3.7.6	<i>Seguridad.</i>	106
3.7.7	<i>Confiability.</i>	106
3.7.8	<i>Escalabilidad.</i>	107
3.7.9	<i>Software.</i>	107
3.7.10	<i>Hardware.</i>	107
3.8	Conclusiones.	107

<b>CAPITULO 4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCION PROPUESTA.</b>	<b>108</b>
4.1	Introducción. .... 108
4.2	Diagrama de clases del diseño. .... 108
4.3	Principios del diseño. .... 135
4.3.1	<i>Principios del diseño.</i> .... 135
4.3.2	<i>Interfaz de la aplicación.</i> .... 138
4.3.3	<i>Formato de salida de reportes.</i> .... 140
4.3.4	<i>Ayuda.</i> .... 140
4.4	Tratamiento de errores. .... 141
4.5	Diseño de la base de datos. .... 142
4.6	Diagrama de despliegue. .... 153
4.7	Conclusiones. .... 153
<b>CAPITULO 5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.</b>	<b>155</b>
5.1	Introducción. .... 155
5.2	Planificación basada en casos de uso. .... 155
5.3	Beneficios tangibles e intangibles. .... 160
5.3.1	<i>Beneficios Tangibles.</i> .... 160
5.3.2	<i>Beneficios Intangibles.</i> .... 160
5.4	Análisis de costos y beneficios. .... 161
5.5	Conclusiones. .... 161
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>162</b>
<b>RECOMENDACIONES.</b>	<b>163</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	<b>164</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>167</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.</b>	<b>169</b>
<b>ANEXOS.</b>	<b>I</b>

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 2.1 – Actores del negocio.....	30
Tabla 2.2 – Trabajadores del negocio.....	31
Tabla 2.3 – Descripción del CUN Registrar paciente con ERC en el Programa de Diálisis. .....	33
Tabla 2.4 – Descripción del CUN Realizar diálisis.....	35
Tabla 2.5 – Descripción del CUN Registrar situaciones.....	38
Tabla 3.1 – Actores del sistema.....	47
Tabla 3.2 – CUS Gestionar registro de paciente con ERC en el Programa de Diálisis....	53
Tabla 3.3 – CUS Abrir historia clínica de un paciente.....	55
Tabla 3.4 – CUS Gestionar salida del Programa de Diálisis.....	57
Tabla 3.5 – CUS Gestionar método dialítico.....	58
Tabla 3.6 – CUS Gestionar indicaciones de las diálisis.....	61
Tabla 3.7 – CUS Visualizar indicaciones de las diálisis.....	62
Tabla 3.8 – CUS Gestionar datos de las diálisis.....	64
Tabla 3.9 – CUS Gestionar indicaciones de heritropoyetina e hierro.....	67
Tabla 3.10 – CUS Gestionar valoración de otros especialistas.....	69
Tabla 3.11 – CUS Gestionar vías de acceso.....	72
Tabla 3.12 – CUS Gestionar complicaciones.....	74
Tabla 3.13 – CUS Gestionar seguimiento de complicaciones.....	77
Tabla 3.14 – CUS Gestionar hospitalizaciones.....	79
Tabla 3.15 – CUS Gestionar intervenciones quirúrgicas.....	81
Tabla 3.16 – CUS Gestionar transfusiones de sangre.....	83
Tabla 3.17 – CUS Configurar tipos de vías de acceso.....	88
Tabla 3.18 – CUS Configurar causas de complicaciones.....	91
Tabla 3.19 – CUS Configurar vías para suministrar heritropoyetina e hierro.....	96
Tabla 3.20 – CUS Configurar intervenciones quirúrgicas.....	97
Tabla 3.21 – CUS Configurar los tipos de transfusiones de sangre.....	99
Tabla 3.22 – CUS Configurar los especialistas que realizan valoraciones.....	101
Tabla 3.23 – CUS Gestionar fecha de cierre.....	102
Tabla 3.24 – CUS Visualizar fecha de cierre.....	102

Tabla 3.25 – CUS Obtener reporte de cantidad de pacientes. ....	103
Tabla 3.26 – CUS Obtener reporte de complicaciones. ....	104
Tabla 3.27 – CUS Obtener reporte de hospitalizaciones. ....	105
Tabla 5.1 – Factor de peso de los actores sin ajustar. ....	156
Tabla 5.2 – Pesos de los casos de uso sin ajustar. ....	156
Tabla 5.3 – Pesos de los factores de complejidad técnica. ....	157
Tabla 5.4 – Pesos de los factores de ambiente. ....	158
Tabla 5.5 – Cantidad de Horas-Hombres en cada fase de desarrollo de software. ....	159

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 2.1 – Diagrama de casos de uso del negocio. ....	32
Figura 2.2 – Diagrama de actividad del CUN Registrar paciente con ERC en el Programa de Diálisis. ....	34
Figura 2.3 – Diagrama de actividad del CUN Realizar diálisis. ....	36
Figura 2.4 – Diagrama de actividades del CUN Registrar situaciones. ....	39
Figura 2.5 – Modelo de objetos del negocio. ....	40
Figura 3.1 – Paquetes y sus relaciones. ....	48
Figura 3.2 – Diagrama de casos de uso del paquete Historia Clínica. ....	49
Figura 3.3 – Diagrama de casos de uso del paquete Historia Clínica. ....	50
Figura 3.4 – Diagrama de casos de uso del paquete Reportes. ....	51
Figura 4.1 – Diagrama de clases del diseño del CUS Registrar Paciente con ERC en el Programa de Diálisis. ....	113
Figura 4.2 – Diagrama de clases del diseño del CUS Abrir Historia Clínica. ....	114
Figura 4.3 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar salida del Programa. ....	115
Figura 4.4 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar método dialfítico. ....	116
Figura 4.5 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar indicaciones de las diálisis. ....	117
Figura 4.6 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar datos de las diálisis. ....	118
Figura 4.7 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar indicaciones de heritropoyetina e hierro. ....	119
Figura 4.8 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar valoración de otros especialistas. ....	120
Figura 4.9 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar vías de acceso. ....	121
Figura 4.10 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar complicaciones. ....	122
Figura 4.11 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar hospitalizaciones. ....	123
Figura 4.12 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar transfusiones de sangre. ....	124
Figura 4.13 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar vías de acceso. ....	125
Figura 4.14 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar causas de complicaciones. ....	126

Figura 4.15 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar vías para suministrar heritropoyetina e hierro. ....	127
Figura 4.16 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar intervenciones quirúrgicas.....	128
Figura 4.17 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar transfusiones de sangre. ....	129
Figura 4.18 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar especialistas que realizan valoraciones.....	130
Figura 4.19 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar fecha de cierre.....	131
Figura 4.20 – Diagrama de clases del diseño del CUS Obtener reportes de cantidad de pacientes. ....	132
Figura 4.21 – Diagrama de clases del diseño del CUS Obtener reportes de complicaciones.....	133
Figura 4.22– Diagrama de clases del diseño del CUS Obtener reportes de hospitalizaciones. ....	134
Figura 4.23 – Diagrama de clases persistentes de <i>Pacientes</i> .....	143
Figura 4.24 – Diagrama de modelo de datos de <i>Pacientes</i> .....	144
Figura 4.25 – Diagrama de clases persistentes de <i>Accesos</i> .....	145
Figura 4.26 – Diagrama de modelo de datos de <i>Accesos</i> .....	146
Figura 4.27 – Diagrama de clases persistentes de <i>Complicaciones-Hospitalizaciones</i> . 147	
Figura 4.28 – Diagrama de modelo de datos de <i>Complicaciones-Hospitalizaciones</i> . ....	148
Figura 4.29 – Diagrama de clases persistentes de <i>Método dialítico, Indicaciones de las diálisis y Datos de las diálisis</i> . ....	149
Figura 4.30 – Diagrama de modelo de datos de <i>Método dialítico, Indicaciones de las diálisis y Datos de las diálisis</i> . ....	150
Figura 4.31 – Diagrama de clases persistentes de <i>Transfusiones, Medicamentos y Especialistas</i> . ....	151
Figura 4.32 – Diagrama de modelo de datos de <i>Transfusiones, Medicamentos y Especialistas</i> . ....	152
Figura 4.33 – Modelo de despliegue. ....	153



## **INTRODUCCIÓN.**

En nuestros días, la aplicación de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones, llamadas TIC, se ha hecho indispensable para el desarrollo de cualquier país. Se ha hecho imperativo la informatización y automatización de todo proceso cuya carga de procesamiento sea alta y perfectamente sustituible por tecnologías de la información.

Nuestro país actualmente, haciendo uso de las nuevas tecnologías, está inmerso en la informatización de la sociedad, con el objetivo de integrarse plenamente a la infraestructura global de la información, para avanzar en el plano social, hacer más eficiente la economía, y elevar la calidad de vida del pueblo. Una de las áreas en que se está llevando a cabo esta importante tarea, orientada por la dirección del país, es el Sistema de Salud, con vistas a elevar la eficiencia y la calidad de sus servicios médicos.

Los primeros pasos en la utilización de las técnicas de computación en nuestro país en el área de salud pública comienza en los primeros años del triunfo de La Revolución, sobre todo aplicada a la gestión administrativa. A finales de la década del 60 y principios del año 1970, se amplía su campo de acción, y comienza a generalizarse su uso con fines médicos específicos, impulsados por los compañeros del Instituto de Nefrología, el grupo del Dr. Presno Albarrán y el de los compañeros de la Dirección de Estadísticas del Ministerio de Salud Pública (MINSAP), pues se sintió la necesidad de organizar la información producto del trabajo en forma sistemática y minuciosa, debido a la gran cantidad de datos a computar y la complejidad de interrelacionar los mismos, con el fin de acumular la información con el mismo método, para su ulterior procesamiento [49].

Actualmente, el uso de la Informática en la medicina, ha permitido al sector de la salud, contar con técnicas novedosas y eficaces, no solo para la gestión de información administrativa, sino que posibilita mejor organización, control y estadísticas en este sector, mejor organización y funcionamiento de los centros hospitalarios, simulación de modelos concretos de investigación, diagnóstico automatizado y diferencial, pronóstico y selección de tratamientos y control de procesos. Se quiere que las instituciones del país

exploten al máximo el nivel de informatización que han alcanzado en las actividades que brindan, partiendo del Sistema de Atención Primaria de la Salud, y que se continúe desarrollando, de manera que se logre aún más el incremento de la calidad, efectividad y eficiencia de los servicios de salud que se prestan a la población.

Para lograr la informatización del Sistema Nacional de Salud (SNS), se le asignó la misión a la empresa SOFTEL que en conjunto con la UCI se han propuesto dar cumplimiento a esta importante tarea a través del desarrollo de diferentes módulos que formarán parte del Sistema Integral de Salud (SiSalud) en la medida en que sean implementados.

Entre esos módulos se encuentran: el Registro Informatizado de Salud (RIS), formado por el Registro Médico Informatizado de Salud (RMIS) y el Registro No Médico Informatizado de Salud (RNMIS); el Sistema Informatizado de Atención Primaria (APS), el Sistema Informatizado de Gestión Hospitalaria (SIH) y el Sistema Informatizado de Atención Especializada (SIAE). En este último se van a encontrar aquellos sistemas que respondan a las distintas especialidades médicas, como pueden ser Cardiología, Nefrología y otras.

Específicamente la especialidad de Nefrología se divide en varias ramas, entre ellas, la de los servicios médicos que se brindan a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) en el Programa de Diálisis, que es hacia donde está orientado el presente trabajo investigativo.

La atención a estos pacientes con ERC en el Programa de Diálisis se realiza bajo la orientación del Centro Coordinador Nacional de Enfermedad Renal Crónica, Diálisis y Trasplante Renal, el cual radica en el Instituto de Nefrología (INEF) "Dr. Abelardo Buch López", donde se cuenta con una base de datos nacional que se alimenta mensualmente de los centros de diálisis del país para su actualización.

Esta actualización se realiza de forma manual a partir de la información recibida por distintas vías: entrega personal, despachos aéreos, teléfono y otros medios, por lo que los ciclos de actualización oscilan entre cuarenta y cuarenta y cinco días, tiempo

demasiado largo dada la importancia que tiene dicha información tanto para la gestión de los trasplantes renales como para la gestión de los rfsomos de las diálisis que se le deben realizar a estos pacientes portadores de enfermedades renales crónicas.

El hecho de que toda la actualización mencionada con anterioridad, se realice en papel y de forma manual, provoca que se introduzcan errores humanos, que no se le ofrezca al paciente un tratamiento adecuado en el menor tiempo posible, que no sea fácil garantizar en tiempo la selección de los pacientes que se determinan que están aptos para ser trasplantados, según estudios que se hacen en el proceso de diálisis o que no sea fácil determinar las tendencias de estos pacientes en cada uno de los centros de diálisis del país, por lo que la necesidad de una solución informática ha sido expresada por los propios expertos en el tema e identificadas por los profesionales de la especialidad de informática y la oferta de dicha solución no se ha hecho esperar.

Dada la situación anterior se identificó el siguiente **problema**: ¿cómo facilitar a los especialistas en Nefrología la gestión de la información referente a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis en el país?

El **objeto de estudio** se centra en los servicios nefrológicos que se brindan a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis del Instituto de Nefrología.

El **campo de acción** apunta al proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis del Instituto de Nefrología.

Para dar solución al problema antes mencionado se plantea la siguiente **hipótesis**: el diseño de una aplicación Web donde se encuentre centralizada toda la información, permitiendo que se pueda acceder a la misma desde cualquier centro de diálisis del país, debe favorecer la gestión de la información referente a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis del país.

Como **objetivo general** se propone diseñar una aplicación Web para la gestión de la información referente a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del país, de

manera que permita mejorar y viabilizar la atención al enfermo renal crónico terminal bajo tratamiento sustitutivo de diálisis.

Entre los **objetivos específicos** se tienen:

1. Analizar los aspectos teóricos conceptuales en el proceso de atención a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
2. Valorar las nuevas tendencias de la tecnología informática relacionada con aplicaciones Web.
3. Realizar el diseño de una aplicación Web que procese y gestione la información referente a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del país.

Con el objetivo de guiar, controlar y evaluar la investigación se definieron las siguientes **tareas**:

1. Estudio preliminar de la situación actual de los servicios de Nefrología que se brindan a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del Instituto de Nefrología.
2. Análisis y definición de las necesidades de funcionamiento del futuro sistema informático.
3. Estudio y análisis comparativo de los nuevos paradigmas de programación relacionados con aplicaciones Web.
4. Revisión de la concepción de trabajo definida por el grupo de desarrollo de APS.
5. Análisis y diseño del sistema a desarrollar.

Para obtener toda la información necesaria que permita llegar al resultado esperado se utilizarán los siguientes **métodos** teóricos y empíricos:

1. La *entrevista*: para la recopilación de toda la información necesaria para el diseño de la aplicación, dígame flujo actual de los eventos en el proceso de diálisis, datos de entrada, datos de salida, características de los procesos, etc.
2. La *revisión de documentos*: entre otras cosas, con el objetivo de conocer la forma en que los clientes recopilan, almacenan y procesan la información, como la historia clínica de los enfermos renales crónicos en diálisis.

3. La *modelación*: para estudiar las relaciones y cualidades del objeto de estudio.

Con el funcionamiento de la aplicación Web, se espera que se logre el incremento de la capacidad organizativa de los centros de diálisis del país, el aumento de la calidad de la asistencia médica a pacientes portadores de enfermedades renales crónicas en el Programa de Diálisis para el beneficio de los 1800 pacientes con estas características y los 385 especialistas en nefrología que laboran en los 48 centros de diálisis del país.

El presente trabajo consta de cinco capítulos, las conclusiones generales, recomendaciones, referencias bibliográficas y bibliografía utilizada durante el desarrollo del trabajo, un glosario de términos cuyos significados son poco conocidos y por último, pero no menos importante, los anexos que complementan el cuerpo del trabajo y que son necesarios para su entendimiento.

En el primer capítulo se expone la fundamentación del tema. Incluye una descripción detallada del objeto de estudio, con la finalidad de comprender el negocio. Se plantean los objetivos generales y específicos del trabajo, el estado del arte y se hace un resumen de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas en el desarrollo de sistemas informáticos.

El segundo capítulo se refiere a la modelación del negocio. Se describen los casos de uso del negocio, los actores y trabajadores del mismo y se plantean las reglas a tener en cuenta durante todo el proceso, así como el modelo de objetos.

El tercer capítulo está relacionado con el análisis y descripción del sistema. En este capítulo se determinan los casos de uso del sistema y su descripción. Se definen los actores del sistema y se plantean los requerimientos no funcionales.

En el cuarto capítulo se describe la solución propuesta. Se muestra el diagrama de clases del diseño y el diseño de la base de datos a través del modelo lógico y físico de los datos.

Cada capítulo es iniciado por una breve introducción donde se dan a conocer los temas que se abordan en el capítulo y finaliza con las conclusiones que describen los resultados obtenidos en el mismo.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.

## 1.1 Introducción.

En este primer capítulo se hace una descripción general del objeto de estudio, se plantean los objetivos de las unidades de diálisis, se describe el flujo actual de los procesos en estas unidades y se hace un análisis crítico de los mismos. Se definen los procesos objetos de automatización, los objetivos del proyecto y se aborda el tema relacionado con el estado del arte. Por último, se hace un resumen de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas en el desarrollo de sistemas informáticos, así como las herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

## 1.2 Objeto de estudio.

### 1.2.1 Descripción general.

La Red Nacional de Nefrología está constituida por el Instituto de Nefrología "Dr. Abelardo Buch López", 48 unidades de diálisis, de las cuales 9 son además Centros de Trasplantes (Santa Clara, Camagüey, Holguín, Santiago de Cuba y 5 en C. Habana), 5 incluyen Laboratorios de Tipaje Tisular, así como otros de apoyo a esta actividad. Todos bajo la coordinación del Centro Coordinador Nacional de Enfermedad Renal Crónica, Diálisis y Trasplante Renal, el cual radica en el Instituto de Nefrología.

Aunque el trasplante es la mejor terapéutica en la insuficiencia renal, la mayor parte de los enfermos permanecen en programas de diálisis peritoneal o en hemodiálisis, y siempre es mayor el número de pacientes que inician su tratamiento sustitutivo cada año, al de los que se trasplantan o fallecen, sin olvidar a los que rechazan el trasplante y tienen que volver al programa de diálisis.

Para los especialistas en Nefrología, lo más importante es evitar que los pacientes lleguen a la insuficiencia renal crónica, pues solo es posible suplir las esenciales funciones de este órgano mediante la diálisis o el trasplante. Los servicios nefrológicos están apoyados por la atención primaria de la salud, equipo básico de salud, que está dirigida, entre otras actividades, a la prevención de la enfermedad renal crónica.

### **1.2.2 Objetivos de las unidades de diálisis del país.**

En los centros de diálisis del país se atienden alrededor de 1800 pacientes con ERC que son dializados y un grupo de ellos en espera de un riñón para ser trasplantados; se les da tratamiento médico y se le realizan consultas sistemáticas ya que el seguimiento de estos pacientes es fundamental para su garantía de vida. Se lleva además el control de los equipos e insumos necesarios para el servicio de diálisis.

Algunos de estos centros se dedican además, a la docencia y formación de especialistas en diálisis y a realizar investigaciones a partir de las estadísticas que se generan del proceso.

### **1.2.3 Descripción del flujo actual de los procesos.**

El paciente con Insuficiencia renal crónica es un paciente que padece de una pérdida gradual y progresiva de la capacidad de sus riñones para excretar desechos, concentrar la orina y conservar los electrolitos. Esta condición puede oscilar desde una disfunción leve hasta una insuficiencia renal severa, y puede darse el caso de que continúe hasta un estado terminal de enfermedad renal o enfermedad renal crónica. [4]

La insuficiencia renal crónica se desarrolla a lo largo de muchos años, en los cuales las estructuras internas del riñón se van destruyendo poco a poco. [4]

Una vez que el médico Nefrólogo en esta especialidad, determina que en tres o cuatro meses como promedio este paciente se convertirá en enfermo renal crónico, le debe realizar un acceso para que el mismo sea útil en el momento que el paciente comience a dializarse.

Cuando el paciente con ERC llega a un estado en que el deterioro de la función de sus riñones es tal que necesita de un método sustitutivo como la diálisis o el trasplante renal para mantenerse con vida, el Nefrólogo inmediatamente le informa que debe entrar al Programa de Diálisis.

En este momento el paciente es registrado en un determinado centro de diálisis como paciente con ERC en el Programa de Diálisis. El médico Nefrólogo en la nueva historia

clínica de enfermo renal crónico en diálisis registra los datos del paciente, como: nombre y apellidos, número de CI, edad, sexo, raza, escolaridad, estado laboral, centro de diálisis al que pertenece, método dialítico que se le asigna, y otros.

Dos o tres días después el médico debe comenzar a registrar las condiciones clínicas del paciente al entrar al programa, donde se recogen una serie de datos como: el tiempo que lleva con atención nefrológica previa, si tiene realizado un acceso permanente útil, los síntomas de toxicidad urémica que presenta, exámenes físicos, tratamiento que está recibiendo, entre otros.

Una vez que al paciente en el Programa de Diálisis, se le asigna un método dialítico, se le hacen las indicaciones de las diálisis y se le proporcionan todas las condiciones necesarias como el salón, turnos, dializador y otros, debe comenzar inmediatamente a dializarse.

Este tipo de paciente por su condición clínica debe presentarse en su centro de diálisis con una frecuencia de tres veces por semana donde el médico debe registrar información de cada una de estas diálisis con el objetivo de poder analizar el comportamiento del paciente cuando se dializa, ya que entre los datos que se toman en las diálisis se encuentra la tensión arterial y la temperatura antes, durante y después de cada diálisis, si se presentaron complicaciones relacionadas con las vías de accesos, entre otros datos de interés para el especialista.

En las dos primeras semanas después que el paciente se registra en el Programa de Diálisis, el paciente debe someterse a un estudio inicial que incluye estudios inmunológicos, estudios virales, exámenes físicos e investigaciones, donde el médico debe registrar toda la información relacionada con este proceso. Luego el paciente debe continuar realizándose mensualmente estos estudios, llamados ahora estudios evolutivos ya que algunos de estos se hacen trimestrales, otros se hacen semestrales, y anualmente se realizan todos.

El médico también debe registrar en la historia clínica del paciente las complicaciones que se le presentan, si esas complicaciones son relacionadas con las vías de accesos, si



lo intervienen quirúrgicamente, si es hospitalizado y los motivos de hospitalización, debe registrar además cuando se le da de baja del Programa a un paciente, sus causas, entre otros datos de interés.

Con los datos registrados en todo este proceso, el especialista debe ser capaz de valorar el comportamiento del paciente a lo largo de su enfermedad, determinar cuáles son las tendencias que se manifiestan en este tipo de pacientes, determinar la probabilidad de supervivencia de los pacientes en hemodiálisis, el número de muertes en el año, entre otros indicadores de importancia.

#### **1.2.4 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.**

Actualmente, la actualización y recuperación de toda la información del proceso que se menciona con anterioridad se realiza en papel de forma manual, lo que provoca que se alargue el período de actualización de la información y a que se introduzcan errores humanos, que no se le ofrezca al paciente un tratamiento adecuado en el menor tiempo posible, que no sea fácil garantizar en tiempo la selección de los pacientes que se determinan que están aptos para ser trasplantados, según estudios que se hacen en el proceso de diálisis o que no sea fácil determinar las tendencias de estos pacientes en cada uno de los centros de diálisis del país, teniendo en cuenta sus características clínicas. De esta forma se dificulta considerablemente el desempeño del especialista, permitiendo solo que se valoren aspectos muy generales de la situación del paciente, sin que se pueda llevar un control detallado del mismo, así como que no se pueda obtener en todo el país una información actualizada de los pacientes que se encuentran bajo método sustitutivo de diálisis.

### **1.3 Procesos objeto de automatización.**

Debido al gran volumen de información que se registra relacionado con los pacientes ERC en el Programa de Diálisis, el objetivo del presente trabajo en esta primera versión, es informatizar los procesos críticos que ocurren una vez que el paciente entra al Programa de Diálisis.

Se desea automatizar el registro de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis así como el método dialítico que se le asigna a ese paciente. Automatizar el proceso de gestión de toda la información referente a las indicaciones de las diálisis que el médico orienta a estos pacientes y a los datos que se toman en cada una de las diálisis que se le realizan. Automatizar además, la gestión de la información relacionada con las complicaciones que se le presenten al paciente durante el tiempo que esté en el Programa de Diálisis, así como hospitalizaciones, intervenciones quirúrgicas y transfusiones de sangre que se le realicen; la información relacionada con las vías de accesos que se le hagan, los cambios de métodos dialíticos, las valoraciones realizadas por otros especialistas, las indicaciones de medicamentos como la heritropoyetina y el hierro y por último la salida del paciente del Programa de Diálisis.

Algunas de las salidas que el sistema deberá gestionar según fecha escogida por el médico, son las siguientes:

1. Número de pacientes en el Programa de Diálisis.
2. Número pacientes prevalentes, más las muertes, los abandonos, las salidas del país y los trasplantados.
3. Número de pacientes incidentes.
4. Promedio de edad de los pacientes en el Programa de Diálisis.
5. Por ciento de pacientes entre 0 y 19 años, entre 20 y 44, entre 45 y 64 y de 65 y más.
6. Por ciento de hombres y mujeres.
7. Por ciento de blancos, negros, mestizos y otros.
8. Por ciento de universitarios, técnicos medios, obreros calificados, que cursan estudios secundarios y primarios.
9. Por ciento de los que trabajan y de los que no trabajan.
10. Por ciento de pacientes con grupo sanguíneo O, A, B y AB, según fecha escogida por el médico.
11. Número de pacientes a riesgo.
12. Número de muertes.
13. Mortalidad bruta anual.

14. Tasa de mortalidad.
15. Tasa de primera hospitalización.
16. Tasa de primera hospitalización de los incidentes.
17. Tasa de primera hospitalización relacionada con las vías de acceso.
18. Tasa de primera hospitalización no relacionada con las vías de acceso.
19. Tasa del total de hospitalizaciones.
20. Tasa del total de hospitalizaciones de los incidentes.
21. Tasa del total de hospitalizaciones relacionadas con las vías de acceso.
22. Tasa del total de hospitalizaciones no relacionadas con las vías de acceso.
23. Tasa del total de días de hospitalizaciones.
24. Tasa del total de días de hospitalizaciones de los incidentes.
25. Tasa del total de días de hospitalizaciones relacionadas con las vías de acceso.
26. Tasa del total de días de hospitalizaciones no relacionadas con las vías de acceso.
27. Complicaciones relacionadas con las vías de acceso que se presentan.
28. Complicaciones no relacionadas con las vías de acceso que se presentan.
29. Complicaciones relacionadas con las vías de accesos que se presentan en los incidentes.
30. Complicaciones no relacionadas con las vías de accesos que se presentan en los incidentes.

#### **1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.**

En el año 1970, cuando ya se habían realizado los cinco primeros trasplantes renales en Cuba, un equipo de investigadores del Instituto de Nefrología, por idea del Profesor Abelardo Buch, Director del Instituto en esa época, se pusieron en contacto con la dirección de Estadísticas del MINSAP exponiéndoles la idea de aplicar la computación al servicio del recién Plan de Trasplante Renal. Por esa época fue el primer esfuerzo en el MINSAP de utilizar la computación en el campo de la medicina aplicada [49].

La idea inicial básica fue desarrollar dos sistemas aplicados al trasplante renal del Instituto de Nefrología. El primero de ellos, a corto plazo, consistía en hacer una

selección del óptimo receptor sobre la base de donante determinado (donante - receptor) y el segundo, a largo plazo, la creación de un banco de datos donde almacenar la información de todos los aspectos del trasplante renal y asegurar así una recopilación, clasificación y análisis de toda la información primaria en forma prospectiva en este campo [49].

El primero de estos proyectos se llevó a feliz término en abril de 1972, siendo el primer programa de computación aplicado a la medicina en Cuba. El segundo se inició en el primer trimestre del año 1971 y finalizó en 1978 [49].

Una vez consolidados estos dos primeros proyectos, a partir de 1977 se comenzó a trabajar en un tercer subsistema que permitiera diseñar un Banco de Datos de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) tratados o no con métodos dialíticos, pero que estuvieran incluidos en el Banco de Receptores para ser trasplantados [49].

Estos sistemas con el avance de las tecnologías quedaron totalmente en desuso. Por lo que actualmente en nuestro país no existe ningún sistema informático que gestione la información relacionada con los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

En cuanto al ámbito internacional, en Navarra (España), Uruguay, Estados Unidos y otros países, existen sistemas que gestionan la información de sus pacientes enfermos renales crónicos, permitiendo un mejor seguimiento y atención de este colectivo de ciudadanos que requirieren de diálisis o trasplante renal.

Estos sistemas se diferencian en gran parte de la aplicación que se está desarrollando porque cada uno de estos sistemas está desarrollado bajo las características propias de su población de enfermos renales crónicos. Un ejemplo de ello es Estados Unidos, que por tener una inmensa población, la cantidad de personas que sufren esta enfermedad es mucho mayor que la de nuestro país, por lo que muchos datos que para ellos pueden ser significativos para el seguimiento de esta patología, para nosotros pudieran no serlo.

Es por ello, entre otras razones, que se hace necesario el desarrollo de un sistema para la gestión de la información de pacientes con ERC en diálisis que responda a las características propias de nuestra población y de nuestro Sistema de Salud.

### **1.5 Objetivos que se propone el trabajo:**

Este trabajo tiene como objetivo realizar el diseño de una aplicación Web para la gestión de la información relacionada con los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del país, de manera que permita mejorar y viabilizar la atención al enfermo renal crónico terminal bajo tratamiento sustitutivo como la diálisis.

Entre los objetivos específicos se tienen:

1. Analizar los aspectos teóricos conceptuales en el proceso de atención a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
2. Valorar las nuevas tendencias de la tecnología informática relacionada con aplicaciones Web.
3. Realizar el diseño de una aplicación Web que procese y gestione la información referente a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del país.

### **1.6 Tendencias y tecnologías actuales.**

La tecnología es el conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados, que debe responder a necesidades o deseos de la sociedad y tener como propósito contribuir a mejorar la calidad de vida. Cuando la tecnología busca una solución a los problemas que se plantean en la sociedad, lo hace relacionando la técnica (sus conocimientos, herramientas y capacidad inventiva), con la ciencia (el campo de los conocimientos científicos) y con la estructura económica y sociocultural del medio (las relaciones sociales, las formas organizativas, los modos de producción, los aspectos económicos, el marco cultural, entre otros aspectos) Resumiendo, se puede decir que la tecnología está a voluntad del hombre de hacer, para satisfacer sus deseos y necesidades. [6]

Para el desarrollo de este trabajo investigativo uno de los objetivos que se propuso fue hacer un estudio de las tendencias de las nuevas tecnologías para usarlas en el posterior desarrollo de esta aplicación. Es precisamente en este epígrafe donde se hará un análisis detallado de los principales conceptos y tecnologías que pueden ser adecuados para la realización del sistema.

### **1.6.1 ¿Qué es Internet?**

Internet, definidas en ocasiones como “La Red de Redes” o “La Autopista de la Información”, es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP (son las siglas de “Transfer Control Protocol / Internet Protocol), que comparten información unas con otras por medio de páginas o sitios. Para que todos estas computadoras puedan coexistir y comunicarse efectivamente entre sí, debe existir un camino físico que las una (líneas telefónicas, conmutadas, redes digitales, enlaces satelitales, microondas, fibra óptica, cable coaxial, etc.) [7] [9]

Internet funciona con la estrategia “Cliente/Servidor” lo que significa que en la Red hay ordenadores Servidores que dan una información concreta en el momento que se solicite, y por otro lado están los ordenadores que piden dicha información, los llamados Clientes [8]

### **1.6.2 Aplicaciones Web. Ventajas y desventajas.**

Una aplicación Web es un programa de computadora que el usuario invoca usando un navegador el cual contacta algún servidor para ejecutar lógica de negocio o lo que es lo mismo: modificar el estado del negocio. [10].

Las Aplicaciones Web utilizan las tecnologías existentes para generar contenidos dinámicos y permitir a los usuarios del sistema modificar la lógica del negocio en el servidor. Si no existe lógica de negocios en el servidor, el sistema no puede ser considerado una aplicación Web, en ese caso se considera como un sitio Web. En esencia una aplicación Web usa un sitio Web como entrada (front-end) a una aplicación típica.

Principales ventajas de las aplicaciones Web. [11] [13].

- Se puede migrar de sistema operativo o cambiar el Hardware libremente sin afectar el funcionamiento de las aplicaciones de servidor, o sea, son multiplataforma.
- No se requieren complicadas combinaciones de Hardware/Software para utilizar estas aplicaciones. Solo un computador con un buen navegador Web.
- Se facilita el trabajo a distancia. Se puede trabajar desde cualquier PC o computador portátil con conexión a Internet.
- Al funcionar en un navegador, se requiere un conocimiento básico de informática para utilizar una aplicación Web.
- Las actualizaciones de software son distribuidas automáticamente y de forma transparente al usuario.

Desventajas de las aplicaciones Web. [14].

- La seguridad es mucho más difícil de implementar.
- Los elementos estándar HTML tienen algunas limitaciones. Dependiendo del navegador que se use, pueden aparecer diferentes para varios usuarios. Esto puede causar alguna confusión si los usuarios se mueven de una estación de trabajo a otra diferente.
- El desempeño puede ser bajo en un servidor poco potente debido a que se están enviando los datos y el diseño de la pantalla cada vez que se pide un documento HTML.
- Se necesita de una conexión permanente y rápida.

### **1.6.3 Lenguajes de programación Web.**

Existen muchos lenguajes para el desarrollo de aplicaciones Web. Estos lenguajes se dividen en lenguajes de lado servidor (son aquellos lenguajes que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y que se envían al cliente en un formato comprensible para él) y lenguajes de lado cliente (son aquellos que pueden ser directamente "digeridos" por el navegador y no necesitan un pretratamiento, como son el HTML, el Java y el JavaScript, los cuales son simplemente incluidos en el código HTML)

Por otra parte, dentro de los lenguajes de lado servidor más utilizados para el desarrollo de aplicaciones Web tenemos: el PHP, el ASP y el PERL; también se encuentra el JSP.

## **PHP.**

PHP (Personal Home Page) es el acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor, inicialmente PHP Tools o Personal Home Page Tools. PHP es un lenguaje de programación interpretado y ejecutado en el servidor para la creación de contenido dinámico para sitios Web. Su código se incrusta dentro del HTML e interactúa con el mismo, lo que permite diseñar la página Web en un editor común de HTML.

Este lenguaje fue creado originalmente por el programador Danés – Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994, pero como PHP está desarrollado en política de código abierto muchos desarrolladores han hecho sus contribuciones, siendo la PHP 5.1 la versión más reciente, que incluye el novedoso PDO (Objetos de Información de PHP o PHP Data Objects) y mejoras utilizando las ventajas que provee el nuevo Zend Engine 2. [17]

PHP es gratuito e independiente de la plataforma, pues existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor Web. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro sin prácticamente ningún trabajo. Además, es seguro, con gran librería de funciones y mucha documentación.

Tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como: UNIX (y de este tipo como Linux), Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores Web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache.e ISAPI. [17]

Permite además, la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite; lo cual permite la creación de aplicaciones Web muy robustas. [17]

En resumen, podemos mencionar algunas de las ventajas y desventajas que tiene el uso de PHP: [18].



- La principal ventaja se basa en ser un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de bases de datos que se utilizan en la actualidad.
- Viene acompañado por una excelente biblioteca de funciones que permite realizar cualquier labor (accesos a bases de datos, encriptación, envío de correos, gestión de xml, creación de PDF)
- Posee buena documentación.
- Es libre, por lo que se presenta como alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite hasta cierto punto las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Es sencillo de aprender.
- Se puede hacer de todo lo que se pueda transmitir por vía http.

Entre las desventajas de PHP tenemos que:

- Todo el trabajo lo realiza el servidor. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que aumenten las solicitudes.
- La orientación a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.

### **ASP.**

ASP (Active Server Pages - Página Activa en el Servidor) es una tecnología del lado servidor desarrollado por Microsoft para páginas Web generadas dinámicamente.

ASP no es en sí mismo un lenguaje de programación, si no más bien un marco sobre el que se construyen aplicaciones basadas en Internet, apoyándose para ello en el lenguaje HTML, en lenguajes de script conocidos (generalmente VBScript, pero también JavaScript –Jscript para Microsoft-, Perl, y otros.), en motores de bases de datos y en el lenguaje de consulta SQL.

ASP ha pasado por cuatro iteraciones mayores: ASP 1.0, ASP 2.0, ASP 3.0 (estos denominados desde el año 2002 como ASP clásico) y ASP.NET. Al comienzo de este año, el ASP clásico comenzó a ser reemplazado por ASP.NET, que entre otras cosas, reemplaza los lenguajes interpretados como VBScript o JScript por lenguajes compilados a código intermedio (llamado MSIL o Microsoft Intermediate Language) como Visual Basic, C# o cualquier otro lenguaje que soporta la plataforma .NET. [16]

Evidentemente una de las desventajas es que su empleo se realiza solo sobre plataformas funcionando bajo sistema Windows NT. [14].

### **PERL.**

PERL significa Practical Extraction and Report Language, algo así como Lenguaje Práctico de Extracción y de Informes. Perl es un lenguaje interpretado que tiene muchas utilidades, pero está orientado principalmente a la búsqueda, extracción y formateo de ficheros de tipo texto. También es muy usado para el manejo y gestión de procesos (estado de procesos, conteo y extracción de parámetros característicos, etc.) [19]

Aunque desarrollado originalmente en un entorno UNIX, actualmente hay versiones para casi todos los sistemas operativos: Windows, Mc OS, de manera que es un lenguaje multiplataforma. Es gratuito, libre y uno de los lenguajes más utilizados en la programación de CGI script para el intercambio de información entre aplicaciones externas y servicios de información. [19]

Tiene la desventaja de ser un lenguaje que consume muchos recursos de la máquina, lo que significa que no es muy ligero. Si no se escribe con cuidado puede llegar a ser un código ilegible y no se pueden compilar programas con Perl.

### **JSP.**

JavaServer Pages (JSP – Páginas de Servidor Java) es la tecnología para generar páginas Web de forma dinámica en el servidor, desarrollado por Sun Microsystems basado en script que utilizan una variante del lenguaje java. [15]

La tecnología JSP es una tecnología Java que permite a los programadores generar dinámicamente HTML, XML o algún otro tipo de página Web. Esta tecnología permite al código Java y a algunas acciones predefinidas ser embebidas en el contenido estático. En las jsp se escribe el texto que va a ser devuelto en la salida (normalmente en código HTML) incluyendo código Java dentro de él para poder modificar o generar contenido dinámicamente. [15]

La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que permite integrarse con clases Java (.class) lo que permite separar en niveles las aplicaciones Web, almacenando en clases Java las partes que consumen más recursos así como las que requieren más seguridad, y dejando la parte encargada de formatear el documento html en el archivo jsp. [15]

Sin embargo JSP no se puede considerar un script al 100% ya que antes de ejecutarse el servidor Web compila el script y genera un servlet, por lo tanto se puede decir que aunque este proceso sea transparente para el programador no deja de ser una aplicación compilada. La ventaja de esto es algo más de rapidez y disponer del API de Java en su totalidad. [15]

### **Java Script.**

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado del lado del cliente porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado. [20]

Está diseñado para controlar la apariencia y manipular los eventos dentro de la ventana del navegador Web. Este se integra directamente en páginas HTML y la ventaja que presenta sobre el HTML es que permite crear páginas Web más dinámicas, lo que las hace más atractivas para el usuario. [21].

### **XSLT.**

XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation, en castellano algo así como lenguaje de transformación basado en hojas de estilo) es un lenguaje que se usa para convertir un documento XML en otro documento XML e incluso en otros formatos.

XSLT se basa en XPath para realizar la búsqueda de información a través del documento XML. El proceso de transformación se basa en plantillas, unidas al documento fuente a transformar. Dichas plantillas identifican una estructura a partir de la cual realizar la transformación (con XPath), así como las acciones a realizar con dicha estructura: recorrerla, obtener el dato de la etiqueta, el valor de alguno de sus atributos, contar

cuantos elementos tiene la etiqueta anidados, etc. Esas reglas de plantilla alimentan a un procesador de XSLT, el cual realiza las transformaciones deseadas colocando el resultado en un archivo de salida.

Actualmente XSLT es muy usado en la edición de páginas Web, generando páginas HTML o XHTML. La unión de XML y XSLT permite separar el contenido de la presentación, aumentando así la productividad. [22] [23]

#### **1.6.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).**

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

Los SGBD deben proporcionar a los usuarios la capacidad de almacenar datos, acceder a ello y actualizarlos, de forma rápida, estructurada y ocultándole la estructura física interna (la organización de los ficheros y las estructuras de almacenamiento) [29]

Existen distintos objetivos que deben cumplir los SGBD:

- Abstracción de la información.
- Redundancia mínima.
- Consistencia.
- Seguridad.
- Integridad.
- Tiempo de respuesta mínimo.

#### **SQL Server.**

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales para Windows, basado en el lenguaje SQL y capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. [30] [31]

Entre sus características figuran:

- *Soporte de transacciones:* las interacciones con las estructuras de datos se realizan de una sola vez o no se realizan.
- *Gran estabilidad:* el nivel de fallos disminuye por debajo de un determinado umbral, que varía dependiendo de la estabilidad que se requiera.
- *Gran seguridad.*
- *Escalabilidad:* capacidad del sistema informático de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes, sin perder la calidad de los servicios.
- *Soporta procedimientos almacenados:* al ser ejecutado, en respuesta a una petición de usuario, el procedimiento permite deshacerse de la sobrecarga resultante de comunicar grandes cantidades de datos salientes y entrantes.
- *Permite trabajar en modo cliente-servidor:* la información y datos se alojan en el servidor y los clientes de la red sólo acceden a la información.

Una de las desventajas que posee SQL Server son los altos costos de licencia y no ser multiplataforma pues solo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft.

### **MySQL.**

MySQL es uno de los sistemas gestores de bases de datos más populares desarrollados bajo la filosofía de código abierto. [32]

Entre las características disponibles de las últimas versiones se puede destacar:

- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.
- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones.
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda e indexación de campos de textos. [32]

Tiene la ventaja de ser un SGBD robusto, que puede almacenar gran cantidad de datos, es rápido, seguro, estable, gratuito y soporta múltiples lenguajes de programación, con lo

que puede conectarse a una base de datos de este tipo a través de cualquiera de ellos.  
[33]

Una de las desventajas de MySQL es que es gratis para aplicaciones de código abierto, de lo contrario hay que pagar licencia comercial.

### **PostgreSql.**

PostgreSql es un sistema de administración de bases de datos relacional libre. Tiene más de 15 años de desarrollo activo y se ha ganado la reputación de ser confiable. Corre en la mayoría de los Sistemas Operativos más utilizados incluyendo, Linux, varias versiones de UNIX, BeOS y Windows. Cumple la prueba ACID (Atomicidad, Consistencia, Integridad, Durabilidad) y tiene soporte completo para llaves foráneas, joins, vistas, subconsultas, disparadores (triggers), y procedimientos almacenados (en varios lenguajes) Incluye la mayoría de los tipos de datos de los estándares SQL92 y SQL99. También soporta almacenamiento de objetos grandes (imágenes, sonido y video) Así, como sus propias interfaces de programación para C/C++, Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre otros, y una documentación muy completa (aunque la documentación se encuentra en inglés hay un proyecto de traducción gestándose) Brinda la posibilidad de herencia de tablas y acceso concurrente multiversión (no se bloquean las tablas, ni siquiera las filas, cuando un procesador escribe) [34]

Tiene la desventaja que consume bastante recursos.

### **1.6.5 XML / WebServices.**

XML (Extensible Markup Lenguaje) no es un lenguaje de marcado como su nombre lo indica, es un metalenguaje para definir otros lenguajes de marcados adecuados a un uso en específico, que se ha convertido en un estándar para el intercambio de datos en la Web. Este lenguaje es la base de los servicios Web. Fue concebido para describir información. Su función principal es ayudarnos a organizar contenidos y eso hace que los documentos XML sean portables hacia diferentes tipos de aplicaciones. A diferencia de HTML, XML Se emplea principalmente para separar el contenido de la presentación, puesto que usa sus etiquetas sólo para delimitar piezas de datos, y deja la interpretación

de los datos, completamente, a la aplicación que los lee. Es gratis, independiente de la plataforma y ampliamente distribuido. [24] [25]

Un Web Service o servicio Web es una colección de protocolos y estándares que permiten que las aplicaciones compartan información y que además invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado las aplicaciones, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas. Aunque los servicios Web XML son independientes entre sí, pueden vincularse y formar un grupo de colaboración para realizar una tarea determinada.

Los Servicios Web necesitan diversas especificaciones y tecnologías: formas estándares de representar datos, formatos de mensajes extensibles y comunes, lenguajes extensibles de descripción de servicios, descubrimiento de servicios en servidores Web o descubrir proveedores de servicios. Ahí la necesidad de apoyarse en los 4 principales estándares: XML, SOAP, UDDI y WSDL.

SOAP (Simple Object Access Protocol / Protocolo de Acceso a Objeto Simple) es un protocolo para el intercambio de datos. Este protocolo define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. [26]

WSDL (Web Services Description Language) es un lenguaje que escribe la forma de comunicación, es decir, los requisitos del protocolo y los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios listados en su catálogo. [27]

UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) es uno de los estándares básicos de los Servicios Web cuyo objetivo es ser accedido por los mensajes SOAP y dar paso a documentos WSDL. [28]

Exponer procesos de negocio como servicios es la clave a la flexibilidad de la arquitectura. Esto permite que otras piezas de funcionalidad (incluso también implementadas como servicios) hagan uso de otros servicios de manera natural, sin importar su ubicación física. Así un sistema evoluciona con la adición de nuevos servicios y su mejoramiento. Donde cada servicio evoluciona de una manera independiente. La

Arquitectura Orientada a Servicios resultante, define los servicios de los cuales estará compuesto el sistema, sus interacciones, y con qué tecnologías serán implementados. Las interfaces que utiliza cada servicio para exponer su funcionalidad son gobernadas por contratos, que definen claramente el conjunto de mensajes soportados, su contenido y las políticas aplicables.

### **1.6.6 Entornos Distribuidos. Modelo Cliente- Servidor.**

La arquitectura cliente – servidor llamado modelo cliente – servidor o servidor – cliente es una forma de dividir y especializar programas y equipos de cómputo a fin de que la tarea que cada uno de ellos realiza se efectúe con la mayor eficiencia y permita simplificarlas. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre el servidor y los clientes, no así en una arquitectura monolítica, donde no hay distribución puesto que los tres niveles tienen lugar en el mismo equipo. [35]

Todas las aplicaciones tienen la misma arquitectura básica y se pueden subdividir en tres partes:

1. Manejador de Bases de Datos (nivel de almacenamiento)
2. Procesador de aplicaciones o reglas del negocio (nivel lógico)
3. Interfaz de usuario (nivel de presentación)

Ventajas de la arquitectura Cliente – Servidor:

- El servidor no necesita tanta potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes.
- Se reduce el tráfico de red considerablemente. Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando libre la red.

### **Modelo Cliente – Servidor de dos Capas (Two – Tier)**

Este modelo divide una aplicación entre un cliente y un servidor, estableciendo un middleware que controla las comunicaciones entre ambos. Divide la aplicación en dos



entidades: la interfaz por un lado y las reglas de negocio junto con el acceso a bases de datos por otro. [12].

Este modelo suele ser costoso de mantener, difícil de escalar, pesado de depurar y la lógica de la aplicación no puede ser reusada ya que está ligada a la interfaz de usuario o al manejo de persistencia de datos. [36][37]

### **Modelo Cliente – Servidor de tres Capas (Three – Tier)**

El modelo cliente – servidor de tres capas se refiere a un diseño reciente que introduce una capa intermedia entre el cliente y el servidor de bases de datos. Esta capa consiste en un servidor de aplicaciones que contiene el grueso de la lógica de la aplicación. Con esta arquitectura la lógica de la aplicación reside en una sola capa que puede ser fácilmente mantenida, ya que cada capa es un proceso separado y bien definido corriendo en plataformas separadas. [38]

Este modelo tiene la ventaja de:

- Se puede diferenciar claramente la interfaz de usuario de la lógica de aplicación. Esta separación permite tener diferentes presentaciones accediendo a la misma lógica.
- Se pueden realizar cambios en las diferentes capas sin necesidad de modificarlas todas.
- La redefinición del almacenamiento de información no tiene influencia sobre la interfaz de usuario. [36]

Una de las desventajas es que es de mayor coste de desarrollo inicial.

### **Arquitectura Basada en Componentes.**

En el campo del software, la arquitectura nos identifica los elementos más importantes de un sistema así como sus relaciones. Nos da una visión general para entender el sistema, organizar su desarrollo, plantear la reutilización del software y hacerlo evolucionar. La arquitectura está muy relacionada además, con aspectos de rendimiento, usabilidad y restricciones tecnológicas. [39]

El desarrollo de aplicaciones basado en componentes emergió como una importante solución al problema de desarrollo de sistemas grandes y complejos. La Arquitectura Basada en Componentes tiene como objetivo construir aplicaciones complejas mediante ensamblado de módulos (componentes), que han sido previamente diseñados por otras personas a fin de ser reusados en múltiples aplicaciones. Y deben operar correctamente con independencia de los mecanismos internos que utilicen para soportar la funcionalidad de la interfaz. Su premisa es que los componentes cumplan con alta cohesión y bajo acoplamiento.

### **1.6.7 Patrones de diseños.**

Los patrones de diseño son soluciones exitosas a problemas comunes. Son una abstracción de una solución a un nivel alto y solucionan problemas que existen en muchos niveles de abstracción. Hay patrones que abarcan las distintas etapas del desarrollo; desde el análisis hasta el diseño y desde la arquitectura hasta la implementación. [40]

#### **Modelo Vista Controlador (MVC).**

Modelo Vista Controlador es un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de las vistas pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.

Construir una aplicación utilizando el patrón MVC implica definir tres clases de módulos:

- **Modelo:** gestiona el comportamiento y los datos de la aplicación, responde a las peticiones que realizan las vistas sobre su estado y permite su utilización normalmente desde el controlador.
- **Vista:** muestra el estado al usuario de la aplicación, dirigiendo las acciones que realiza sobre la interfaz al controlador.
- **Controlador:** interpreta las acciones del usuario, accediendo a las operaciones de negocio de la aplicación y modificando a partir de sus resultados el estado del modelo y la navegación entre vistas. [41] [42]

Este patrón presenta las ventajas de poder separar claramente los componentes de un sistema, lo que permite poder implementarlos por separado y que la conexión entre el Modelo y sus Vistas sea dinámica: se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.

### **1.6.8 Desarrollo basado en RUP.**

El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas. [44].

Como todo proceso de desarrollo, su objetivo es elevar la calidad del software por todas las fases por las que pasa, a través de una mayor transparencia y control sobre el proceso. Es una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades, que pretende implementar las mejores prácticas en ingeniería de Software. Es iterativo e incremental, se centra en la arquitectura y es guiado por los casos de uso. [43].

### **UML (Unified Modeling Language)**

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para hacer modelos, visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

UML no es método o un proceso ya que es independiente de los métodos de análisis y diseño. Se usa para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir. [46]

Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (50 % o más)
- Modelar sistemas utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- Encaminar el desarrollo de escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado usado tanto por humanos como por máquinas.

- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y disminución de costos. [47]

Uno de los aspectos de UML que ha sido criticado es que no se presta con facilidad al diseño de sistemas distribuidos. En tales sistemas cobran importancia factores como transmisión, serialización, persistencia, etc. UML no cuenta con maneras para describir esos factores. [46]

### **Rational Rose.**

Rational Rose es una herramienta case desarrollado por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto. Permite comprender la aplicación y capturar y documentar el comportamiento del software. Posibilita un mejor reuso del diseño y del código. Facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue) y permite que los arquitectos y diseñadores practiquen el desarrollo orientado al modelado utilizando UML, permitiéndoles producir modelos independientes a la, arquitectura de la plataforma del software y necesidades del negocio. [45].

#### **1.6.9 Plataforma de Servicio (PLASER).**

*PLASER* es una plataforma de servicios que está conformada fundamentalmente por varias clases en PHP, una librería, que puede o no ser usada para que un componente se integre al SiSalud.

Esta plataforma está concebida completamente sobre Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, usando el paradigma de XML WebServices, específicamente SOAP. En su concepción se han utilizado estándares actuales y normas abiertas. *PLASER* constituye una plataforma sobre la que se pueden desplegar aplicaciones XML – WebServices, además facilita la programación y homogeneidad de los componentes. *PLASER* desde el punto de vista estructural, permite trabajar con cualquier base de datos que cumpla con la norma SQL ANSI 92; pero desde el punto de vista de implementación solo trabaja con las bases de datos soportadas por el

componente DBX, ya que encapsula a dicho componente y lo utiliza para el acceso a bases de datos.

#### **1.6.10 Tecnología y herramientas a utilizar.**

El sistema que se está desarrollando está diseñado bajo la misma arquitectura que está concebida para el desarrollo de todos los módulos que formarán parte del Sistema Integral de Salud, con el objetivo de estandarizar el diseño de dichos módulos y facilitar el mantenimiento de los mismos. Arquitectura que está basada en componentes, haciendo uso de los WebServices los cuales posibilitan que diversas aplicaciones compartan información sin importar sus ubicaciones físicas o cómo se hayan creado. Se utiliza además la plataforma de servicio PLASER, para facilitar la programación y la homogeneidad de los componentes.

El desarrollo del sistema está concebido bajo la metodología RUP que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas. Para documentar el desarrollo del software se utilizó la herramienta Rational Rose Enterprise Edition 2003 ya que esta herramienta es muy completa y ofrece amplias potencialidades.

Para la implementación se utilizará como servidor Web Apache 2.0 con PHP 4.3.4; servidor de bases de datos MySQL 4 y PhpMyAdmin como su front. Los detalles de los requerimientos iniciales definidos por la Dirección de Informática del MINSAP se pueden ver en el anexo IV.

### **1.7 Conclusiones.**

En este capítulo se han abordado los temas relacionados con el objeto de estudio, el estado del arte, los objetivos del trabajo y las tendencias y tecnologías actuales así como las herramientas a utilizar en el desarrollo de nuestra aplicación; con el objetivo de profundizar en el conocimiento de estos temas y fundamentar la necesidad de dar una solución informática a la situación existente en los centros de diálisis del país para gestionar la información relacionada con los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

## CAPÍTULO 2. MODELO DEL NEGOCIO.

### 2.1 Introducción.

En el presente capítulo se aborda el tema relacionado con la modelación del negocio que tiene lugar en el registro de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis. Este es el primer flujo de trabajo que se realiza durante las fases de desarrollo de un sistema informático y tiene el objetivo de que se pueda comprender la estructura y la dinámica de la organización, los problemas actuales de la misma, que se puedan identificar las mejoras potenciales y obtener los requerimientos del sistema que va a soportar la organización.

Es en esta fase en la cual se describen los procesos de negocios que tienen lugar en los centros de diálisis donde se va a utilizar el sistema. Se definen y se describen además los actores y trabajadores del negocio y se plantean las reglas a tener en cuenta durante todo el proceso.

### 2.2 Actores y trabajadores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización o máquina que interactúa con el negocio. El actor siempre permanece fuera de la frontera del negocio que se está investigando. En cambio, un trabajador del negocio representa a personas o sistemas (software) dentro del negocio que son los que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso.

#### Actores del negocio.

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Paciente con ERC en el Programa de Diálisis.	Paciente al cual se le brindará el servicio de diálisis.

Tabla 2.1 – Actores del negocio.

## Trabajadores del negocio.

TRABAJADORES	DESCRIPCIÓN
Médico Nefrólogo	Encargado de atender el paciente con ERC en diálisis.
Enfermera especialista en Nefrología	Encargada de realizar las diálisis al paciente con ERC en el programa y llenar los datos de las mismas.

Tabla 2.2 – Trabajadores del negocio.

## 2.3 Reglas del negocio.

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

El sistema de gestión del registro de pacientes con ERC en diálisis tiene ciertas reglas, que se han de tener en cuenta a la hora de modelar los procesos que de él se derivan, previendo que puedan ser controlados para que el negocio no colapse.

Un paciente con ERC entra al Programa de Diálisis cuando el deterioro de sus riñones es tal que no cumplen con su función. Este paciente puede comenzar a dializarse a través de hemodiálisis o diálisis peritoneal, por lo que el comportamiento de los pacientes es diferente en dependencia del método dialítico. Para comenzar con uno de estos métodos dialíticos debe habersele realizado una vía de acceso en correspondencia con el método que tenga asignado. Puede tener más de una vía de acceso pero sólo una puede ser útil.

Los médicos Nefrólogos solo pueden acceder para modificar las historias clínicas de los pacientes con ERC que pertenecen a sus centros de diálisis. Las enfermeras solo pueden acceder a las historias clínicas de los pacientes de sus centros de diálisis para ver las indicaciones y llenar los datos de las diálisis.

## 2.4 Diagrama de casos de uso del negocio.

Un *caso de uso del negocio* representa un proceso dentro del negocio que se estudia, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones con un orden lógico y que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio.

En la siguiente figura se muestra el diagrama con los casos de uso del negocio que se han identificado en el proceso de diálisis para los pacientes con ERC en el Programa.

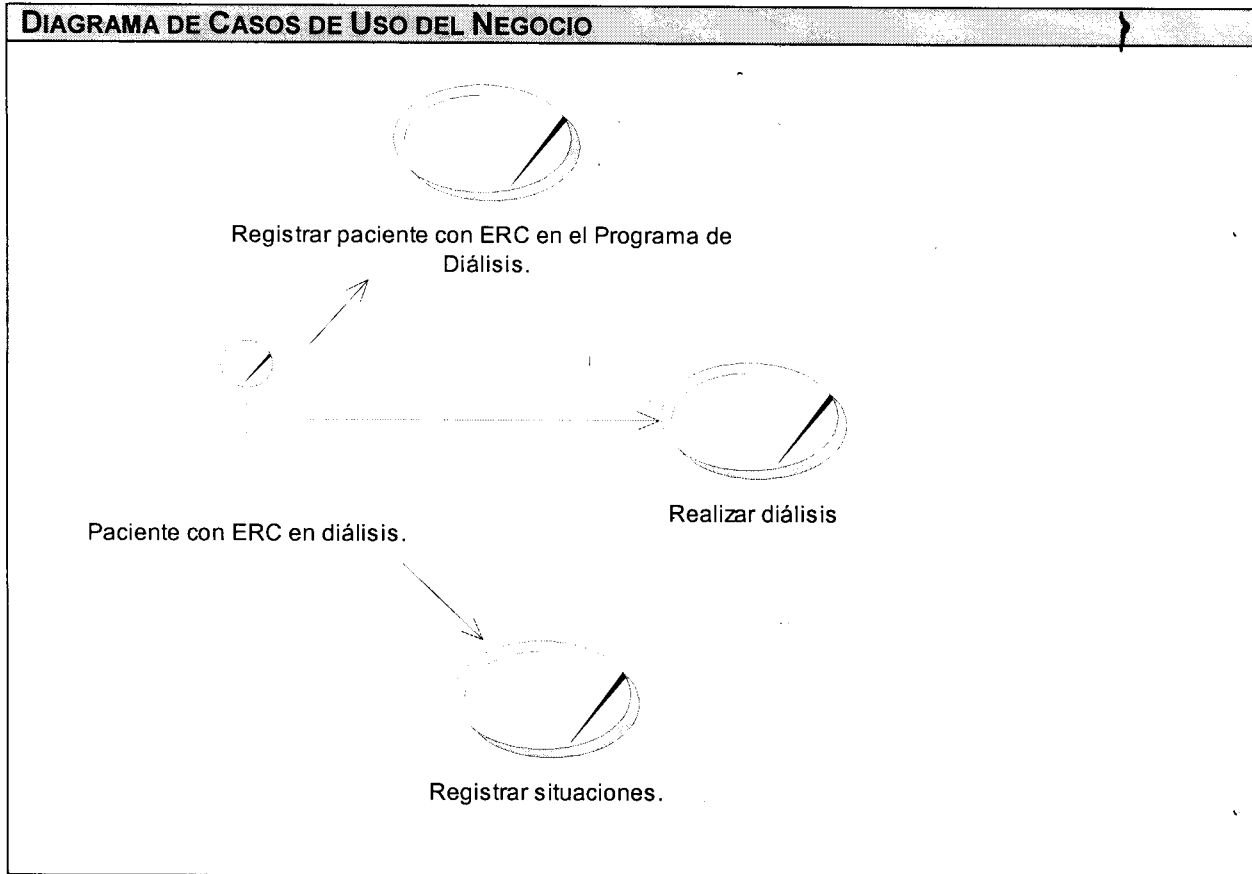


Figura 2.1 – Diagrama de casos de uso del negocio.

## 2.5 Descripción de los Casos de uso del negocio.

### 2.5.1 CUN Registrar Paciente con ERC en el Programa de Diálisis.

CASO DE USO DEL NEGOCIO: REGISTRAR PACIENTE CON ERC EN EL PROGRAMA DE DIÁLISIS.	
ACTORES	Paciente con ERC en el Programa de Diálisis (Inicia).
PROPÓSITO	Registrar pacientes con ERC en el Programa de Diálisis. Registrar los datos generales del paciente y sus condiciones clínicas al llegar.



<b>RESUMEN:</b>	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Paciente con ERC se presenta en la consulta del Nefrólogo para entrar al Programa de Diálisis. El médico Nefrólogo registra los datos generales del paciente, le asigna un método dialítico y le orienta que debe comenzar a dializarse una vez que tenga las condiciones necesarias para ello como turnos, salón, riñón artificial. El caso de uso termina cuando el médico termina la consulta.</p>	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS.</b>	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
1 El paciente llega a la consulta.	<p>2 El médico Nefrólogo le informa que debe entrar al Programa de Diálisis.</p> <p>3 El médico Nefrólogo registra en la historia clínica del paciente los datos generales de este y le asigna un método dialítico, ver anexo I.1 y I.2.</p> <p>4 El médico Nefrólogo verifica si tiene realizado algún acceso útil para que comience a dializarse.</p> <p>5 El médico Nefrólogo le orienta que en cuanto tenga las condiciones necesarias: turno, salón, riñón artificial, debe comenzar a dializarse.</p> <p>6 El médico Nefrólogo termina la consulta y termina el caso de uso.</p>
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
	4.1 Si el paciente no tiene ningún acceso útil, el médico Nefrólogo le manda a realizar uno.
<b>PRIORIDAD</b>	Crítica. Responde a la fase más importante dentro de la automatización del Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>MEJORAS</b>	Se agiliza el proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

Tabla 2.3 – Descripción del CUN Registrar paciente con ERC en el Programa de Diálisis.

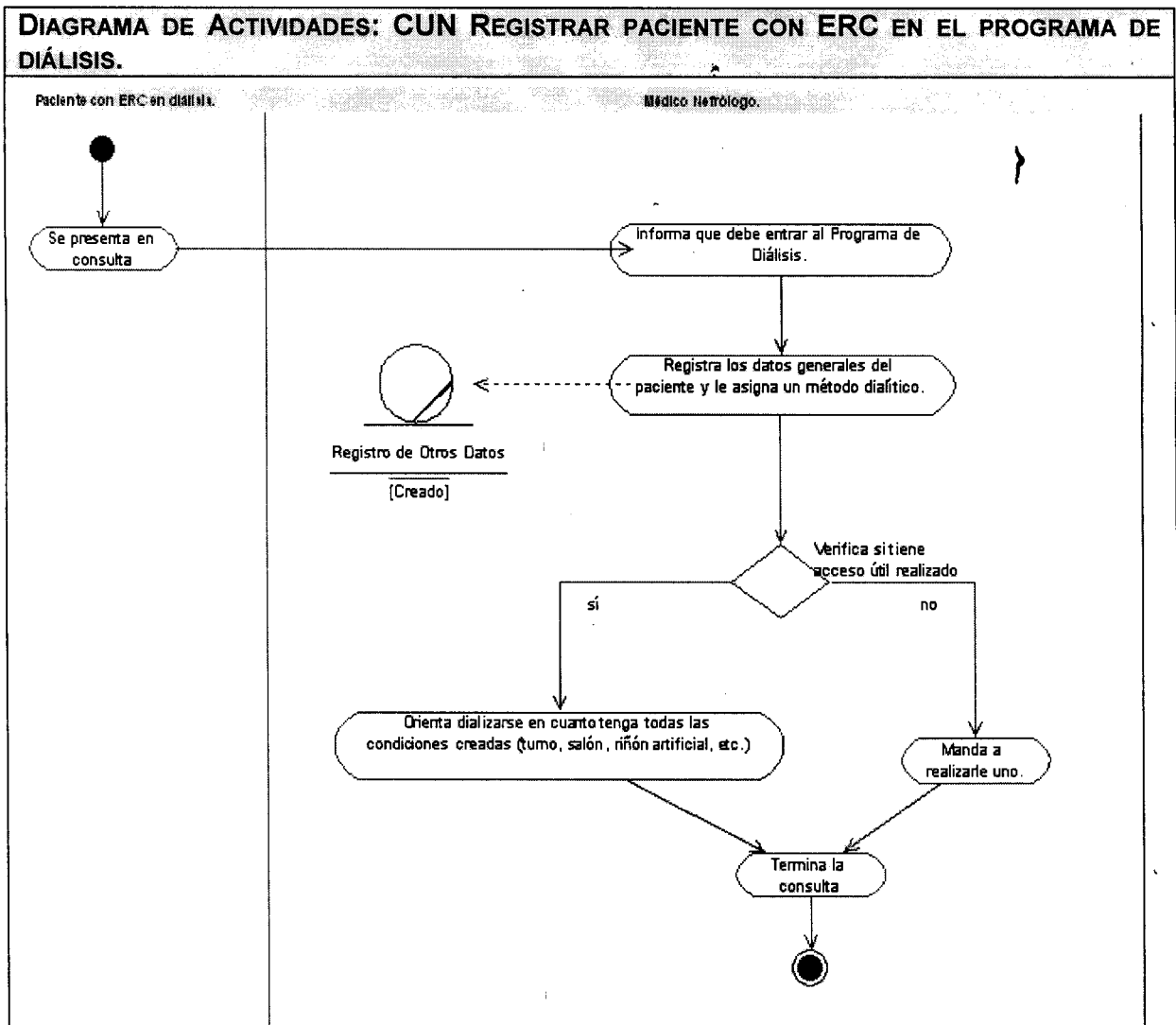


Figura 2.2 – Diagrama de actividad del CUN Registrar paciente con ERC en el Programa de Diálisis.

### 2.5.2 CUN Realizar diálisis.

CASO DE USO DEL NEGOCIO: REALIZAR DIÁLISIS.	
ACTORES	Paciente con ERC en el Programa de Diálisis (Inicia).
PROPÓSITO	Registrar los datos de las diálisis de un paciente con ERC que se encuentra en el Programa de Diálisis, dada las indicaciones de esas diálisis.

<b>RESUMEN:</b>	
El caso de uso se inicia cuando el paciente se presenta en el salón para dializarse. La enfermera especialista en diálisis revisa las indicaciones de la diálisis, ver anexo I.3, y procede a dializarlo. El caso de uso de uso termina cuando la enfermera registra los datos de esa diálisis, ver anexo I.4.	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO</b>
1 El paciente llega al salón para dializarse.	2 La enfermera revisa las indicaciones para la diálisis. 3 La enfermera comienza a dializarlo. 4 La enfermera registra los datos de la diálisis y finaliza el caso de uso.
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO</b>
	2.1 Si el paciente no tiene las indicaciones médicas para la diálisis, entonces el médico Nefrólogo que se encuentre en el salón le hace las indicaciones.
<b>PRIORIDAD</b>	Crítica. Responde a una de las fases más importante dentro de la automatización del Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>MEJORAS</b>	Se agiliza el proceso de gestión de la información relacionada con las diálisis de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

Tabla 2.4 – Descripción del CUN Realizar diálisis.

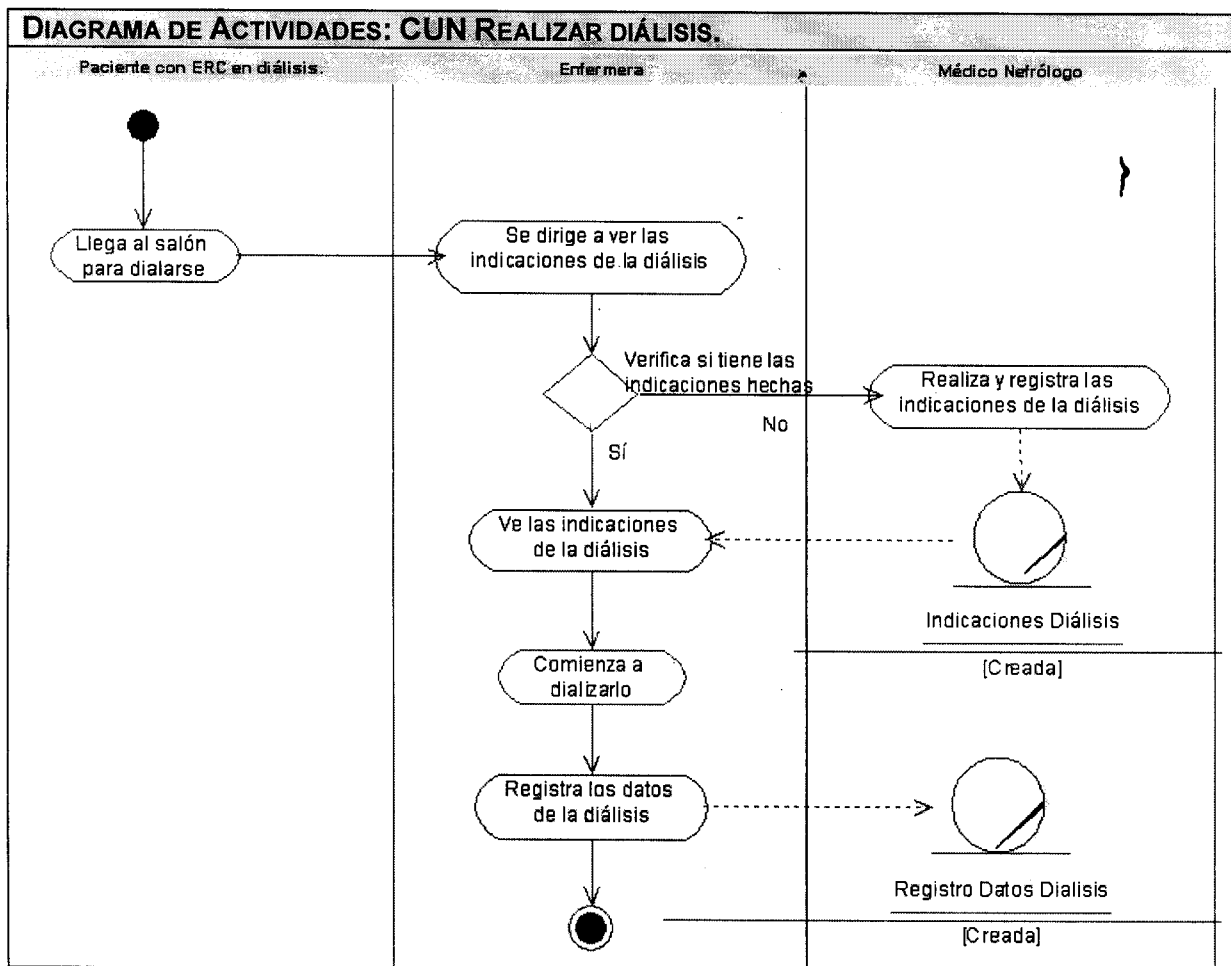


Figura 2.3 – Diagrama de actividad del CUN Realizar diálisis.

### 2.5.3 CUN Registrar situaciones.

CASO DE USO DEL NEGOCIO: REGISTRAR SITUACIONES.	
<b>ACTORES</b>	Paciente con ERC en el Programa de Diálisis (Inicia).
<b>PROPÓSITO</b>	Registrar en la historia clínica de los pacientes con ERC en diálisis las complicaciones, intervenciones quirúrgicas, hospitalizaciones, realización de nuevas vías de accesos, cambio de método dialítico, salida del programa, y otras situaciones.

**RESUMEN:**

El caso de uso se inicia cuando al Paciente con ERC en diálisis se le presenta algunas de las situaciones mencionadas anteriormente. Ante alguna complicación o cualquier otro factor que influya en el paciente durante el periodo en que esté en el Programa de Diálisis, el médico Nefrólogo puede mandar a hospitalizarlo, intervenirlo quirúrgicamente, realizarle nueva vía de acceso. Este proceso termina cuando el médico Nefrólogo registra en la historia clínica los datos de cada una de estas situaciones según el caso.

**CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS**

ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL PROCESO DE NEGOCIO
1 Al paciente se le presenta alguna situación.	
2 Si fue una complicación relacionada o no relacionada con las vías de accesos, ir a <b>10</b> .	
3 Si se le tuvo que hacer transfusión, ir a <b>11</b> .	
4 Si se le tuvo que aplicar dosis de medicamentos: heritropoyetina y/o hierro, ir a <b>12</b> .	
5 Si se le tuvo que hacer valoración por otros especialistas, ir a <b>13</b> .	
6 Si se le tuvo que cambiar el método dialítico, ir a <b>14</b> .	
7 Si se le tuvo que hospitalizar, ir a <b>15</b> .	
8 Si se le tuvo que intervenir quirúrgicamente, ir a <b>16</b> .	

<p>9 Si se le tuvo que dar salida del programa general, ir a 17.</p>	<p>10 El Nefrólogo llena en la historia clínica los datos correspondientes a la complicación, ver anexos I.5, I.6 y I.7, y termina el caso de uso.</p> <p>11 El Nefrólogo llena en la historia clínica los datos necesarios de la transfusión realizada, ver anexo I.11, y finaliza el caso de uso.</p> <p>12 El Nefrólogo llena en la historia clínica los datos correspondientes, ver anexo I.12, y finaliza el caso de uso.</p> <p>13 El Nefrólogo llena en la historia clínica la valoración hecha por otros especialistas, ver anexo I.13, y termina el caso de uso.</p> <p>14 El Nefrólogo registra en la historia clínica el cambio de método dialítico, ver anexo I.14, y finaliza el caso de uso.</p> <p>15 El Nefrólogo registra en la historia clínica los datos necesarios de la hospitalización, ver anexo I.9, y finaliza el caso de uso.</p> <p>16 El Nefrólogo registra en la historia clínica los datos la intervención quirúrgica, ver anexo I.10, y finaliza el caso de uso.</p> <p>17 El Nefrólogo registra en la historia clínica las causas de la salida del programa general, ver anexo I.15, y finaliza el caso de uso.</p>
<p><b>PRIORIDAD</b></p>	<p>Alta.</p>
<p><b>MEJORAS</b></p>	<p>Permite mayor facilidad para gestionar la información relacionada con sucesos del paciente durante el periodo en el que esté en el Programa de Diálisis.</p>

Tabla 2.5 – Descripción del CUN Registrar situaciones.

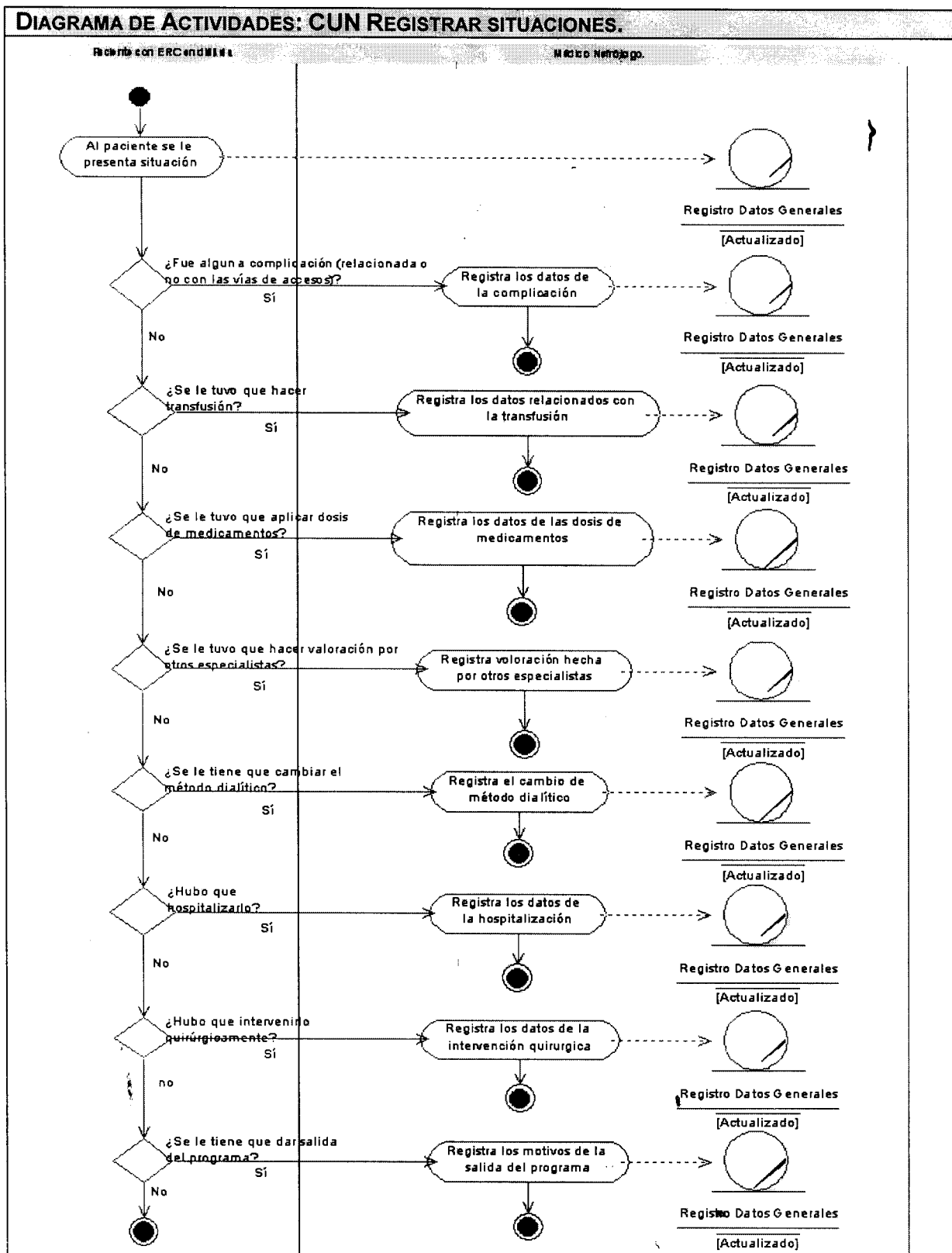


Figura 2.4 – Diagrama de actividades del CUN Registrar situaciones.

## 2.6 Modelo de objetos del negocio.

El modelo de objeto es aquel diagrama que representa las entidades con que se relacionan los trabajadores del negocio. Una entidad del negocio no es más que algo físico que se utilice en el proceso de negocio y que sirva para obtener o actualizar información. En el caso del proceso descrito anteriormente se utilizan como entidades: el registro de datos generales, las indicaciones de las diálisis y el registro de datos de estas. Estos tres objetos conforman la historia clínica de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.

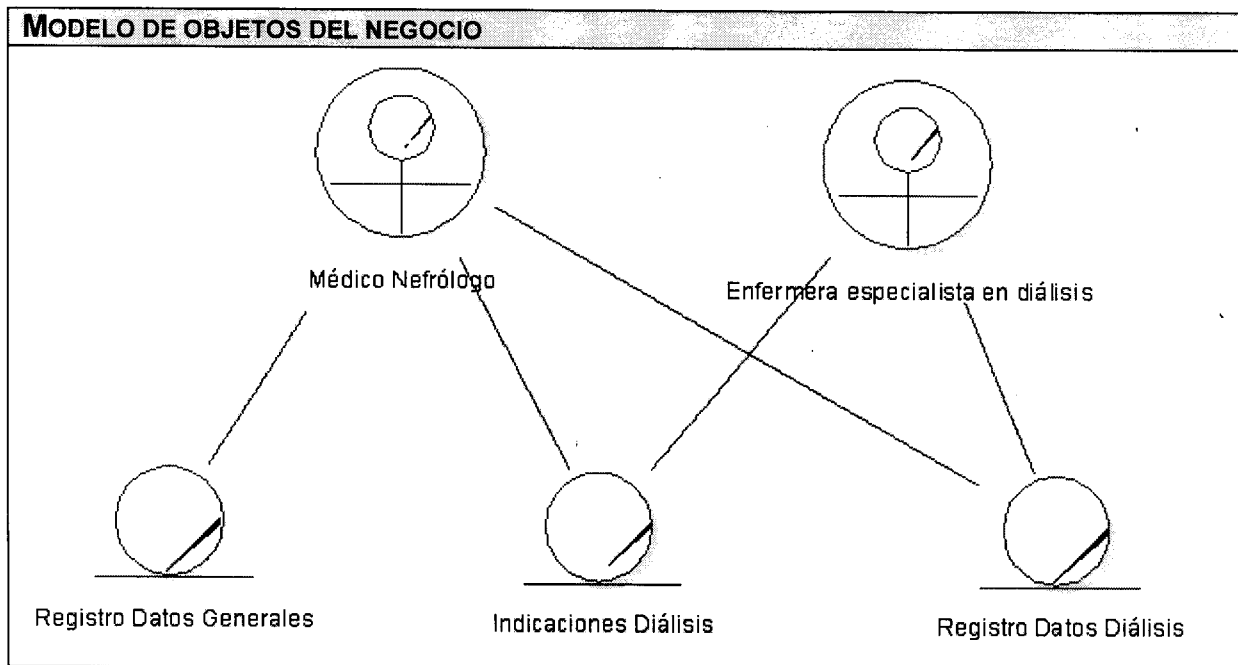


Figura 2.5 –Modelo de objetos del negocio.

## 2.7 Requerimientos funcionales del sistema.

Los requerimientos del sistema definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. Son el conjunto de propiedades que debe cumplir el software para ser exitoso en el entorno en el cual se usará. Estos deben ser comprensibles por clientes, usuarios y desarrolladores, deben tener una sola interpretación y estar definidos en forma medible y verificable. A continuación, los requerimientos funcionales que nuestro sistema debe satisfacer:



1. Mostrar la fecha real con la cual se registrarán todas las operaciones en el sistema.
2. Mostrar el nombre del centro de diálisis al que pertenece el médico que está autenticado.
3. Mostrar el nombre del médico que está autenticado.
4. Mostrar el nombre del paciente cuando se abre su historia clínica.
5. Permitir buscar pacientes del RPERC de la unidad médica a la que pertenece el médico que está autenticado, dado criterios de búsqueda.
6. Permitir buscar pacientes con ERC que se encuentran en el Programa de Diálisis de la unidad médica a la que pertenece el médico que está autenticado, dado criterios de búsqueda.
7. Mostrar resultados de las búsquedas.
8. Configurar las causas de complicaciones.
9. Configurar los medicamentos que se le indican a los pacientes ante complicaciones.
10. Configurar las acciones que toma el médico ante complicaciones.
11. Configurar los tipos de accesos vasculares y peritoneales y las localizaciones de los vasculares.
12. Configurar los tipos de heritropoyetina e hierro.
13. Configurar los tipos de vías para suministrar dosis de heritropoyetina e hierro.
14. Configurar los tipos de transfusiones de sangre.
15. Configurar los especialistas que hacen las valoraciones del paciente.
16. Configurar los tipos de intervenciones quirúrgicas.
17. Permitir registrar fecha de cierre en cada centro de diálisis.36+
18. Mostrar fecha de cierre en cada centro de diálisis.
19. Permitir registrar un paciente con ERC en el Programa de Diálisis con el método dialítico asignado, ver anexo I.1.
20. Permitir eliminar del Registro a un paciente con ERC en Diálisis. No es lo mismo que darle salida del Programa de Diálisis.
21. Mostrar los datos generales de un paciente en el momento de registrar al mismo en el Programa de Diálisis, ver anexo I.2.

22. Permitir abrir la historia clínica de un paciente, en dependencia del método dialítico que tenga asignado: hemodiálisis o diálisis peritoneal.
23. Permitir registrar la salida de un paciente del Programa de Diálisis con los motivos de salida, ver anexo I.15.
24. Permitir eliminar la salida de un paciente con ERC del Programa de Diálisis.
25. Mostrar método dialítico que tiene un paciente y tiempo que lleva con ese método.
26. Permitir registrar el cambio de método dialítico con los motivos del cambio, ver anexo I.14.
27. Mostrar los datos de las indicaciones para diálisis actuales de un paciente.
28. Permitir registrar la primera indicación para diálisis, ver anexo I.3.
29. Permitir cambiar las indicaciones de la diálisis.
30. Permitir registrar los datos de cada diálisis, ver anexo I.4.
31. Permitir visualizar los datos de la última diálisis.
32. Permitir modificar los datos de la última diálisis.
33. Permitir eliminar los datos de la última diálisis.
34. Mostrar los datos de la última diálisis realizada al paciente.
35. Listar los accesos que tiene hecho un determinado paciente.
36. Mostrar los detalles de los accesos que tiene hecho un determinado paciente.
37. Permitir registrar los datos de los nuevos accesos que se le realicen a un paciente, ver anexo I.8.
38. Permitir eliminar un acceso.
39. Permitir modificar un acceso.
40. Permitir eliminar la pérdida de un acceso.
41. Permitir registrar el cambio de estado (de no útil a útil) a un determinado acceso.
42. Permitir registrar el funcionamiento y la facilidad para punción de los accesos después de realizados, ver anexo I.8.
43. Permitir registrar los datos de las complicaciones relacionadas con las vías de acceso detectadas en las diálisis, ver anexo I.5.
44. Permitir registrar los datos de las complicaciones clínicas intradialíticas, ver anexo I.5.

45. Permitir registrar los datos de las complicaciones relacionadas con las vías de acceso no detectadas en las diálisis, ver anexo I.6.
46. Permitir registrar los datos de las complicaciones no relacionadas con las vías de accesos y no detectadas en las diálisis, ver anexo I.7.
47. Permitir modificar los datos de las complicaciones.
48. Permitir eliminar los datos de las complicaciones.
49. Listar las complicaciones que presenta un paciente.
50. Mostrar los detalles de las complicaciones que presenta un paciente.
51. Permitir registrar las acciones que toma el médico ante complicaciones, ver anexo I.6.
52. Mostrar las acciones que toma el médico ante complicaciones.
53. Permitir eliminar las acciones que toma el médico ante complicaciones.
54. Permitir registrar los resultados de las complicaciones, ver anexo I.6.
55. Mostrar los resultados de las complicaciones, ver anexo I.6.
56. Permitir registrar el alta de las complicaciones, ver anexo I.6.
57. Permitir eliminar el alta de las complicaciones.
58. Permitir registrar los datos de las intervenciones quirúrgicas para realizar los accesos, ver anexo I.10.
59. Permitir registrar los datos de las intervenciones quirúrgicas que se realizan ante complicaciones relacionadas con las vías de acceso, ver anexo I.10.
60. Listar las intervenciones quirúrgicas relacionadas con las vías de acceso que tenga un paciente.
61. Mostrar los detalles de las intervenciones quirúrgicas relacionadas con las vías de acceso que tenga un paciente.
62. Permitir modificar intervenciones quirúrgicas.
63. Permitir eliminar intervenciones quirúrgicas.
64. Permitir registrar el ingreso al hospital y las causas de hospitalización de un paciente, ver anexo I.9.
65. Permitir modificar los datos de una hospitalización.
66. Permitir eliminar los datos de una hospitalización.

67. Mostrar los detalles de la hospitalización que tenga un paciente mientras esté hospitalizado.
68. Permitir registrar los datos al alta de la hospitalización de un paciente, ver anexo I.9.
69. Permitir eliminar el alta de una hospitalización.
70. Permitir registrar los datos relacionados con las transfusiones de sangre que se le realicen a un paciente, ver anexo I.11.
71. Mostrar las transfusiones de sangre que se le hayan realizado a un paciente.
72. Permitir modificar las transfusiones de sangre.
73. Permitir eliminar transfusiones de sangre.
74. Permitir registrar las indicaciones de cualquier medicamento, ver anexo I.7.
75. Listar los medicamentos que esté recibiendo un paciente.
76. Permitir modificar las indicaciones de cualquier medicamento.
77. Permitir eliminar las indicaciones de cualquier medicamento.
78. Permitir registrar las primeras indicaciones de heritropoyetina e hierro que se le pueden suministrar a un paciente, ver anexo I.12.
79. Mostrar las indicaciones de heritropoyetina e hierro.
80. Permitir modificar las indicaciones de heritropoyetina y hierro. Se refiere a modificar las indicaciones actuales ante equivocaciones.
81. Permitir cambiar las indicaciones de heritropoyetina y hierro. Se refiere a registrar nuevas indicaciones de heritropoyetina e hierro.
82. Permitir eliminar las indicaciones de heritropoyetina e hierro.
83. Permitir registrar valoraciones realizadas por distintos especialistas: cardiólogo, psicólogo, nutriólogo, urólogo, ginecólogo, estomatólogo, gastroenterólogo y cirujano, ver anexo I.13.
84. Permitir modificar valoraciones realizadas por los distintos especialistas.
85. Permitir eliminar valoraciones realizadas por los distintos especialistas.
86. Mostrar la última valoración realizada por distintos los especialistas.
87. Mostrar reporte de la cantidad de pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, ver anexo II.1.

88. Mostrar reporte de hospitalizaciones de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, ver anexo II.2.

89. Mostrar reporte de complicaciones de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, ver anexo II.3.

## **2.8 Conclusiones.**

En este capítulo se realizó la modelación del negocio, donde se pudo conocer el funcionamiento de los registros de pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

Se obtuvo el diagrama de casos de uso del negocio, así como la descripción de cada uno de ellos en formato expandido y mediante diagramas de actividades donde se sombrearon las actividades que se van a automatizar en esta primera versión del sistema. Se identificaron y describieron los actores y trabajadores del negocio, se obtuvo además el modelo de objetos del negocio y se identificaron los requerimientos del sistema, obteniéndose así las funcionalidades que debe tener el mismo.

El desarrollo de este capítulo es de suma importancia debido a que con la modelación del negocio se asegura que los usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de los procesos que se llevan a cabo en el registro de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis y es en esta primera fase de desarrollo donde se determina la funcionalidad que va a tener el sistema.

## CAPITULO 3. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO.

### 3.1 Introducción.

En este tercer capítulo se hace una descripción del sistema y se proponen los rasgos generales de solución futura. Se exponen aquí los actores del sistema así como la interacción de cada uno de ellos con el sistema. Se presenta el modelo y el diagrama de casos de uso del sistema y la descripción de cada uno de estos casos de uso en modelo expandido, y se definen los requerimientos no funcionales que se deben tener en cuenta para el desarrollo y éxito de la aplicación.

### 3.2 Concepción general del sistema.

Teniéndose en cuenta las necesidades del cliente, se concibió el sistema como un registro centralizado nacionalmente, ubicado en los servidores de INFOMED, que contenga la información de todos los pacientes con ERC que estén bajo método sustituto como la diálisis. El registro podrá ser actualizado desde cada centro de diálisis del país y consultado por el personal autorizado del Instituto de Nefrología, como institución rectora de los servicios nefrológicos; a los cuales brindará la información correspondiente. Para ello existirá un adecuado control de los usuarios que especifique el nivel de acceso que tiene cada uno a la información.

Se definieron varios roles: médico Nefrólogo, responsable de cada centro de diálisis y el administrador de sistema, cada uno de ellos con sus respectivos accesos, que dependen del nivel en que se encuentren.

### 3.3 Actores del sistema.

Los actores del sistema representan entidades externas que interactúan directamente con el sistema (humanos, máquinas u otros sistemas).

ACTORES DEL SISTEMA	DESCRIPCIÓN
Médico Nefrólogo.	Es el encargado de gestionar la información de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis de su centro. Consulta,

	inserta, modifica y elimina todos los datos de sus pacientes.
Registro de Gestión de Diálisis (RGD).	Es el sistema encargado de gestionar la información de la gestión de diálisis. Este sistema va a solicitar las indicaciones actuales de un paciente y va a gestionar los datos de la diálisis. Las personas que van a trabajar con el RGD van a ser las enfermeras especialistas en diálisis.
Gestionador de diálisis.	Pueden ser el médico Nefrólogo o el RGD.
Administrador.	Es la persona encargada de hacer las configuraciones del sistema.
Responsable de centro de diálisis.	Es la persona encargada de establecer las fechas de cierre para la actualización de las informaciones de su centro de diálisis. Visualiza información y obtiene estadísticas.
Visualizador de fecha de cierre.	Pueden ser el médico Nefrólogo o el responsable de cada centro de diálisis. Estos podrán ver la fecha de cierre para la actualización de las informaciones de sus centros de diálisis.
Registro de Pacientes con ERC (RPERC).	Es el sistema que se encarga de gestionar la información de los pacientes con ERC.

Tabla 3.1 – Actores del sistema.

### 3.4 Paquetes y sus relaciones.

Para representar los casos de usos del sistema se decidió agrupar estos en tres paquetes atendiendo a características similares entre los casos de uso, con el objetivo de hacer más comprensible la representación de los diagramas de casos de uso del sistema a automatizar.

En el paquete *Reportes* se agrupan aquellos casos de uso relacionados con las salidas del sistema; en el paquete *Historia Clínica* estarán los casos de uso que se relacionan directamente con un determinado paciente, por ejemplo: Registrar paciente con ERC en el Programa de Diálisis, Gestionar método dialítico, y otros; y en el paquete *Configuraciones* están los casos de uso relacionados con la configuración del sistema,

por ejemplo: configurar las causas de complicaciones, los tipos de vías de accesos y el resto de las configuraciones.

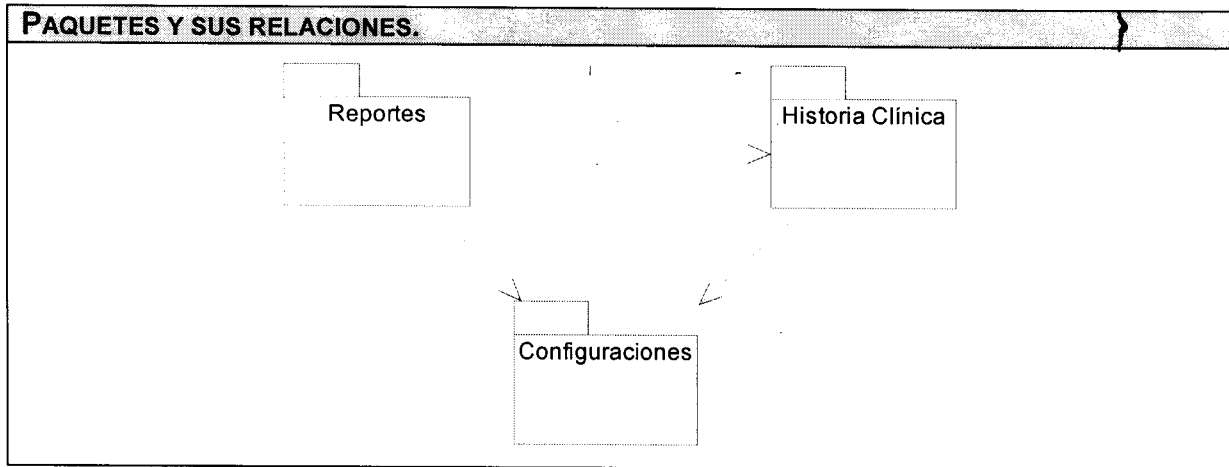


Figura 3.1 – Paquetes y sus relaciones.

### 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar.

Un caso de uso del sistema describe la secuencia posible de interacciones entre el sistema y uno o más actores como consecuencia de un estímulo inicial de alguno de los actores [48].





3.5.2 Paquete Configuraciones.

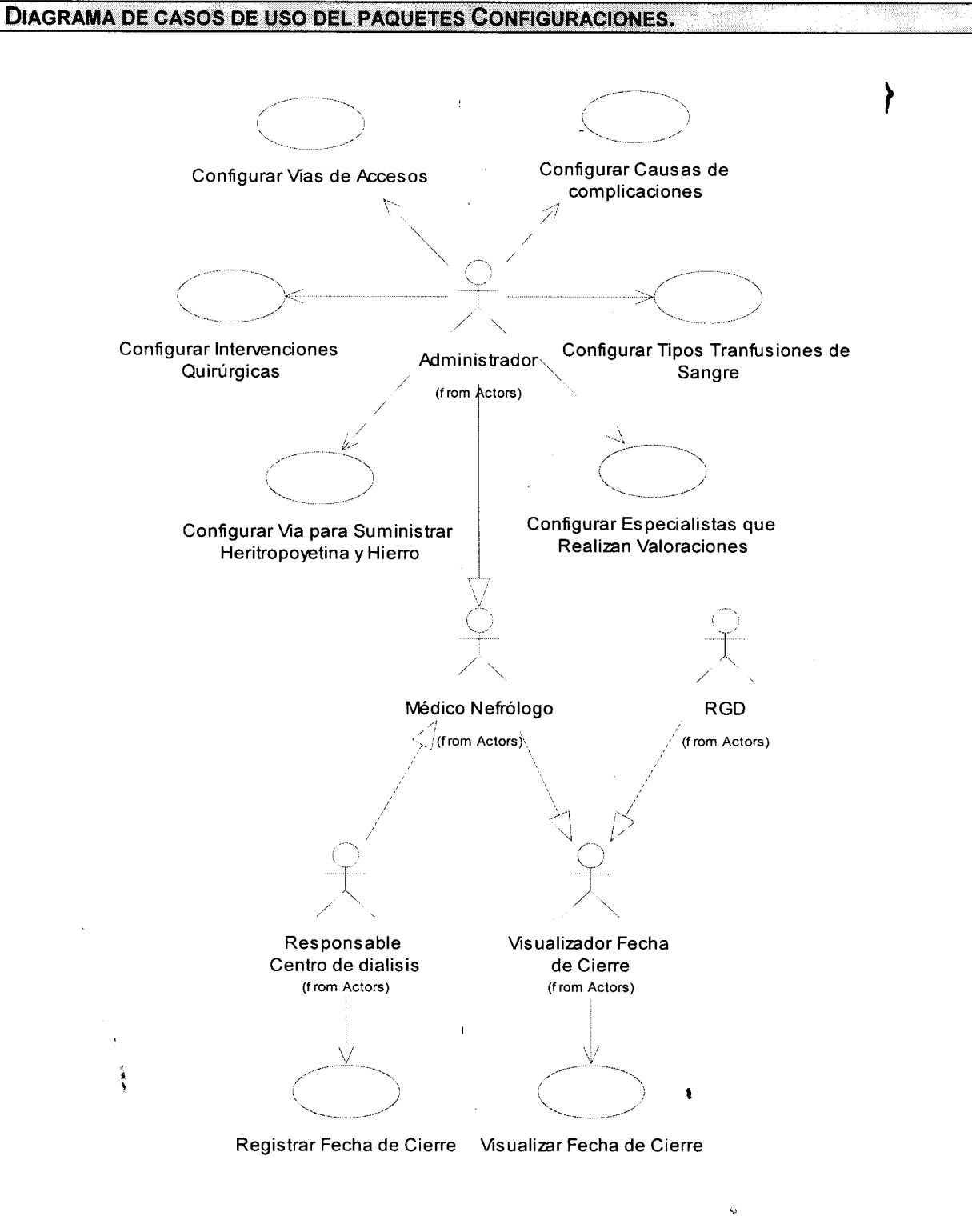


Figura 3.3 – Diagrama de casos de uso del paquete Historia Clínica.

### 3.5.3 Paquete Reportes.

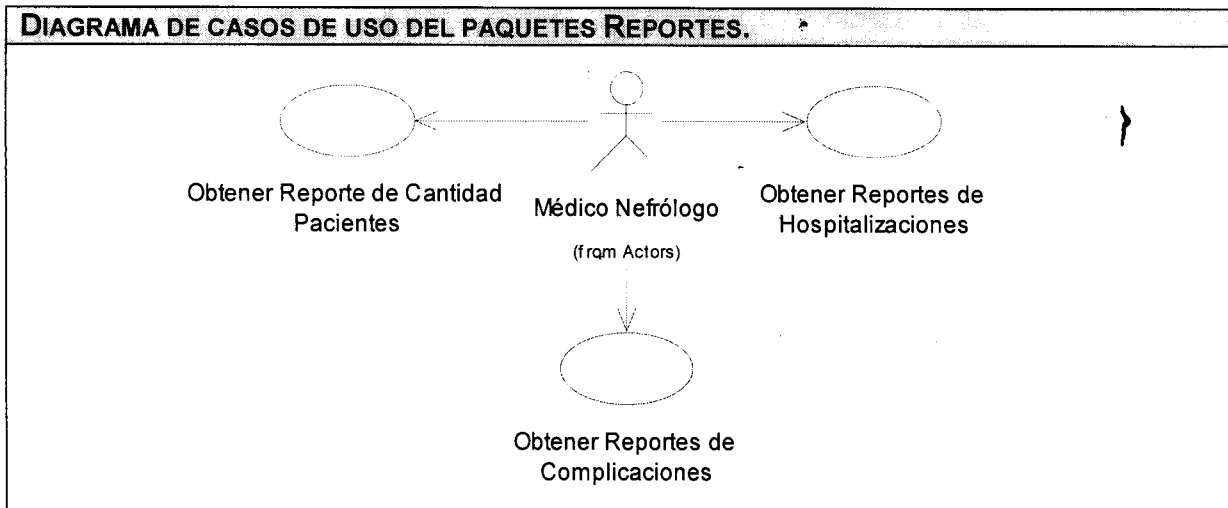


Figura 3.4 – Diagrama de casos de uso del paquete Reportes.

## 3.6 Descripción de los casos de uso del sistema.

Las descripciones de los casos de uso del sistema permiten detallar el flujo de acciones que se produce con la interacción de los actores y los casos de uso, haciendo referencia a aquellas transacciones similares, requisitos, que conforman los casos de uso del sistema.

### 3.6.1 Descripción de los CUS del paquete Historia Clínica.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR REGISTRO DE PACIENTES CON ERC EN EL PROGRAMA DE DIÁLISIS.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia) y RPERC.
<b>Propósito:</b>	Gestionar el registro de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	
<p>El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede a registrar un paciente con ERC en el Programa de Diálisis o cuando accede a eliminar un paciente del registro. Un médico Nefrólogo solo puede registrar en el Programa de Diálisis a los pacientes con ERC de su centro de diálisis. El sistema manda listar, en dependencia de los criterios de búsqueda que el Nefrólogo escoja, a los pacientes que se encuentran en el Registro de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica (RPERC) que pertenecen a su centro de diálisis</p>	

*Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.*

y los lista. El médico Nefrólogo escoge al paciente que desea registrar y lo manda a registrar. El caso de uso termina cuando el sistema registra al paciente en el Registro Nacional de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis (RPERCD), cuando elimina al paciente del registro o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.

**Referencias:** R5, R7, R19, R20, R21.

**Precondiciones:**

- El paciente debe estar registrado en el RPERC y pertenecer al centro de diálisis del médico Nefrólogo.

**CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS**

<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	El médico Nefrólogo solicita registrar un paciente con ERC en el Programa de Diálisis, ir a <b>3</b> .		
2	Si el médico Nefrólogo solicita eliminar un paciente del Registro de ERC en el Programa de Diálisis, que no es lo mismo que darle salida del Programa, ir a <b>12</b>	<b>3</b>	El sistema muestra una pantalla para buscar pacientes dado determinados criterios de búsqueda.
4	El médico Nefrólogo selecciona los criterios de búsqueda y manda a buscar al paciente.	5	El sistema le pide al RPERC que liste los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados.
		6	El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.
7	El médico Nefrólogo selecciona el paciente que desea registrar en el Programa de Diálisis y lo manda a registrar.	8	El sistema muestra una pantalla con los datos generales del paciente seleccionado y en la misma el médico podrá seleccionar el motivo de entrada al Programa de Diálisis y el método dialítico que se le asignará.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

9	El médico Nefrólogo introduce el número de la historia clínica del paciente, selecciona el motivo de entrada al Programa de Diálisis, le asigna un método dialítico y manda a registrar al paciente en el Programa de Diálisis.	10	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar al paciente en el RPERCD.
		11	El sistema registra al paciente en el RPERCD y termina el caso de uso.
		12	El sistema muestra los pacientes con ERC que actualmente están registrados Programa de Diálisis.
13	El médico Nefrólogo escoge el paciente que desea eliminar.	14	El sistema verifica que el paciente seleccionado se haya registrado después de la fecha de cierre estadístico, luego elimina todos los datos que puedan estar relacionados con el paciente y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		Queda registrado o eliminado el paciente.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
7.1	El médico Nefrólogo no encuentra al paciente que desea registrar. En ese caso debe cambiar los criterios de búsqueda o registrarlo primeramente en el RPERC.	10.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra mensaje de error y termina el caso de uso.
		14.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre el sistema manda un mensaje de error.

Tabla 3.2 – CUS Gestionar registro de paciente con ERC en el Programa de Diálisis.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: ABRIR HISTORIA CLÍNICA.</b>			
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).		
<b>Propósito:</b>	Acceder a la historia clínica de un determinado paciente para gestionar informaciones del mismo.		
<b>Resumen:</b>			
<p>El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede a abrir la historia clínica de un determinado paciente para gestionar cualquier información del mismo. El sistema lista, en dependencia de los criterios de búsqueda que el médico Nefrólogo escoja, a los pacientes que se encuentran en el Registro Nacional de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis (RPERCD) y que pertenecen a su centro de diálisis. El médico Nefrólogo selecciona el paciente con el cual desea trabajar. El caso de uso termina cuando el sistema abre a parte un explorador correspondiente a la historia clínica del paciente seleccionado con información del mismo y con todas las opciones que tiene para trabajar con ese paciente, o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>			
<b>Referencias:</b>	R6, R7, R22.		
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El paciente debe estar registrado en el RPERCD y pertenecer al centro de diálisis del médico Nefrólogo.</li> </ul>		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>			
<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>			
1	El médico Nefrólogo accede a abrir la historia clínica de un determinado paciente.	2	El sistema muestra una pantalla para buscar pacientes dado determinados criterios de búsqueda.
3	El médico Nefrólogo selecciona los criterios de búsqueda y manda a buscar al paciente.	4	El sistema busca en el RPERCD los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda seleccionados.
		5	El sistema muestra una pantalla con el resultado de la búsqueda.

6	El médico Nefrólogo selecciona el paciente con el que desea trabajar y manda a abrir su historia clínica.	7	El sistema abre a parte un nuevo navegador correspondiente a la historia clínica del paciente seleccionado con información del mismo junto con todas las opciones para trabajar con ese paciente, y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		Queda abierto un nuevo navegador correspondiente a la historia clínica del paciente seleccionado.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
6.1	El médico Nefrólogo no encuentra al paciente con el cual desea trabajar. En ese caso, el médico Nefrólogo debe cambiar los criterios de búsqueda o registrarlo primeramente en el RPERCD.		

Tabla 3.3 – CUS Abrir historia clínica de un paciente.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR SALIDA DEL PROGRAMA DE DIÁLISIS.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia) y RPERC.
<b>Propósito:</b>	Gestionar la salida de un paciente con ERC del Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Nefrólogo accede a dar salida a un paciente con ERC del Programa de Diálisis o cuando accede a eliminar la salida del paciente del Programa. El caso de uso termina cuando el sistema registra la salida del Programa de Diálisis con los motivos de la misma, cuando elimina la salida o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>
<b>Referencias:</b>	<p>R23, R24.</p> <p>Caso de Uso del Sistema asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

<b>Precondiciones:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el médico Nefrólogo accede a registrar la salida de un paciente del Programa de Diálisis, ir a <b>3</b> .		
2	Si el médico Nefrólogo accede a eliminar la salida de un paciente del Programa de Diálisis, ir a <b>8</b> .	<b>3</b>	El sistema muestra una pantalla para registrar la salida de un paciente del Programa de Diálisis.
4	El médico Nefrólogo selecciona los motivos por los cuales sale el paciente y manda a registrarlo.	5	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar la salida del paciente del Programa de Diálisis.
		6	El sistema informa al RPERC la salida del paciente del Programa de Diálisis.
		7	El sistema registra la salida del paciente del Programa de Diálisis con los motivos y termina el caso de uso.
		<b>8</b>	El sistema verifica que la salida halla sido registrada después de la fecha de cierre, elimina la información, informa al RPERC y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		Queda registrada o eliminada la salida del paciente del Programa de Diálisis.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		5.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.



Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		8.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre el sistema lanza un mensaje de error.
--	--	-----	--

Tabla 3.4 – CUS Gestionar salida del Programa de Diálisis.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR MÉTODO DIALÍTICO.</b>			
<b>Actores:</b>		Médico Nefrólogo (Inicia).	
<b>Propósito:</b>		Registrar el cambio de método dialítico que se le haga a un determinado paciente con ERC en el Programa de Diálisis.	
<b>Resumen:</b>			
El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede a registrar el cambio de método dialítico que se le haga a un determinado paciente con ERC en el Programa de Diálisis. El médico Nefrólogo llena todos los datos necesarios para registrar el cambio de método dialítico y manda a registrar el cambio. El caso de uso termina cuando el sistema registra el cambio de método dialítico o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.			
<b>Referencias:</b>		R25, R26. Caso de Uso del Sistema asociado:	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	El médico Nefrólogo accede a cambiar el método dialítico de un determinado paciente.	2	El sistema muestra una página con el método dialítico que tiene el paciente y el tiempo que lleva con ese método, dando la posibilidad de hacer el cambio de método dialítico y registrar toda la información necesaria relacionada con este caso de uso.

3	El Nefrólogo cambia el método dialítico, escribe los motivos del cambio, escribe observaciones si lo considera necesario y manda a registrar dicha información junto con el cambio de método dialítico.	4	El sistema verifica que haya existido cambio de método dialítico.
		5	El sistema verifica si hay alguna diálisis realizada con el método dialítico anterior.
		6	Si hay alguna diálisis realizada el método dialítico anterior, el sistema registra los datos correspondientes al cambio de método dialítico y termina el caso de uso.
		7	Si no hay ninguna diálisis realizada con el método dialítico anterior, el sistema no añade un nuevo registro, sino que modifica el registro del método dialítico anterior, elimina la indicación de las diálisis si hubiera y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		Quedan registrados los datos correspondientes al cambio de método dialítico.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		4.1	Si no se hicieron cambios, el sistema no registra ningún cambio de método dialítico y termina el caso de uso.

Tabla 3.5 – CUS Gestionar método dialítico.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR INDICACIONES DE LAS DIÁLISIS.</b>			
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (inicia).		
<b>Propósito:</b>	Insertar la primera indicación para las diálisis de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis cuando comienza en un determinado método dialítico y actualizar las indicaciones actuales.		
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso comienza cuando el médico Nefrólogo accede a Insertar la primera indicación para las diálisis de un paciente cuando comienza en un determinado método dialítico o cuando accede a actualizar las indicaciones actuales para las diálisis de ese paciente. El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo actualiza las indicaciones de las diálisis o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>		
<b>Referencias:</b>	<p>R28, R29.</p> <p>Caso de Uso del Sistema asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>		
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el médico Nefrólogo accede a insertar la primera indicación para las diálisis de un paciente cuando comienza en un determinado método dialítico, ir a <b>4</b> .		
2	Si el médico Nefrólogo accede a actualizar las indicaciones actuales de un determinado paciente, ir a <b>8</b> .	<b>4</b>	El sistema muestra una pantalla para que el médico Nefrólogo llene todos los datos correspondientes a las indicaciones de las diálisis de un determinado paciente.
5	El médico Nefrólogo llena todos los datos necesarios y mana a registrar las indicaciones de las diálisis.	<b>6</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar las indicaciones de las diálisis.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		7	El sistema registra las indicaciones de las diálisis para ese paciente y termina el caso de uso.
		8	El sistema muestra una pantalla con las indicaciones actuales del paciente dando la posibilidad de ser modificadas.
9	El médico Nefrólogo modifica los datos de las indicaciones de las diálisis que considera necesarios y manda a registrar las modificaciones.	10	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar las nuevas indicaciones de las diálisis.
		11	El sistema verifica que hayan existido cambios.
		12	El sistema verifica si hay alguna diálisis realizada con la indicación anterior.
		13	Si hay alguna diálisis realizada con la indicación anterior, el sistema inserta los datos de las nuevas indicaciones y termina el caso de uso.
		14	Si no hay ninguna diálisis realizada con la indicación anterior, el sistema no añade las nuevas indicaciones, sino que modifica los datos de la última indicación y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		Quedan registrados los datos correspondientes a las nuevas indicaciones.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		6.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra mensaje de error y termina el caso de uso.
		10.1	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		11.1	Si el médico Nefrólogo no modificó ningún dato, el sistema no añade ningún registro nuevo y termina el caso de uso.
--	--	------	---

Tabla 3.6 – CUS Gestionar indicaciones de las diálisis.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: VISUALIZAR INDICACIONES ACTUALES DE LAS DIÁLISIS.</b>			
<b>Actores:</b>	Gestionador de diálisis.		
<b>Propósito:</b>	Visualizar las indicaciones actuales de las diálisis de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.		
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso comienza cuando el gestor de diálisis accede a visualizar las indicaciones actuales de las diálisis de un determinado paciente. El caso de uso termina cuando el gestor de diálisis accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>		
<b>Referencias:</b>	R27. Caso de Uso del Sistema asociado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>		
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	El gestor de diálisis accede a visualizar la indicación actual de las diálisis de un determinado paciente.	2	El sistema muestra una pantalla en caso de ser accedido por el Nefrólogo con los datos de la indicación actual del paciente o devuelve los datos de la indicación en caso de ser accedido por RGD y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	-		
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		2.1	Si el paciente no tiene indicaciones para las diálisis, el sistema muestra mensaje de error y termina el caso de uso.
--	--	-----	---

Tabla 3.7 – CUS Visualizar indicaciones de las diálisis.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR DATOS DE LAS DIÁLISIS.</b>	
<b>Actores:</b>	Gestionador de diálisis.
<b>Propósito:</b>	Gestionar los datos de las diálisis de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el gestor de diálisis accede a visualizar los datos de la última diálisis, insertar, modificar o eliminar los datos de una diálisis. El caso de uso termina cuando el gestor de diálisis actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
<b>Referencias:</b>	R30, R31, R32, R33, R34. Caso de Uso del Sistema asociado: Abrir historia clínica (include)
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1 Si el gestor de diálisis accede a visualizar los datos de la última diálisis, ir a 5.	
2 Si el gestor de diálisis accede a registrar los datos de una diálisis, ir a 6.	
3 Si el gestor de diálisis accede a eliminar los datos de una diálisis, ir a 12.	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

4	Si el gestor de diálisis accede a modificar los datos de una diálisis, ir a 13.	5	El sistema muestra una pantalla con los datos de la última diálisis realizada al paciente en caso de ser accedido por el Nefrólogo, o envía los datos en caso de ser accedido por RGD y termina el caso de uso.
		6	Si es accedido por el RGD, ir a 10.
		7	Si es accedido por el Nefrólogo, ir a 8.
		8	El sistema muestra una pantalla para insertar los datos de la diálisis.
9	El gestor de diálisis llena todos los datos correspondientes y manda a registrarlos.	10	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar la diálisis.
		11	El sistema registra los datos de la diálisis y termina el caso de uso.
		12	El sistema verifica que los datos de la diálisis hayan sido registrados después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.
		13	El sistema verifica que los datos de la diálisis hayan sido registrados después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de insertar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con los datos de las diálisis, queda actualizada dicha información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		10.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra mensaje de error y termina el caso de uso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		12.1	Si el dato no fue registrado después de
		13.1	la fecha de cierre, el sistema lanza un mensaje de error.

Tabla 3.8 – CUS Gestionar datos de las diálisis.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR INDICACIONES DE HERITROPOYETINA O HIERRO.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar las indicaciones de los medicamentos: heritropoyetina o hierro, que se le deben suministrar a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso comienza cuando el médico Nefrólogo accede a registrar por primera vez, visualizar, cambiar las indicaciones, que se refiere registrar una nueva indicación; eliminar o modificar las indicaciones de los medicamentos: heritropoyetina o hierro que se le debe suministrar a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis. El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>
<b>Referencias:</b>	<p>R78, R79, R80, R81, R82.</p> <p>Caso de Uso del Sistema asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include)</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	
<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el médico Nefrólogo accede a registrar por primera vez las indicaciones de heritropoyetina o hierro, ir a <b>6</b> .
2	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar las indicaciones de heritropoyetina o hierro, ir a <b>10</b> .



Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

3	Si el médico Nefrólogo accede a cambiar las indicaciones de heritropoyetina o hierro, ir a <b>11</b> .		
4	Si el médico nefrólogo accede a eliminar una indicación de heritropoyetina o hierro, ir a <b>16</b> .		
5	Si el médico nefrólogo accede a modificar una indicación de heritropoyetina o hierro, ir a <b>17</b> .	<b>6</b>	El sistema muestra una pantalla para registrar las indicaciones de heritropoyetina o hierro, según la opción a la que haya accedido el Nefrólogo.
7	El médico Nefrólogo llena los datos y manda a registrarlos.	<b>8</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar las indicaciones.
		<b>9</b>	El sistema registra las indicaciones de heritropoyetina o hierro y termina el caso de uso.
		<b>10</b>	El sistema muestra una pantalla con las últimas indicaciones de heritropoyetina o hierro según a lo que el Nefrólogo haya accedido, junto con otras opciones y termina el caso de uso.
		<b>11</b>	El sistema muestra una pantalla con las indicaciones de heritropoyetina o hierro que está recibiendo el paciente, permitiéndole al Nefrólogo modificar estas indicaciones.
12	El médico Nefrólogo cambia los datos de las indicaciones que considere necesarios y manda a registrar los cambios.	<b>13</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar la nueva indicación de heritropoyetina o hierro.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		14	El sistema verifica que hayan existido cambios en las indicaciones.
		15	El sistema registra las nuevas indicaciones de heritropoyetina o hierro y termina el caso de uso.
		16	El sistema verifica que la indicación de medicamento haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.
		17	El sistema verifica que la indicación de medicamento haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	En caso de insertar, modificar, cambiar o eliminar cualquier información relacionada con las indicaciones de heritropoyetina o hierro, queda actualizada dicha información.		
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		8.1 13.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra mensaje de error y no registra ninguna indicación de heritropoyetina o hierro y termina el caso de uso.
		14.1	Si el Nefrólogo no hizo ningún cambio en las indicaciones, el sistema no registra ninguna indicación nueva y termina el caso de uso.
		16.1 17.1	Si los datos no fueron registrados después de la fecha de cierre el sistema manda un mensaje de error y termina el caso de uso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		11.1	Si no hay ninguna indicación registrada, el sistema manda un mensaje de error y termina el caso de uso.
--	--	------	---

Tabla 3.9 – CUS Gestionar indicaciones de-heritropoyetina e hierro.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR VALORACIÓN DE OTROS ESPECIALISTAS.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar la información relacionada con la valoración realizada a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis, por otros especialistas: cardiólogo, psicólogo, nutriólogo, urólogo, ginecólogo, estomatólogo, gastroenterólogo y cirujano.
<b>Resumen:</b> El caso de uso comienza cuando el médico Nefrólogo accede a visualizar la última valoración realizada por cualquier especialista de los mencionados con anterioridad o cuando accede a insertar, eliminar o modificar una valoración realizada por estos. El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada este caso de uso.	
<b>Referencias:</b>	R83, R84, R85, R86. Caso de Uso del Sistema asociado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	
<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar la última valoración realizada por cualquier especialista seleccionado por él, ir a 5.
2	Si el médico Nefrólogo accede a insertar alguna valoración realizada por cualquier especialista seleccionado por él, ir a 6.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

3	Si el médico Nefrólogo accede a eliminar alguna valoración realizada por cualquier especialista seleccionado por él, ir a <b>10</b> .		
4	Si el médico Nefrólogo accede a modificar alguna valoración realizada cualquier especialista seleccionado por él, ir a <b>11</b> .	5	El sistema muestra una pantalla con la última valoración realizada por el especialista seleccionado por el médico Nefrólogo, junto con otras opciones y termina el caso de uso.
		6	El sistema muestra una pantalla para insertar la información relacionada con la valoración realizada por cualquier especialista seleccionado por el Nefrólogo.
7	El médico Nefrólogo llena todos los datos y manda a registrarlos.	8	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar la información.
		9	El sistema registra la nueva valoración del especialista seleccionado por el Nefrólogo y termina el caso de uso.
		10	El sistema verifica que la valoración haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.
		11	El sistema verifica que la valoración haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de insertar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con la valoración de otros especialistas, queda actualizada dicha información.	

CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
		6.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		10.1 11.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre el sistema lanza un mensaje de error.

Tabla 3.10 – CUS Gestionar valoración de otros especialistas.

CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR VÍAS DE ACCESO.	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar toda la información relacionada con las vías de acceso de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso comienza cuando el médico Nefrólogo accede a eliminar, modificar, visualizar los accesos que tiene un paciente, visualizar los detalles de un determinado acceso, insertar los datos de un nuevo acceso vascular o peritoneal, cambiar de estado: de no útil a útil a un acceso, o registrar el funcionamiento después de realizado un determinado acceso. El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>
<b>Referencias:</b>	<p>R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42.</p> <p>Caso de Uso del Sistema asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (Include)</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1	<p>Si el médico Nefrólogo accede a visualizar los accesos que tiene un determinado paciente con ERC en el Programa de Diálisis, ir a <b>9</b>.</p>

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

2	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar los detalles de un determinado acceso, ir a <b>10</b> .		
3	Si el médico Nefrólogo accede a insertar los datos de un acceso vascular o peritoneal, ir a <b>11</b> .		
4	Si el médico Nefrólogo accede a registrar el cambio de estado de un determinado acceso, ir a <b>18</b> .		
5	Si el médico Nefrólogo accede a registrar el funcionamiento de un determinado acceso después de realizado, ir a <b>22</b> .		
6	Si el médico Nefrólogo accede a eliminar un acceso vascular o peritoneal, ir a <b>25</b> .		
7	Si el médico Nefrólogo accede a modificar un acceso vascular o peritoneal, ir a <b>26</b> .		
8	Si el médico Nefrólogo accede a eliminar la pérdida de un acceso vascular o peritoneal, ir a <b>27</b> .	<b>9</b>	El sistema muestra una pantalla con los accesos actuales que tiene el paciente, la fecha de realización y el tipo de acceso, junto con otras opciones y termina el caso de uso.
		<b>10</b>	El sistema muestra una pantalla con los detalles del acceso seleccionado, junto a otras opciones y termina el caso de uso.
		<b>11</b>	El sistema muestra una pantalla para insertar los datos del acceso realizado.

*Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.*

12	El médico Nefrólogo llena todos los datos necesarios y manda a registrarlos.	13	El sistema verifica que estén todos necesarios para poder registrar los datos del acceso.
		14	El sistema registra los datos del acceso.
		15	El sistema muestra una pantalla con los datos del acceso en la parte superior, y en la parte inferior un formulario para registrar los datos de la intervención quirúrgica del acceso realizado.
16	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	17	El sistema registra los datos de la intervención quirúrgica y termina el caso de uso.
		18	El sistema muestra una pantalla para registrar el cambio de estado del acceso seleccionado.
19	El médico Nefrólogo hace el cambio y manda a registrarlos.	20	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar el cambio de estado.
		21	El sistema registra el cambio de estado del acceso y termina el caso de uso.
		22	El sistema muestra una pantalla para registrar el funcionamiento del acceso después de realizado.
23	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	24	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para registrar el funcionamiento del acceso y termina el caso de uso.
		25	El sistema verifica que el acceso haya sido registrado después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.

		<b>26</b>	El sistema verifica que el acceso haya sido registrado después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso.
		<b>27</b>	El sistema verifica que la pérdida del acceso haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	En caso de registrar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con las vías de acceso, queda actualizada dicha información.		
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		13.1 20.1 24.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		25.1 26.1 27.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre el sistema lanza un mensaje de error.

Tabla 3.11 – CUS Gestionar vías de acceso.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR COMPLICACIONES.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar toda la información relacionada con las complicaciones que se le presentan a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el Nefrólogo accede a visualizar las complicaciones actuales que presenta un paciente, visualizar los detalles de una determinada complicación, registrar complicaciones clínicas intradialíticas, complicaciones detectadas en las diálisis relacionadas con las vías de accesos, complicaciones relacionadas con las



vías de acceso pero no detectadas en diálisis, complicaciones no relacionadas con los accesos ni detectadas en las diálisis, eliminar o modificar la complicaciones. El caso de uso termina cuando el Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.

<b>Referencias:</b>	R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50. Caso de Uso del Sistema asociado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (Include)</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>

**CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS**

ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar las complicaciones que presenta el paciente, ir a <b>6</b> .		
2	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar los detalles de una determinada complicación, ir a <b>7</b> .		
3	Si el médico Nefrólogo accede a registrar cualquiera de las complicaciones mencionadas anteriormente, ir a <b>8</b> .		
4	Si el médico Nefrólogo accede a eliminar una complicación, ir a <b>11</b> .		
5	Si el médico Nefrólogo accede a modificar una complicación, ir a <b>12</b> .	<b>6</b>	El sistema muestra una pantalla con las complicaciones presentes del paciente, junto con otras opciones y termina el caso de uso.
		<b>7</b>	El sistema muestra una pantalla con los detalles de la complicación seleccionada junto con otras opciones y termina el caso de uso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		<b>8</b>	El sistema muestra una pantalla para insertar los datos de la complicación, según a la que haya accedido el Nefrólogo.
9	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	10	El sistema verifica que estén todos los necesarios para poder registrar los datos de la complicación.
		11	El sistema verifica que la complicación haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina la complicación y termina el caso de uso.
		<b>12</b>	El sistema verifica que la complicación haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica la complicación y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de registrar, eliminar o modificar cualquier información relacionada con las complicaciones, queda actualizada dicha información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		10.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		11.1 12.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre, el sistema lanza un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.12 – CUS Gestionar complicaciones.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR SEGUIMIENTO DE COMPLICACIONES.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar toda la información relacionada con el seguimiento que se le hace a una determinada complicación hasta que se de el alta a dicha complicación.
<b>Resumen:</b>	
<p>El caso de uso comienza cuando el Nefrólogo accede a visualizar, registrar o eliminar las acciones que se toman ante cualquier complicación relacionada con los accesos, registrar o eliminar el alta de una determinada complicación o cuando accede a visualizar, modificar o eliminar la indicación de medicamentos ante complicaciones que puede recibir un paciente. El caso de uso termina cuando el Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>	
<b>Referencias:</b>	R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R74, R75, R76, R77. Caso de Uso del Sistema asociado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (Include).</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	
<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar las acciones, o visualizar las indicaciones de medicamentos, ir a 5.
2	Si el médico Nefrólogo accede a registrar las acciones, registrar la indicación de algún medicamento o registrar el alta de la complicación, ir a 6.
3	Si el médico Nefrólogo accede a modificar las acciones o modificar la indicación de algún medicamento ir a 9

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

4	Si el médico Nefrólogo accede a eliminar las acciones, eliminar la indicación de algún medicamento o eliminar el alta de la complicación, ir a 10.	5	El sistema muestra una pantalla con las acciones o las indicaciones de medicamentos según a lo que haya accedido el Nefrólogo y termina el caso de uso.
		6	El sistema muestra una pantalla para registrar las acciones, las indicaciones de medicamentos o el alta de la complicación según a lo que haya accedido el Nefrólogo.
7	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	8	El sistema verifica que estén todos los necesarios, registra las acciones, las indicaciones de medicamentos o el alta, según a lo que haya accedido el Nefrólogo, y termina el caso de uso.
		9	El sistema verifica que la complicación haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica las acciones o las indicaciones de medicamentos, según a lo que haya accedido el Nefrólogo, y termina el caso de uso.
		10	El sistema verifica que la complicación haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina las acciones, las indicaciones de medicamentos o el alta, según a lo que haya accedido el Nefrólogo, y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	En caso de registrar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con el seguimiento de una complicación, queda actualizada dicha información.		
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			

ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
		8.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		9.1 10.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre, el sistema manda un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.13 – CUS Gestionar seguimiento de complicaciones.

CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR HOPITALIZACIONES.	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar toda la información relacionada con las hospitalizaciones que se le hacen a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b> El caso de uso comienza cuando el Nefrólogo accede a registrar el ingreso de un paciente al hospital, eliminar la hospitalización, modificar las causas de hospitalización, visualizar los detalles de la hospitalización en caso de estar hospitalizado el paciente, o cuando accede a registrar o eliminar el alta. El caso de uso termina cuando el Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.	
<b>Referencias:</b>	R64, R65, R66, R67, R68, R69. Caso de Uso del Sistema asociado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
ACCIÓN DEL ACTOR	
RESPUESTA DEL SISTEMA	
1	Si el médico Nefrólogo accede a registrar una hospitalización de un paciente, o registrar el alta, ir a 6.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

2	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar los detalles de la hospitalización del paciente en caso de estar hospitalizado, ir a <b>10</b> .		
3	Si el nefrólogo accede a eliminar una hospitalización, ir a <b>11</b> .		
4	Si el nefrólogo accede a modificar una hospitalización, ir a <b>12</b> .		
5	Si el nefrólogo accede a eliminar el alta de una hospitalización, ir a <b>13</b>	6	El sistema muestra una pantalla para registrar el ingreso o el alta del paciente, según a lo que haya accedido el Nefrólogo.
7	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	8	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar el ingreso o el alta, según el caso.
		9	El sistema registra el ingreso o el alta, según el caso y termina el caso de uso.
		10	El sistema muestra una pantalla con los detalles de la hospitalización permitiendo modificar el resumen de la hospitalización, junto con otras opciones y termina el caso de uso.
		11	El sistema verifica que al hospitalización haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.
		12	El sistema verifica que la hospitalización haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		<b>13</b>	El sistema verifica que el alta de la hospitalización haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	En caso de registrar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con las hospitalizaciones del paciente, queda actualizada dicha información.		
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		8.1	Si el médico Nefrólogo no llena todos los datos o ya el paciente está hospitalizado, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		11.1 12.1 13.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre, el sistema manda un mensaje de error.

Tabla 3.14 – CUS Gestionar hospitalizaciones.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar toda la información relacionada con las intervenciones quirúrgicas que se le realizan a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	
<p>El caso de uso comienza cuando el Nefrólogo accede a modificar, eliminar o visualizar las intervenciones quirúrgicas relacionadas con un determinado acceso, visualizar los detalles de una determinada intervención quirúrgica o cuando accede a registrar las intervenciones quirúrgicas relacionadas con las complicaciones de un determinado acceso. El caso de uso termina cuando el Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

<b>Referencias:</b>	R58, R59, R60, R61, R62, R63. Caso de Uso del Sistema asociado:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>	
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>		
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar las intervenciones quirúrgicas relacionadas con un determinado acceso, ir a <b>6</b> .	
2	Si el médico Nefrólogo accede a visualizar los detalles de una determinada intervención quirúrgica, ir a <b>7</b> .	
3	Si el médico Nefrólogo accede a registrar alguna intervención quirúrgica relacionada con complicaciones de accesos, ir a <b>8</b> .	
4	Si el médico nefrólogo accede a eliminar una intervención quirúrgica, ir a <b>12</b>	
5	Si el médico nefrólogo accede a modificar una intervención quirúrgica, ir a <b>13</b>	<b>6</b> El sistema muestra una pantalla con las intervenciones quirúrgicas relacionadas con ese acceso, junto con otras opciones y termina el caso de uso.
		<b>7</b> El sistema muestra una pantalla con los detalles de la intervención quirúrgica, junto con otras opciones y termina el caso de uso.



Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		<b>8</b>	El sistema muestra una pantalla para insertar los datos relacionados con la intervención quirúrgica.
9	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	10	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar los datos de la intervención quirúrgica.
		11	El sistema registra los datos de la intervención quirúrgica y termina el caso de uso.
		12	El sistema verifica que la intervención quirúrgica haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso
		13	El sistema verifica que la intervención quirúrgica haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de registrar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con las intervenciones quirúrgicas, queda actualizada dicha información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		10.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		12.1 13.1	Si el dato no fue registrado después de la fecha de cierre el sistema lanza un mensaje de error.

Tabla 3.15 – CUS Gestionar intervenciones quirúrgicas.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR TRANSFUSIONES DE SANGRE.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo (Inicia).
<b>Propósito:</b>	Gestionar toda la información relacionada con las transfusiones de sangre que se le realizan a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b> El caso de uso comienza cuando el Nefrólogo accede a visualizar, modificar, eliminar o registrar las transfusiones de sangre que se le realizan a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis. El caso de uso termina cuando el Nefrólogo actualiza la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.	
<b>Referencias:</b>	R70, R71, R72, R73. Caso de Uso del Sistema asociado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir historia clínica (include).</li> </ul>
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La historia clínica del paciente debe estar abierta.</li> </ul>
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1 Si el médico Nefrólogo accede a visualizar las transfusiones de sangre que se le realizan al paciente, ir a <b>5</b> .	
2 Si el médico Nefrólogo accede a registrar alguna transfusión de sangre, ir a <b>6</b> .	
3 Si el médico Nefrólogo accede a eliminar una transfusión de sangre, ir a <b>11</b> .	
4 Si el médico Nefrólogo accede a modificar una transfusión de sangre, ir a <b>12</b> .	<b>5</b> El sistema muestra una pantalla con las transfusiones de sangre realizadas al paciente y termina el caso de uso.
	<b>6</b> El sistema muestra una pantalla para insertar los datos relacionados con la transfusión de sangre.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

9	El médico Nefrólogo llena los datos necesarios y manda a registrarlos.	8	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios para poder registrar los datos de la transfusión de sangre.
		10	El sistema registra los datos de la transfusión de sangre y termina el caso de uso.
		11	El sistema verifica que la transfusión haya sido registrada después de la fecha de cierre, elimina los datos y termina el caso de uso
		12	El sistema verifica que la transfusión haya sido registrada después de la fecha de cierre, modifica los datos y termina el caso de uso
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de registrar, modificar o eliminar cualquier información relacionada con las transfusiones de sangre, queda registrada dicha información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		8.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
		11.1 12.1	Si el dato fue registrado después de la fecha de cierre el sistema lanza un mensaje de error.

Tabla 3.16 – CUS Gestionar transfusiones de sangre.

**3.6.2 Descripción de los CUS del paquete Configuraciones.**

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: CONFIGURAR LAS VÍAS DE ACCESO.</b>	
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Configurar los tipos de accesos que puede tener un paciente con ERC en el Programa de Diálisis para dializarse.
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando el administrador accede a configurar los tipos de vías de acceso que se necesitan para realizar las diálisis. El caso de uso termina cuando el Administrador configura los tipos de vías de acceso o accede a otra opción no relacionada con el caso de uso.	
<b>Referencias:</b>	R11.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1 Si el administrador accede a visualizar los tipos de accesos peritoneales o vasculares, o visualizar las localizaciones donde pueden estar ubicados estos últimos, ir a <b>11</b> .	
2 Si el administrador accede a insertar un tipo de acceso vascular, ir a <b>12</b> .	
3 Si el administrador accede a modificar un tipo de acceso vascular, ir a <b>15</b> .	
4 Si el administrador accede a eliminar un tipo de acceso vascular, ir a <b>18</b> .	
5 Si el administrador accede a insertar un tipo de acceso peritoneal, ir a <b>19</b> .	
6 Si el administrador accede a modificar un tipo de acceso peritoneal, ir a <b>22</b> .	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

7	Si el administrador accede a eliminar un tipo de acceso peritoneal, ir a <b>25</b> .		
8	Si el administrador accede a insertar una localización donde pueden estar los accesos vasculares, ir a <b>26</b> .		
9	Si el administrador accede a modificar una localización donde pueden estar los accesos vasculares, ir a <b>29</b> .		
10	Si el administrador accede a eliminar una localización donde pueden estar los accesos vasculares, ir a <b>32</b> .	<b>11</b>	El sistema muestra una pantalla con los tipos de accesos actuales vasculares o peritoneales o con las localizaciones donde se pueden ubicar los accesos vasculares según a lo que haya accedido el administrador y termina el caso de uso.
		<b>12</b>	El sistema muestra una lista de las posibles localizaciones, permitiendo insertar un nuevo tipo de acceso vascular.
13	El Administrador selecciona las localizaciones donde puede estar el acceso, inserta el nuevo acceso y manda a registrar la información.	<b>14</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra el nuevo acceso vascular y termina el caso de uso.

*Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.*

		<b>15</b>	El sistema muestra una pantalla con el tipo de acceso vascular seleccionado permitiendo modificarlo, muestra además la lista de localizaciones: actuales y no actuales, para que puedan ser seleccionadas en caso de querer cambiar las localizaciones donde se pueda encontrar ese tipo de acceso.
16	El administrador modifica los datos necesarios y manda a registrar las modificaciones.	17	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra los cambios relacionados con el tipo de acceso vascular y termina el caso de uso.
		<b>18</b>	El sistema internamente marca como borrado el tipo de acceso vascular seleccionado y elimina además su relación con las localizaciones y termina el caso de uso.
		<b>19</b>	El sistema muestra una pantalla con los tipos de accesos peritoneales registrados en el sistema, permitiendo insertar un nuevo tipo de acceso peritoneal.
20	El administrador pone los datos necesarios y manda a registrarlos.	21	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra el nuevo tipo de acceso peritoneal y termina el caso de uso.
		<b>22</b>	El sistema muestra una pantalla con los tipos de accesos peritoneales actuales, permitiendo modificar el tipo de acceso peritoneal seleccionado.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

23	El administrador modifica los datos necesarios y manda a registrarlos.	24	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra los cambios del tipo de acceso peritoneal y termina el caso de uso.
		25	El sistema internamente marca como borrado el tipo de acceso peritoneal seleccionado y termina el caso de uso.
		26	El sistema muestra la lista de las localizaciones actuales que están registradas permitiendo insertar una nueva localización.
27	El administrador pone los datos necesarios y manda a registrarlos.	28	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra la nueva localización y termina el caso de uso.
		29	El sistema lista las localizaciones actuales registradas permitiendo modificar la localización seleccionada.
30	El administrador pone los datos necesarios y manda a registrarlos.	31	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra la modificación de la localización seleccionada y termina el caso de uso.
		32	El sistema internamente marca como borrado la localización seleccionada, borra todas las relaciones con los accesos vasculares y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de inserción, modificación o eliminación, queda actualizada la información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

	14.1 17.1 21.1 24.1 28.1 31.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.
--	--	--

Tabla 3.17 – CUS Configurar tipos de vías de acceso.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: CONFIGURAR CAUSAS DE COMPLICACIONES.</b>	
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Propósito:</b>	Configurar las causas de complicaciones, los medicamentos que se pueden suministrar y las acciones que se pueden tomar al presentársele una complicación a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede a configurar las causas de complicaciones, los medicamentos o las posibles acciones. El caso de uso termina cuando el administrador configura la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
<b>Referencias:</b>	R8, R9, R10.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1 Si el administrador accede a visualizar las causas de complicaciones, los medicamentos o las acciones, ir a <b>9</b> .	
2 Si el administrador accede a visualizar los detalles de una complicación, ir a <b>10</b> .	
3 Si el administrador accede a insertar una causa de complicación, ir a <b>11</b> .	



Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

4	Si el administrador accede a modificar una causa de complicación, ir a <b>14</b> .		
5	Si el administrador accede a eliminar una causa de complicación, ir a <b>17</b> .		
6	Si el administrador accede a insertar un medicamento o una acción, ir a <b>18</b>		
7	Si el administrador accede a modificar un medicamento o una acción, ir a <b>21</b> .		
8	Si el administrador accede a eliminar un medicamento o una acción, ir a <b>24</b> .	<b>9</b>	El sistema muestra una pantalla con las causas de complicaciones, los medicamentos o las acciones según a lo que haya accedido el administrador y termina el caso de uso.
		<b>10</b>	El sistema muestra una pantalla con las clasificaciones de la complicación seleccionada, es decir, si la complicación es causa de hospitalización, muerte, si es relacionada con los accesos, u otras clasificaciones, y termina el caso de uso.
		<b>11</b>	El sistema lista todas las clasificaciones posibles que pueden tener las causas de complicaciones, permitiendo insertar una nueva causa de complicación.
12	El administrador selecciona la clasificación que va a tener la nueva causa de complicación, inserta la nueva causa de complicación y manda a registrarla	<b>13</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios y registra la nueva causa de complicación con su clasificación y termina el caso de uso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		<b>14</b>	El sistema muestra la causa de complicación seleccionada permitiendo modificarla, muestra además la clasificación actual de la causa de complicación y otras posibles clasificaciones que forma tal que pueda cambiarse la clasificación actual de la causa de complicación seleccionada.
15	El administrador modifica todos los datos necesarios y manda a registrarlos.	16	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra la modificación y termina el caso de uso.
		<b>17</b>	El sistema internamente marca como borrado la causa de complicación y elimina la relación de la causa de complicación con su clasificación y termina el caso de uso.
		<b>18</b>	El sistema muestra una pantalla con los medicamentos o las acciones, según a lo que haya accedido el administrador, permitiendo insertar un nuevo medicamento o una nueva acción.
19	El administrador inserta el nuevo medicamento o la nueva acción y manda a registrarlo.	20	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra el nuevo medicamento o la nueva acción según el caso y termina el caso de uso.
		<b>21</b>	El sistema muestra todos los medicamentos o todas las acciones, según a lo que haya accedido el médico, permitiendo modificar el medicamento seleccionado o la acción seleccionada según el caso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

22	El administrador modifica el medicamento o la acción según el caso y manda a registrarlo.	23	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra la modificación del medicamento o la acción y termina el caso de uso.
		24	El sistema internamente marca como borrado el medicamento seleccionado o la acción seleccionada según a lo que haya accedido el administrador, y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de inserción, modificación o eliminación, queda actualizada la información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		13.1 16.1 20.1 23.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.18 – CUS Configurar causas de complicaciones.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: CONFIGURAR VÍAS PARA SUMINISTRAR HERITROPOYETINA E HIERRO.</b>	
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Configurar las vías por donde se le pueden suministrar los medicamentos: heritropoyetina e hierro, a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	EL caso de uso se inicia cuando el administrador accede a configurar las vías por las que se pueden suministrar la heritropoyetina y el hierro. El caso de uso termina cuando el administrador configura la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
<b>Referencias:</b>	R12, R13.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

1	Si el administrador accede a visualizar los tipos de heritropoyetina o los tipos de hierro que están registrados, ir a <b>12</b>	
2	Si el administrador accede a registrar los tipos de heritropoyetina o los tipos de hierro, ir a <b>13</b> .	
3	Si el administrador accede a modificar un tipo de heritropoyetina o un tipo de hierro, ir a <b>16</b> .	
4	Si el administrador accede a eliminar un tipo de heritropoyetina o un tipo de hierro, ir a <b>19</b> .	
5	Si el administrador accede a visualizar todas las vías que están registradas actualmente para suministrar heritropoyetina e hierro, ir a <b>20</b> .	
6	Si el administrador accede a insertar una nueva vía para suministrar heritropoyetina o hierro, ir a <b>21</b> .	
7	Si el administrador accede a modificar una de las vías que se utilizan para suministrar heritropoyetina o hierro, ir a <b>24</b> .	
8	Si el administrador accede a eliminar una de las vía que se utilizan para suministrar heritropoyetina o hierro, ir a <b>27</b> .	

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

9	Si el administrador accede a visualizar las vías que se pueden utilizar para suministrar el hierro o visualizar las que se pueden utilizar para suministrar la heritropoyetina ir a <b>28</b> .		
10	Si el administrador accede a registrar las vías que se utilizan para suministrar el hierro o registrar las que se utilizan para suministrar la heritropoyetina, ir a <b>29</b> .		
11	Si el administrador accede a modificar las vías que se utilizan para suministrar el hierro o modificar las que se utilizan para suministrar la heritropoyetina, ir <b>32</b> .	<b>12</b>	El sistema muestra una pantalla con todos los tipos de heritropoyetina o con los tipos de hierro que están registrados, según a lo que haya accedido el administrador, y termina el caso de uso.
		<b>13</b>	El sistema muestra una pantalla con los tipos de heritropoyetina o hierro que están registrados, según a lo que haya accedido el administrador, dando la posibilidad de insertar nuevos tipos de heritropoyetina o nuevos tipos de hierro.
14	El administrador inserta el nuevo tipo de heritropoyetina o hierro, según el caso, y manda a registrarlo.	<b>15</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra el nuevo tipo de heritropoyetina o hierro, según el caso, y termina el caso de uso.
		<b>16</b>	El sistema muestra una pantalla con el tipo de heritropoyetina o hierro seleccionado, según a lo que haya accedido el administrador, dando la posibilidad de ser modificado.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

17	El administrador hace la modificación y manda a registrarlo.	18	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra los cambios y termina el caso de uso.
		19	El sistema marca internamente como borrado el tipo de heritropoyetina o hierro, según el caso, elimina las relaciones que existen entre los tipos de heritropoyetina e hierro con los medicamentos y termina el caso de uso.
		20	El sistema muestra una pantalla con todas las vías actuales que se utilizan para suministrar heritropoyetina e hierro y termina el caso de uso.
		21	El sistema muestra una pantalla con todas las vías actuales registradas en el sistema, dando la posibilidad de insertar nuevas vías para suministrar heritropoyetina o hierro.
22	El administrador inserta la nueva vía y manda a registrarla.	23	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra la nueva vía y termina el caso de uso.
		24	El sistema muestra una pantalla con la vía seleccionada dando la posibilidad de ser modificada.
25	El administrador hace la modificación y manda a registrarlo.	26	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra los cambios y termina el caso de uso.

Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

		<b>27</b>	El sistema marca internamente la vía seleccionada como borrada, elimina las relaciones que existan entre esa vía y los medicamentos: heritropoyetina e hierro, y termina el caso de uso.
		<b>28</b>	El sistema muestra una pantalla con todas las vías actuales para suministrar hierro o con las vías actuales para suministrar heritropoyetina, según a lo que haya accedido el administrador, y termina el caso de uso.
		<b>29</b>	El sistema muestra una pantalla con todas las vías registradas con la posibilidad de selección.
<b>30</b>	El administrador selecciona las vías que se pueden utilizar para suministrar heritropoyetina o las que se pueden utilizar para suministrar hierro (según a lo que haya accedido) y manda a registrarlos.	<b>31</b>	El sistema registra las vías que se pueden utilizar para suministrar heritropoyetina o registra las que se pueden utilizar para suministrar hierro, según el caso, y termina el caso de uso.
		<b>32</b>	El sistema muestra una pantalla con todas las vías registradas con la posibilidad de selección.
<b>33</b>	El administrador hace una nueva selección de las vías que se pueden utilizar para suministrar heritropoyetina o una nueva selección de las que se pueden utilizar para suministrar hierro, según a lo que haya accedido, y manda a registrar la modificación.	<b>34</b>	El sistema registra las modificaciones de las vías que se pueden utilizar para suministrar la heritropoyetina o las modificaciones de las vías que se pueden utilizar para suministrar el hierro, según a lo que haya accedido el administrador, y termina el caso de uso.

<b>Poscondiciones:</b>	En caso de inserción, modificación o eliminación, queda actualizada la información.		
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		15.1 18.1 23.1 26.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.19 – CUS Configurar vías para suministrar heritropoyetina e hierro.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: CONFIGURAR INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS.</b>			
<b>Actores:</b>	Administrador.		
<b>Propósito:</b>	Configurar los nombres de las intervenciones quirúrgicas que se le pueden realizar a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.		
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede a configurar los nombres de las intervenciones quirúrgicas que se le pueden realizar a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis. El caso de uso termina cuando el administrador configura la información deseada o cuando se accede a otra opción no relacionada con el caso de uso.		
<b>Referencias:</b>	R16.		
<b>Precondiciones:</b>	-		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el administrador accede a visualizar los nombres de las intervenciones quirúrgicas, ir a <b>5</b> .		
2	Si el administrador accede a insertar un nombre de una intervención quirúrgica, ir a <b>6</b> .		
3	Si el administrador accede a modificar un nombre de una intervención quirúrgica, ir a <b>9</b> .		



Capítulo 3. Análisis y descripción del sistema propuesto.

4	Si el administrador accede a eliminar un nombre de una intervención quirúrgica, ir a 12.	5	El sistema muestra una pantalla con todos los nombres de las intervenciones quirúrgicas y termina el caso de uso.
		6	El sistema muestra una pantalla con todos los nombres de las intervenciones quirúrgicas que están registradas, permitiendo insertar una nueva con su clasificación en caso que sea para realizar o reparar accesos.
7	El administrador inserta el nombre de la nueva intervención quirúrgica, especifica si es para realizar o reparar accesos y manda a registrarlo	8	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, inserta el nuevo nombre de la intervención quirúrgica y termina el caso de uso.
		9	El sistema muestra el nombre de la intervención quirúrgica seleccionada permitiendo ser modificado.
10	El administrador modifica el nombre de la intervención quirúrgica y manda a registrarlo.	11	El sistema registra la modificación y termina el caso de uso.
		12	El sistema marca como borrado el nombre de la intervención y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de inserción, modificación o eliminación, queda actualizada la información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		8.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema manda un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.20 – CUS Configurar intervenciones quirúrgicas.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: CONFIGURAR TIPOS DE TRANSFUSIONES DE SANGRE.</b>			
<b>Actores:</b>	Administrador.		
<b>Propósito:</b>	Configurar los tipos de transfusiones que se le pueden realizar a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis. }		
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando el administrador accede a configurar los tipos de transfusiones de sangre que se le pueden realizar a un paciente con ERC en el Programa de Diálisis. El caso de uso termina cuando el administrador configura la información deseada o cambia se accede a opción no relacionada con el caso de uso.			
<b>Referencias:</b>	R14.		
<b>Precondiciones:</b>	-		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el administrador accede a visualizar los tipos de transfusiones de sangre, ir a <b>5</b> .		
2	Si el administrador accede a insertar un tipo de transfusión, ir a <b>6</b> .		
3	Si el administrador accede a modificar un tipo de transfusión, ir a <b>9</b> .		
4	Si el administrador accede a eliminar un tipo de transfusión, ir a <b>12</b> .	<b>5</b>	El sistema muestra una pantalla con todos los tipos de transfusiones de sangre que están registrados y termina el caso de uso.
		<b>6</b>	El sistema muestra una pantalla con todos los tipos de transfusiones existentes, permitiendo insertar un nuevo tipo de transfusión.
7	El administrador inserta el nuevo tipo de transfusión de sangre y manda a registrarlo.	<b>8</b>	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, inserta el nuevo tipo de transfusión y termina el caso de uso.

		9	El sistema muestra el tipo de transfusión seleccionada permitiendo que sea modificado.
10	El administrador modifica el tipo de transfusión y manda a registrarlo.	11	El sistema verifica que estén todos los datos necesarios, registra la modificación y termina el caso de uso.
		12	El sistema marca internamente como borrado el tipo de transfusión y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de inserción, modificación o eliminación, queda actualizada la información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		8.1	Si no están todos los datos necesarios, el sistema manda un mensaje de error y termina el caso de uso.
		11.1	

Tabla 3.21 – CUS Configurar los tipos de transfusiones de sangre.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: CONFIGURAR LOS ESPECIALISTAS QUE REALIZAN VALORACIONES</b>	
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Configurar los especialistas que pueden realizar valoraciones a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede a visualizar, insertar, modificar o eliminar los especialistas que pueden realizar valoraciones a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis de su centro de diálisis. El caso de uso termina cuando el administrador configura la información deseada o cuando accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
<b>Referencias:</b>	R15.
<b>Precondiciones:</b>	-

<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	Si el administrador accede a visualizar los especialistas que están registrados, ir a <b>5</b> .		
2	Si el administrador accede a insertar un especialista, ir a <b>6</b> .		
3	Si el administrador accede a modificar un especialista, ir a <b>9</b> .		
4	Si el administrador accede a eliminar un especialista, ir a <b>12</b> .	<b>5</b>	El sistema muestra una pantalla con los especialistas que están registrados y termina el caso de uso.
		<b>6</b>	El sistema muestra una pantalla con los especialistas que están registrados dando la posibilidad de insertar uno nuevo.
7	El administrador inserta el especialista y manda a registrarlo.	<b>8</b>	El sistema verifica los datos insertados, registra el nuevo especialista y termina el caso de uso.
		<b>9</b>	El sistema muestra una pantalla con el especialista seleccionado dando la posibilidad de modificarlo.
10	El administrador modifica el especialista y manda a registrarlo.	<b>11</b>	El sistema verifica los datos insertados, registra la modificación y termina el caso de uso.
		<b>12</b>	El sistema marca internamente como borrado el especialista seleccionado y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		En caso de inserción, modificación o eliminación, queda actualizada la información.	
<b>CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS</b>			

ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
		8.1	Si no están los datos correctos, el sistema manda un mensaje de error y termina el caso de uso.
		11.1	

Tabla 3.22 – CUS Configurar los especialistas que realizan valoraciones.

CASO DE USO DEL SISTEMA: GESTIONAR FECHA DE CIERRE.			
<b>Actores:</b>	Responsable de cada centro de diálisis.		
<b>Propósito:</b>	Registrar la fecha de cierre para un determinado centro de diálisis con el objetivo de que los datos que se hayan registrado antes de esa fecha de cierre no puedan ser modificados o eliminados.		
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el responsable de cada centro de diálisis accede a registrar la fecha de cierre que se determine en su centro de diálisis. Esta fecha de cierre se debe establecer por lo regular cada mes. El caso de uso termina cuando el responsable del centro de diálisis accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>		
<b>Referencias:</b>	R17, R18.		
<b>Precondiciones:</b>	-		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1	El Responsable del centro de diálisis accede a registrar la fecha de cierre de su centro de diálisis.	2	El sistema muestra la última fecha de cierre registrada permitiendo ser modificada.
3	El Responsable del centro de diálisis inserta la nueva fecha.	4	El sistema registra la nueva fecha y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	Queda registrada la fecha de cierre.		
CURSO ALTERNO DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
		4.1	Si la fecha no es válida, el sistema envía un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.23 – CUS Gestionar fecha de cierre.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: VISUALIZAR FECHA DE CIERRE.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo.
<b>Propósito:</b>	Visualizar la fecha de cierre de su centro de diálisis.
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede a visualizar la fecha de cierre de su centro de diálisis. El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo accede a otra opción no relacionada con el caso de uso.	
<b>Referencias:</b>	R18.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1 El médico nefrólogo accede a visualizar la fecha de cierre de su centro de diálisis.	2 El sistema muestra la fecha de cierre y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	-

Tabla 3.24 – CUS Visualizar fecha de cierre.

### 3.6.3 Descripción de los CUS del paquete Reportes.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: OBTENER REPORTE DE CANTIDAD DE PACIENTES.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo.
<b>Propósito:</b>	Obtener el reporte sobre los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del centro de diálisis al que pertenece el médico Nefrólogo.
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede a obtener el reporte sobre la cantidad de pacientes con ERC que se encuentran en el Programa de Diálisis de su centro. En este reporte se obtienen diferentes datos relacionados con estos pacientes. El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.	

<b>Referencias:</b>	R87.		
<b>Precondiciones:</b>	-		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
1	El médico Nefrólogo accede a visualizar el reporte relacionado con la cantidad de pacientes con ERC que pertenecen a su centro de diálisis.	2	El sistema muestra una pantalla para insertar los datos necesarios, como la fecha.
3	El médico Nefrólogo pone los datos necesarios y manda a mostrar el reporte.	4	El sistema verifica la fecha, muestra un reporte con toda la información que se piden en los requerimientos funcionales y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	-		
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>			
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>	
		4.1	Si la fecha no es correcta, el sistema muestra un mensaje de error y termina el caso de uso.

Tabla 3.25 – CUS Obtener reporte de cantidad de pacientes.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: OBTENER REPORTE DE COMPLICACIONES.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico nefrólogo.
<b>Propósito:</b>	Obtener el reporte sobre las complicaciones que se presenten en los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del centro de diálisis al que pertenece el médico Nefrólogo.
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede a obtener el reporte sobre las complicaciones que se presenten en los pacientes con ERC de su centro de diálisis.</p> <p>El caso de uso termina cuando el médico Nefrólogo accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.</p>

<b>Referencias:</b>	R89.	
<b>Precondiciones:</b>	-	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>		
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>		<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
1	El médico Nefrólogo accede a visualizar el reporte relacionado con las complicaciones de los pacientes con ERC que pertenecen a su centro de diálisis.	2 El sistema muestra una pantalla para insertar los datos necesarios, como la fecha.
3	El médico Nefrólogo pone los datos necesarios y manda a mostrar el reporte.	4 El sistema muestra un reporte con toda la información que se piden en los requerimientos funcionales y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>	-	

Tabla 3.26 – CUS Obtener reporte de complicaciones.

<b>CASO DE USO DEL SISTEMA: OBTENER REPORTE DE HOSPITALIZACIONES.</b>	
<b>Actores:</b>	Médico Nefrólogo.
<b>Propósito:</b>	Obtener el reporte sobre las hospitalizaciones de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis del centro de diálisis al que pertenece el médico Nefrólogo.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el médico Nefrólogo accede visualizar el reporte sobre las hospitalizaciones de los pacientes con ERC del Programa de Diálisis del centro de diálisis al que pertenece el médico Nefrólogo. El caso de uso termina cuando el médico accede a otra opción no relacionada con este caso de uso.
<b>Referencias:</b>	R88.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>



1	El médico Nefrólogo accede a visualizar el reporte relacionado con las hospitalizaciones de los pacientes con ERC que pertenecen a su centro de diálisis.	2	El sistema muestra una pantalla para insertar los datos necesarios, como la fecha.
3	El médico Nefrólogo pone los datos necesarios y manda a mostrar el reporte.	4	El sistema muestra un reporte con toda la información que se piden en los requerimientos funcionales y termina el caso de uso.
<b>Poscondiciones:</b>		-	

Tabla 3.27 – CUS Obtener reporte de hospitalizaciones.

### 3.7 Definición de los requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento, la portabilidad, las interfaces de usuarios, la fiabilidad, la seguridad, y otros.

#### 3.7.1 Interfaz externa.

La interfaz de usuario debe ser apropiada para un control de operaciones efectivo. Esta debe ser sencilla, amigable, intuitiva y de fácil navegación por el usuario, con el objetivo de evitar la resistencia humana al uso del nuevo sistema, ya que el factor humano determina en gran medida el éxito o el fracaso del mismo.

#### 3.7.2 Usabilidad.

La usabilidad se refiere a la facilidad de uso por parte del usuario; a la capacidad del sistema de ser comprendido, aprendido y usado por este usuario. En este caso, nuestra aplicación Web será flexible y de fácil aprendizaje, pues se trata en todo lo posible de mantener un estándar de operabilidad que logre que las interacciones del usuario con el sistema sean predecibles y familiares. Tendrá múltiples vías por las cuales el usuario podrá realizar una tarea y brindará la posibilidad de diálogos, por lo que nuestro sistema

podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y en ambientes Web.

### **3.7.3 Rendimiento.**

Las pantallas estarán poco cargadas de imágenes para garantizar que el tiempo de ejecución de los hipervínculos, las adiciones, modificaciones y eliminaciones no excedan los 4 seg. y garantizar de esta manera una respuesta rápida del sistema.

### **3.7.4 Soporte.**

El sistema contará con una ayuda para el usuario con la cual podrá aprender rápidamente a utilizar la aplicación Web. Por otra parte, estará bien documentado para garantizar futuros mantenimientos.

### **3.7.5 Portabilidad.**

La portabilidad se refiere a la capacidad que tienen los programas de ejecutarse en diferentes sistemas operativos con mínimas modificaciones. El sistema podrá ejecutarse sobre plataforma Linux, Windows 98 o superior.

### **3.7.6 Seguridad.**

La protección del sistema contra el acceso desautorizado y las modificaciones de información está garantizada por el Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA) que brinda el framework PLASER.

### **3.7.7 Confiabilidad.**

Todas las partes del diseño del sistema serán realmente aplicadas y se hará una transformación correcta del diseño en un lenguaje de programación, garantizando de esta forma que se proporcionen correctamente los servicios que espera el usuario del sistema. Por otro lado, deberá prevenir los posibles fallos y/o errores que pudieran presentarse y posibilitar una rápida recuperación en dichos casos.

### **3.7.8 Escalabilidad.**

La escalabilidad es la capacidad de crecimiento que tienen los sistemas sin necesidad de realizar grandes cambios. Para ello el diseño del sistema está basado en el modelo cliente – servidor, sobre la base de una arquitectura orientada a servicios y basada en componentes, siguiendo el principio de alta cohesión y bajo acoplamiento.

### **3.7.9 Software.**

Los clientes tendrán acceso al sistema a través de cualquier navegador Web. Recomendados: Mozilla 1.5, Internet Explorer 4.0 o superior.

### **3.7.10 Hardware.**

Requerimientos mínimos del sistema:

- Procesador 486DX / 66 MHz o superior.
- 16 MB de memoria.
- Monitor VGA o superior.
- Ratón Microsoft o compatible.

## **3.8 Conclusiones.**

En este capítulo se definieron varios paquetes que contienen a los casos de uso del sistema que pueden agruparse lógicamente, mostrándose los diagramas de casos de uso del sistema para cada paquete. Se describió además cada caso de uso, así como los actores del sistema que se van a relacionar con ellos, dando de esta forma una vista global de cómo está concebido y cómo va a funcionar el sistema. Además se obtuvo un listado de requerimientos no funcionales a tener en cuenta para el desarrollo de la aplicación. Hasta esta etapa de análisis, el objetivo es comprender perfectamente los requisitos del software, y no precisar cómo se implementará la solución, tema que será abordado en el capítulo 4.

## CAPITULO **4**. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

### 4.1 Introducción.

El presente capítulo se centra en el diseño del sistema. Es en esta fase donde se representan las clases que interactúan para realizar los distintos casos de uso y de esta manera dar cumplimiento a los requerimientos funcionales. Se describe cómo se comunican las clases del sistema, el software con otros sistemas y con los usuarios que lo emplearán, además de otras restricciones inherentes al entorno de programación. Se incluye además en este capítulo el diseño de la base de datos, que muestra los datos persistentes, y el modelo de despliegue.

### 4.2 Diagrama de clases del diseño.

En el diagrama de diseño se muestran los atributos y métodos de cada clase y se representa de una forma sencilla como se lleva a cabo la colaboración y las responsabilidades de las distintas clases que forman el sistema.

A continuación se describen algunas de las principales clases que serán utilizadas durante todo el proceso de implementación de la aplicación y que pertenecen a la plataforma de desarrollo PLASER.

DBz: Clase para la conexión con bases de datos MySQL, usa el módulo dbx de PHP para su funcionalidad. Además crea un objeto conexión que permite hacer consultas y recuperar los resultados; insertar, eliminar y actualizar datos. Esta clase estará en la capa de Acceso a Datos y se encuentra dentro de un framework llamado PLASER utilizado por la empresa Softel para la reutilización de los distintos componentes y lograr una calidad adecuada, que implementa el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC).

Fachada: Clase general que se encuentra dentro del framework PLASER, que permite aplicar un encapsulamiento al mismo, creándose de esta forma un nivel de abstracción, logrando una mejor arquitectura del sistema.

Como el sistema formará parte del SiSalud y como también usará la plataforma de desarrollo PLASER, se encuentra dividido en tres capas bien definidas, que son la presentación, lógica del negocio (CORE) y el acceso a datos a través de la clase Dbz\_class.

**Presentación:** Es la capa que como su nombre lo indica, tendrá toda la lógica de presentación de la aplicación, es decir, la comunicación con los usuarios del sistema, que para dar cumplimiento a los distintos pedidos de estos, invocará los métodos del CORE y mostrará la información pertinente en las páginas clientes.

En el CORE están las funciones que van a ser usadas por los diferentes actores del sistema: médicos Nefrólogos, el administrador del sistema, los responsables de cada centro de diálisis y el RGD, por lo que debe hacerse una presentación personalizada en dependencia del tipo de usuario. Por otro lado, debe haber una presentación para el trabajo con un determinado paciente que será como tal su historia clínica y donde se gestionarán los datos del mismo, y otra presentación para trabajar con todos los pacientes de un centro de diálisis, permitiendo de esta manera la gestión de la información que no depende de un paciente determinado sino de todos en general, como pueden ser los reportes o cualquier información relacionada con un centro de diálisis.

En el caso del RGD, el sistema solo es responsable de brindar los servicios necesarios a este módulo.

**CORE:** Es la capa de la lógica del negocio, la encargada del acceso a datos y de controlar que la información persistente del sistema se mantenga en un estado consistente. Como el sistema para su funcionamiento necesita el servicio de otros componentes del SiSalud, como pueden ser RPOB, RU y otros, también es en esta capa donde se controla la comunicación con estos componentes externos a través de métodos Webservice. De esta manera la capa de presentación se abstrae que existen otros componentes y toda la información que necesite es solicitada directamente a la capa de negocio.

Para lograr un mejor diseño y al mismo tiempo definir un estándar para las distintas clases que se encuentran en ambas capas y de esta manera definir los principios de su funcionamiento y su responsabilidades esenciales, independientemente de las específicas de cada una de ellas, se definieron los siguientes tipos de clases. Cada clase debe pertenecer a un tipo de estos y a no más de uno.

#### ***Tipos de clases de la Presentación.***

CI <Nombre de la página>: Son las páginas que van a funcionar como interfaz. Físicamente no deben estar en el sistema, ya que son las que se construirán dinámicamente para ser visualizadas en el explorador del cliente.

Form <Nombre del formulario>: Serán los formularios que servirán para capturar los datos introducidos por el usuario.

CP <Nombre de la página>: Son las páginas servidoras que construirán a las páginas interfaz y tendrán toda la lógica de presentación. Tienen como responsabilidad invocar todos los métodos necesarios del CORE a través de las clases fachadas e ir formando el XML para después mandarlo a procesar con el XSL correspondiente.

#### ***Tipos de clases del CORE.***

CC <Nombre de la clase>: Son las clases controladoras del CORE y las que podrán ser accedidas desde la presentación y desde otros componentes, es decir, serán públicas en el CORE. Su objetivo fundamental será controlar el conjunto de objetos que gestionan, velar por la consistencia de la relación que existen entre ellos, además de almacenar y recuperar estos objetos en la base de datos, a través de las clases BD. Por ejemplo la clase CC\_GestorPaciente sería la encargada de gestionar todos los objetos de tipo CA\_Paciente.

CA <Nombre de la clase>: Son clases auxiliares que servirán de apoyo a las clases CC y solo podrán ser accedidas a través de estas, es decir, serán privadas en el CORE. Estas clases representan objetos individuales específicos. Son las responsables de la

lógica del negocio del objeto, es decir, controlar la consistencia entre sus datos. Por ejemplo la clase CA\_Paciente gestionaría toda la lógica de un paciente.

FF <Clase a la que pertenece> <Nombre del método>: Son los ficheros de funciones que serán invocados por PLASER, que representan los métodos públicos de las clases CC y que al mismo tiempo son métodos públicos en el CORE, es decir, representan los métodos que pueden ser invocados a través de Webservice. Estos ficheros son los encargados de crear, cada uno de ellos, un objeto del tipo CC, separar los argumentos que vienen en el arreglo args, pasarlos al método del objeto correspondiente y devolver el resultado retornado por el método. De esta manera las clases CC se abstraen que sus métodos son invocados a través de mensajes SOAP, y el resto de las clases del CORE que necesiten invocar un método de estas clases, lo harían de forma natural.

BD <Nombre de la clase CC a la que representa>: Para lograr una mayor independencia entre la base de datos y la lógica del negocio, se crea este tipo de clase. Su objetivo es tener métodos para acceder directamente a los datos, es decir, las sentencias SQL. Los métodos de este tipo de clase formarán la sentencia SQL con los parámetros que entran a la función, la ejecutan en el gestor de base de datos a través de la clase BDz y retornan el resultado de la consulta dejando la responsabilidad de manipular los datos a las clases de tipo CC.

### ***Tipos de clases generales.***

Son clases que pueden ser usadas tanto en el CORE como en la Presentación.

Fachada <Módulo><Clase que representa>: Clase que servirá de fachada a una clase del CORE. De esta manera las clases que la utilicen se abstraen que el método que están invocando es un mensaje SOAP. Este tipo de clases solo representará clases de tipo CC porque como se mencionó anteriormente serán estas las únicas públicas en el CORE. Como se explicó también, en la capa de presentación solo habrá clases de este tipo que representen clases del propio sistema, y en el CORE estarán las clases Fachadas que van a representar clases que pertenecen a otros módulos del SiSalud ya

que es el CORE el encargado de la comunicación con los componentes externos al sistema.

CLS <Nombre de la clase>: Clases que no están relacionadas con el negocio, como puede ser una clase para el trabajo con fechas, con cadenas y otros. Este tipo de clase puede ser reutilizada de otros sistemas que se hayan desarrollado. De ser necesario hacerlas, se debe tratar que el acoplamiento con el sistema sea nulo, de manera que puedan ser reutilizadas por otras aplicaciones.

A continuación se exponen los diagramas de clases del diseño por cada caso de uso para una mejor comprensión.



**DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS REGISTRAR PACIENTE CON ERC EN EL PROGRAMA DE DIÁLISIS.**

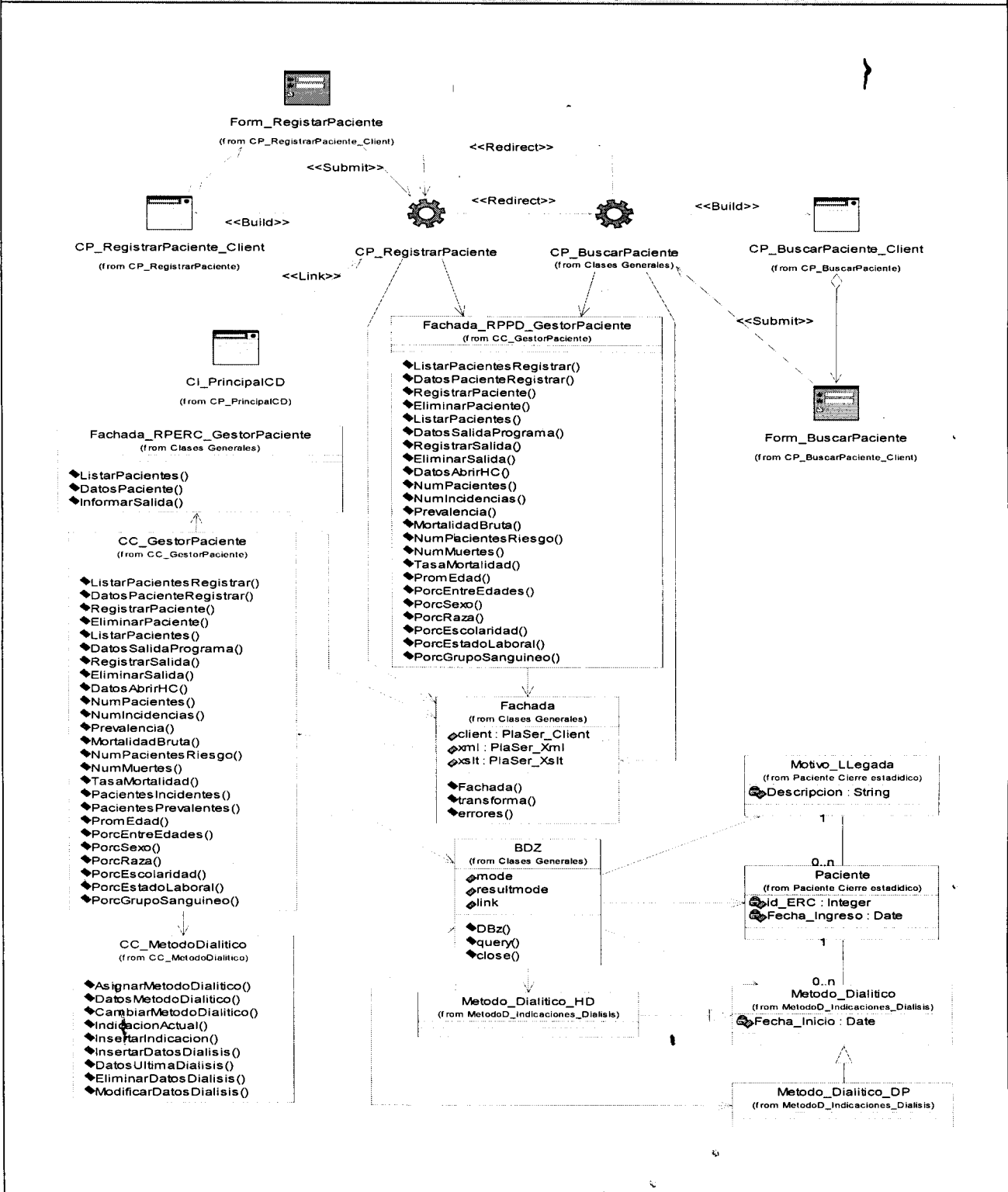


Figura 4.1 – Diagrama de clases del diseño del CUS Registrar Paciente con ERC en el Programa de Diálisis.



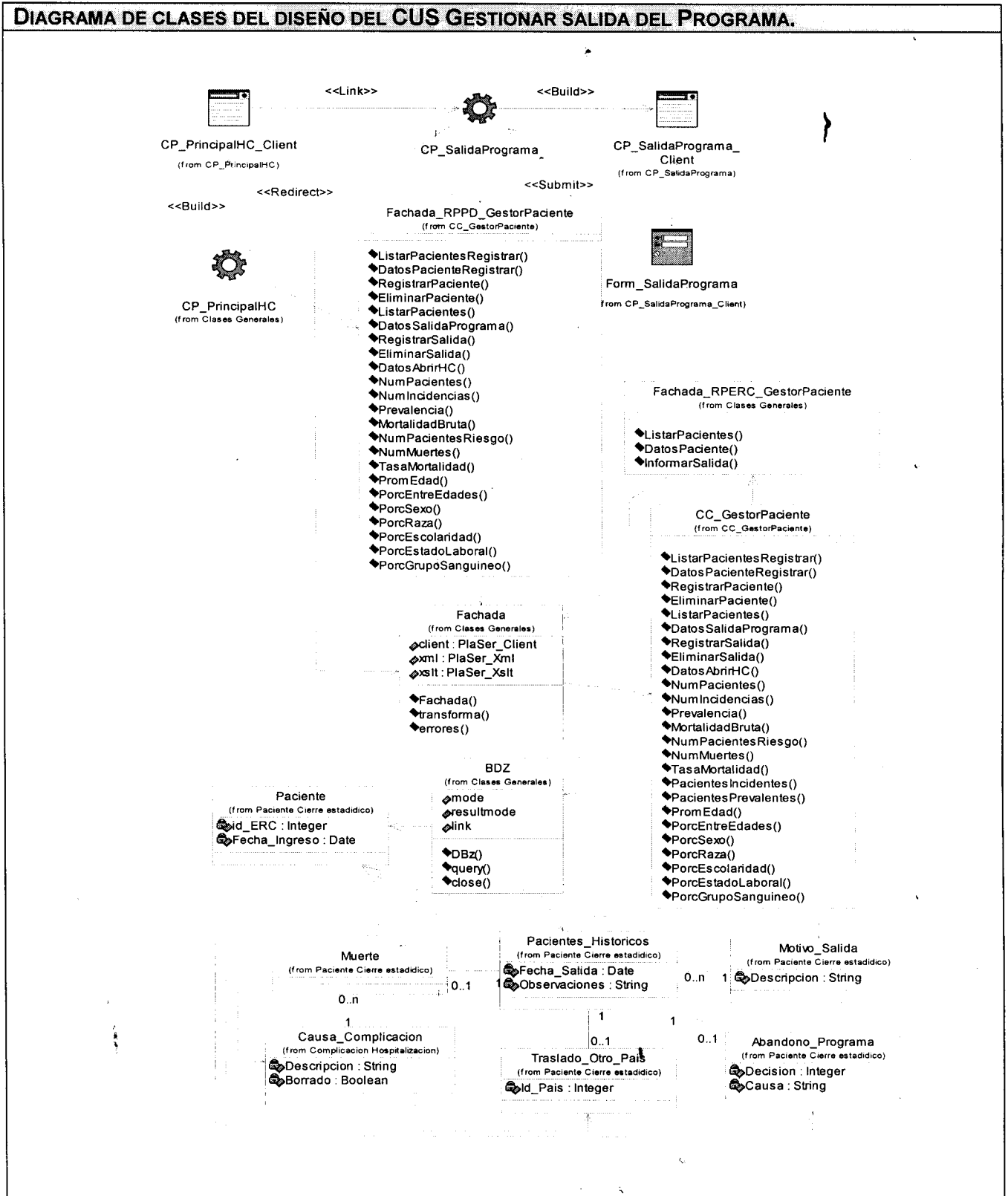


Figura 4.3 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar salida del Programa.

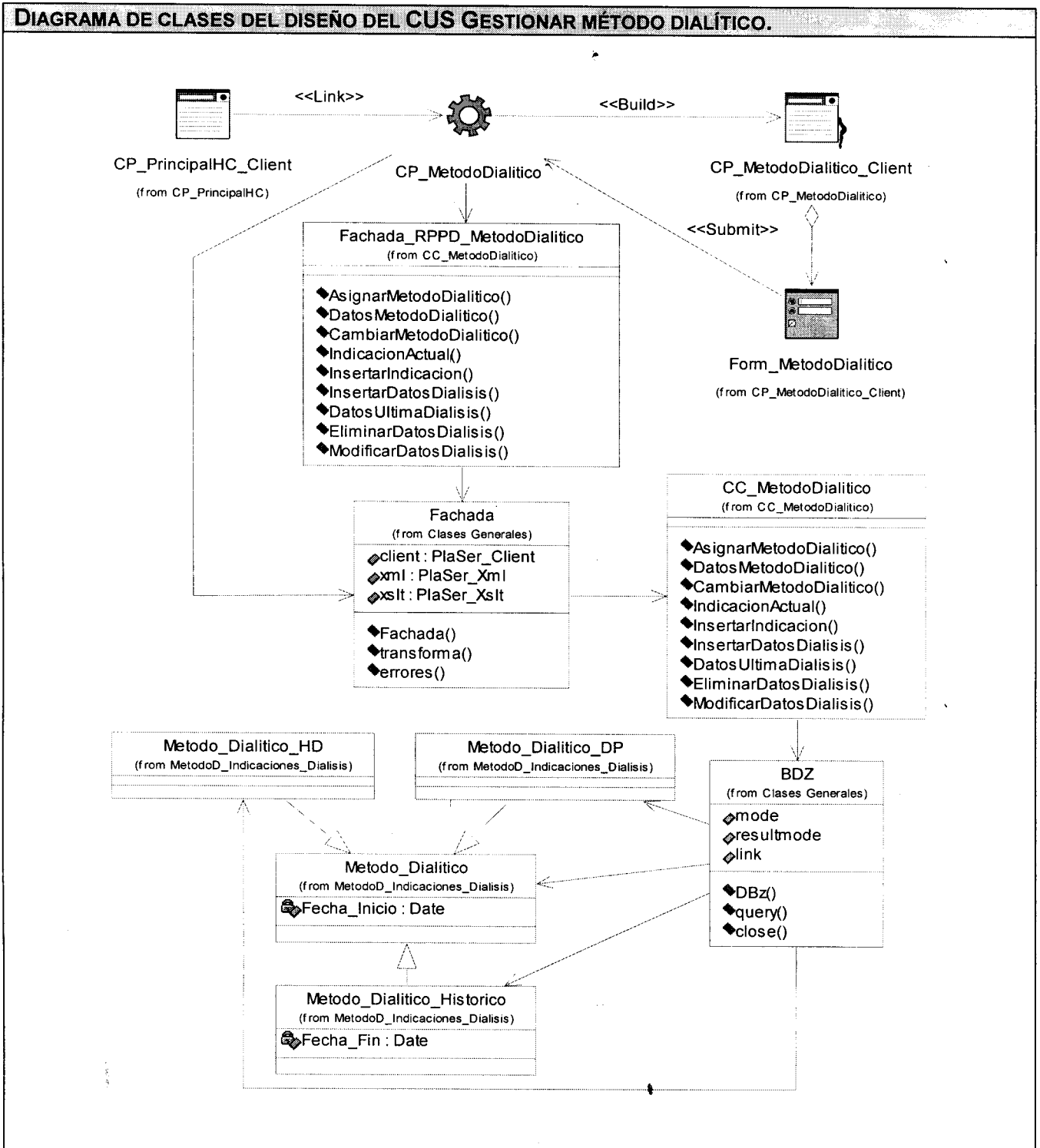


Figura 4.4 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar método dialítico.

DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS GESTIONAR INDICACIONES DE LAS DIÁLISIS.

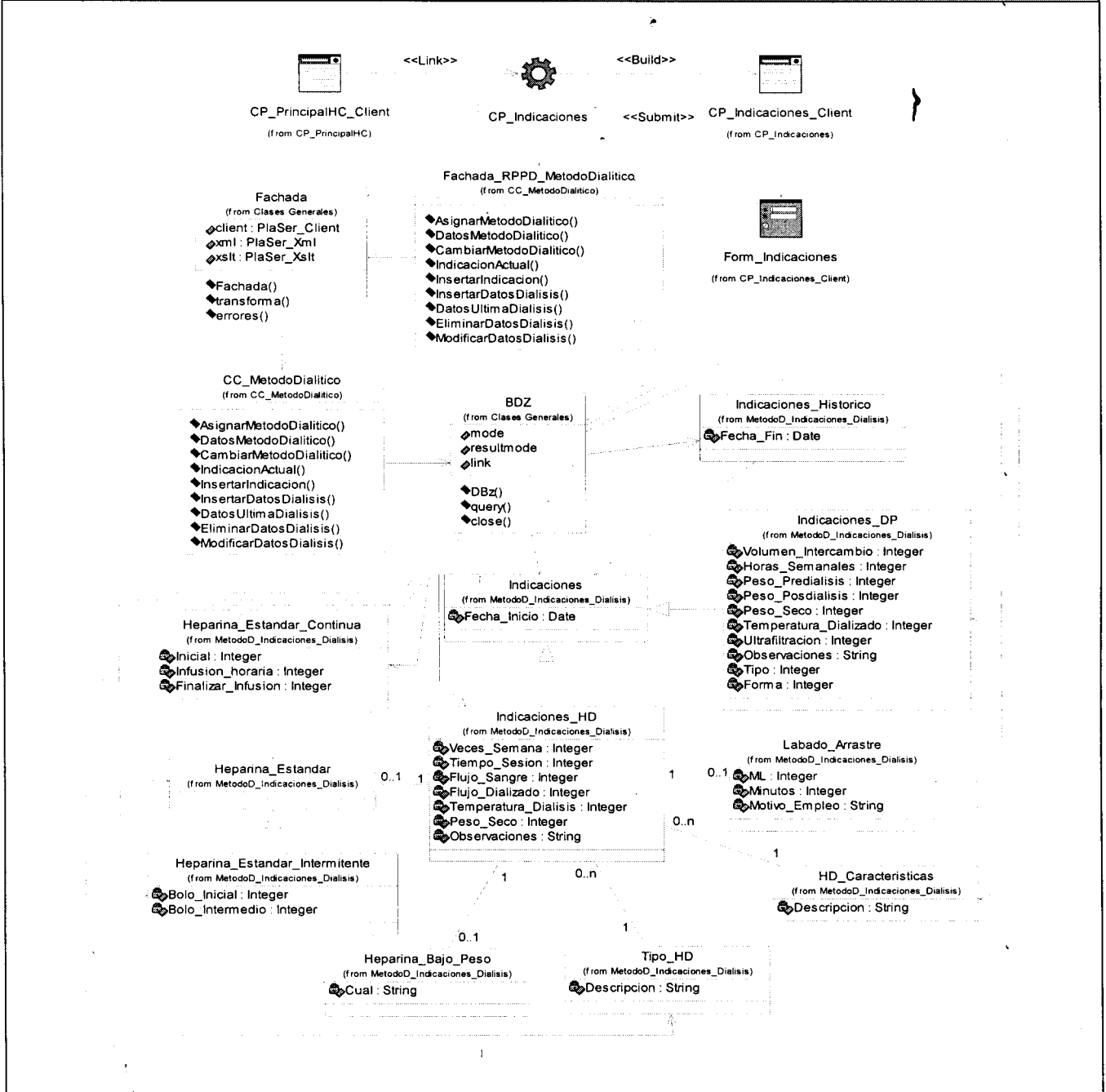


Figura 4.5 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar indicaciones de las diálisis.

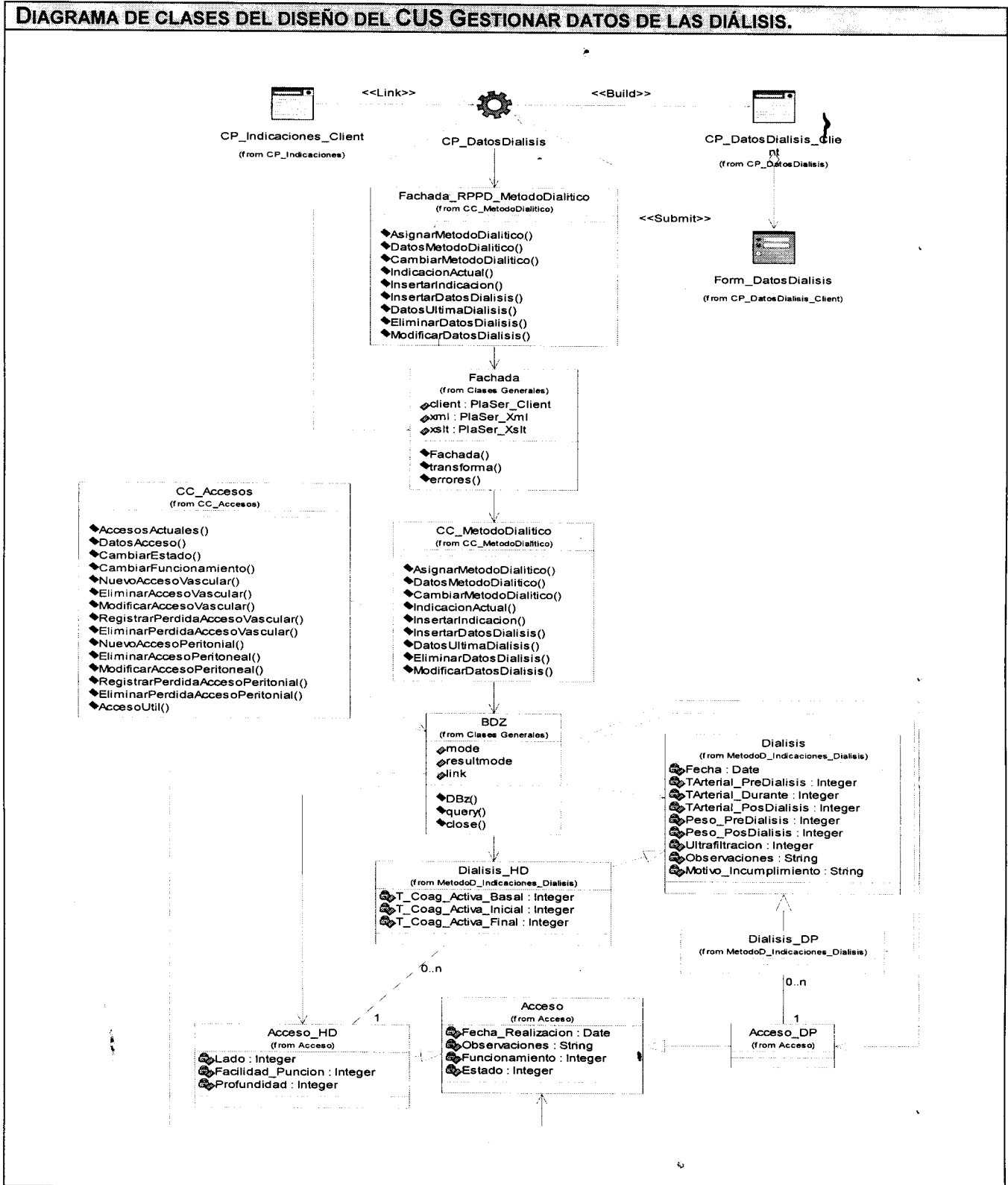


Figura 4.6 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar datos de las diálisis.

**DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS GESTIONAR INDICACIONES DE HERITROPOYETINA E HIERRO.**

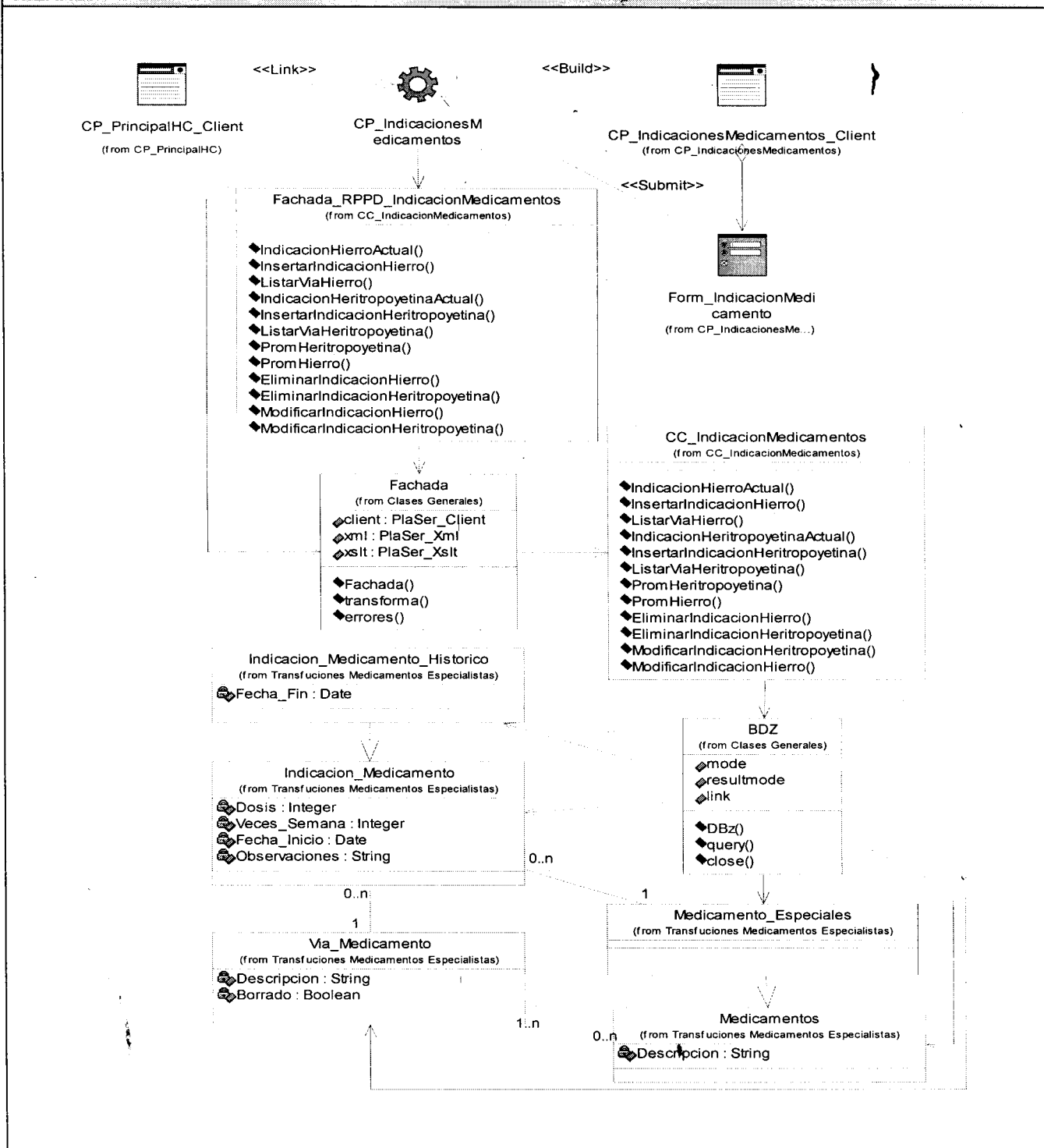


Figura 4.7 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar indicaciones de heritropoyetina e hierro.

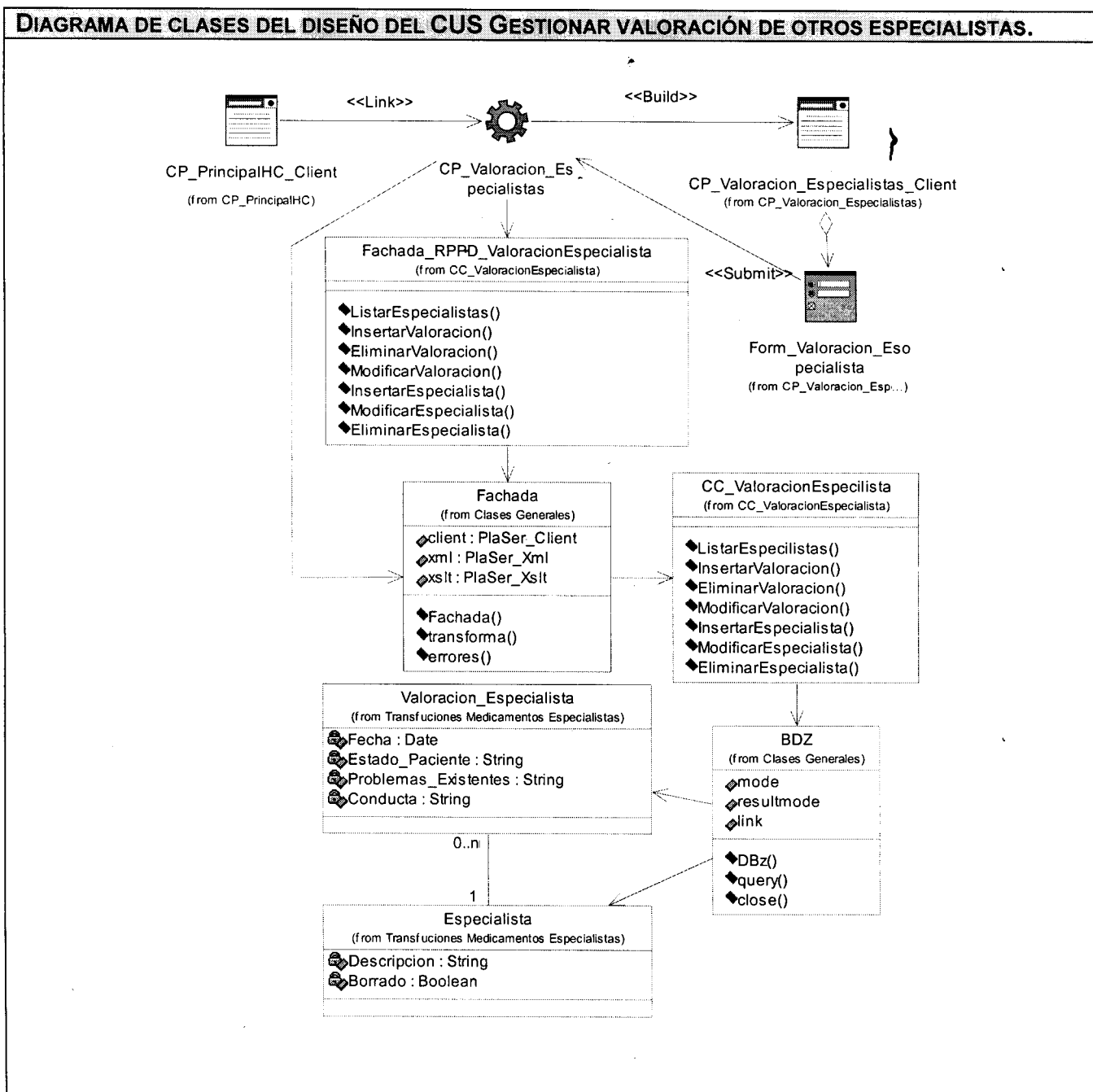


Figura 4.8 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar valoración de otros especialistas.



DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS GESTIONAR VÍAS DE ACCESO.

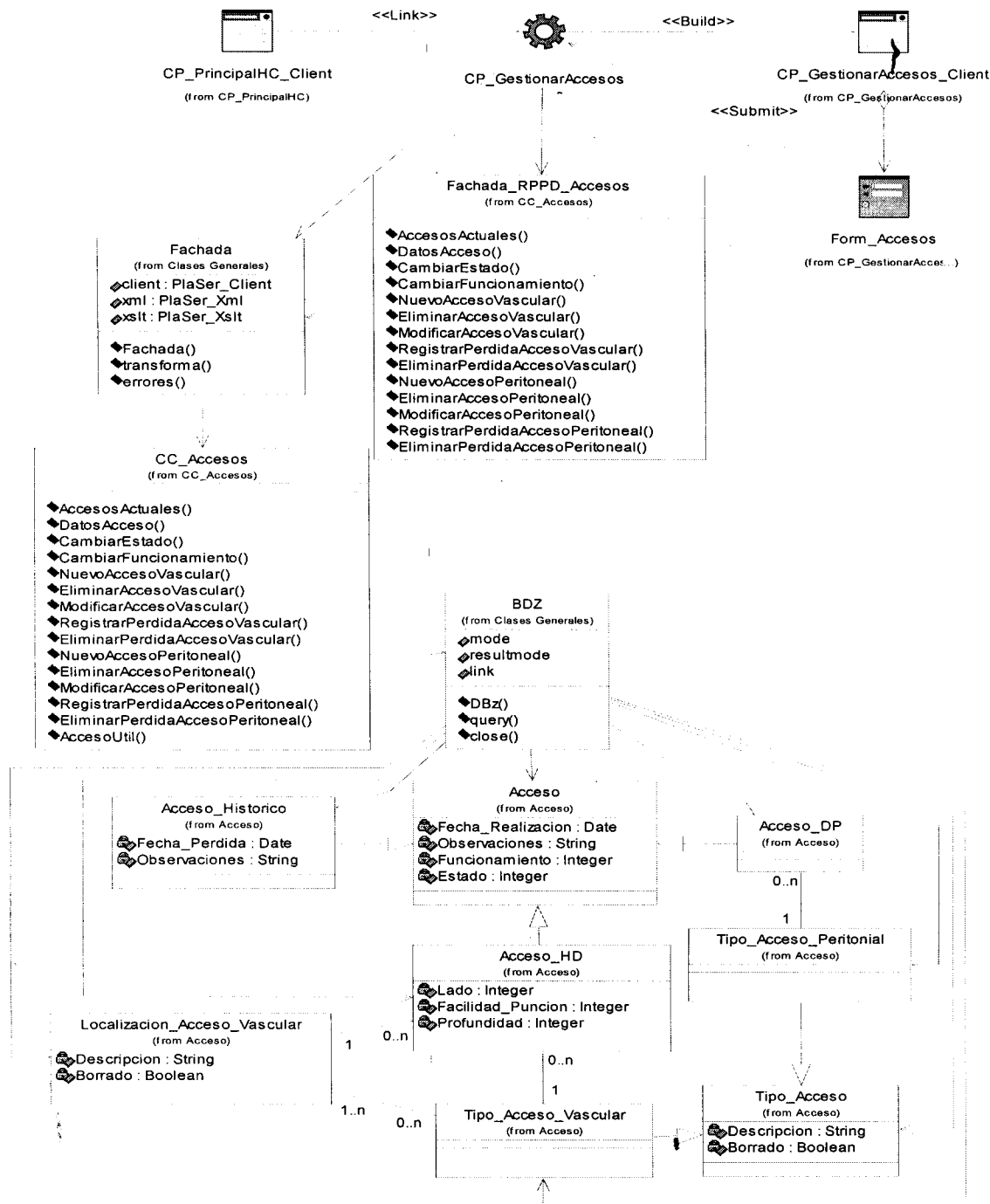


Figura 4.9 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar vías de acceso.

DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS GESTIONAR COMPLICACIONES.



Figura 4.10 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar complicaciones.

DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS GESTIONAR HOSPITALIZACIONES.

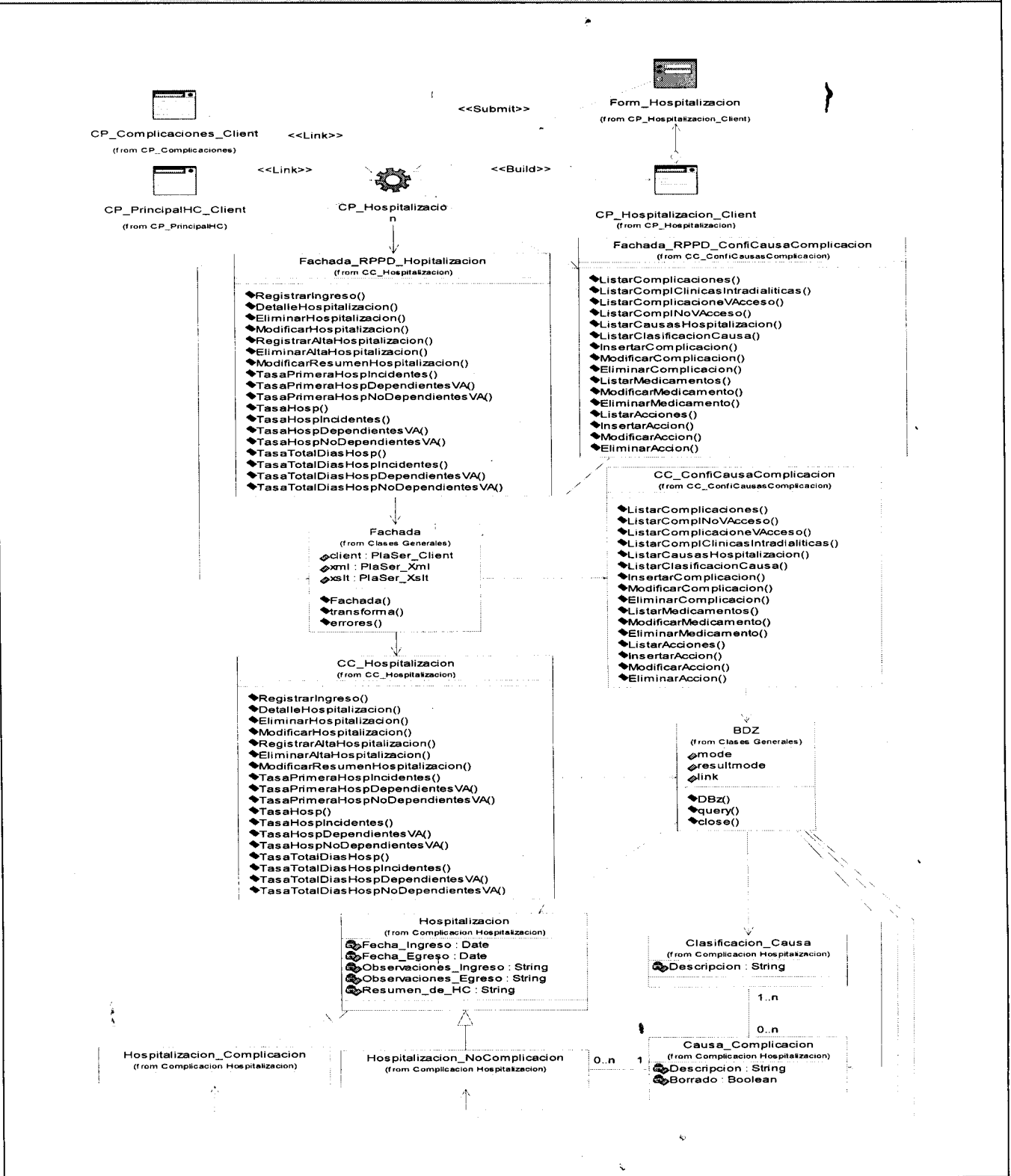


Figura 4.11 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar hospitalizaciones.

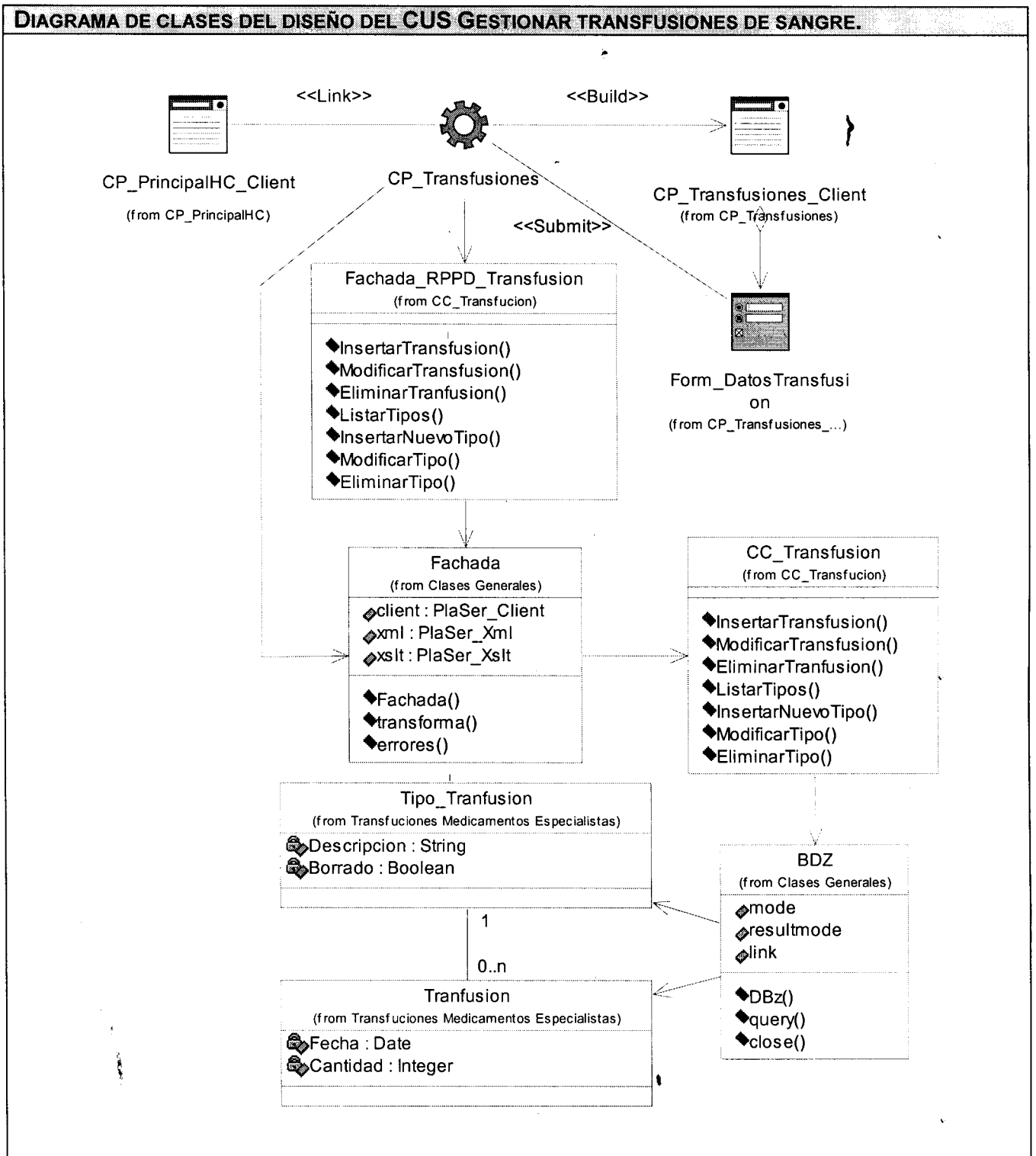


Figura 4.12 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar transfusiones de sangre.

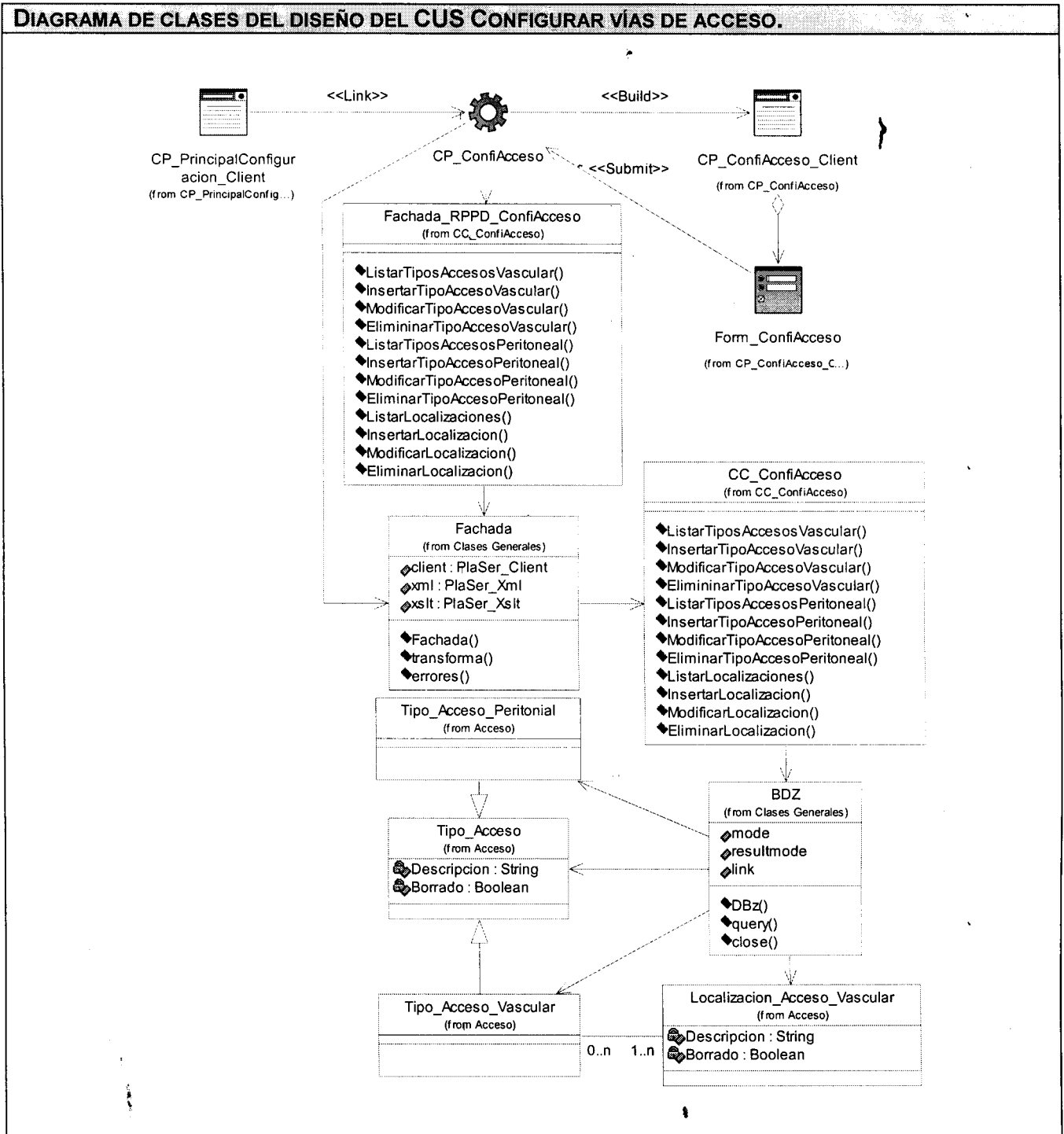


Figura 4.13 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar vías de acceso.

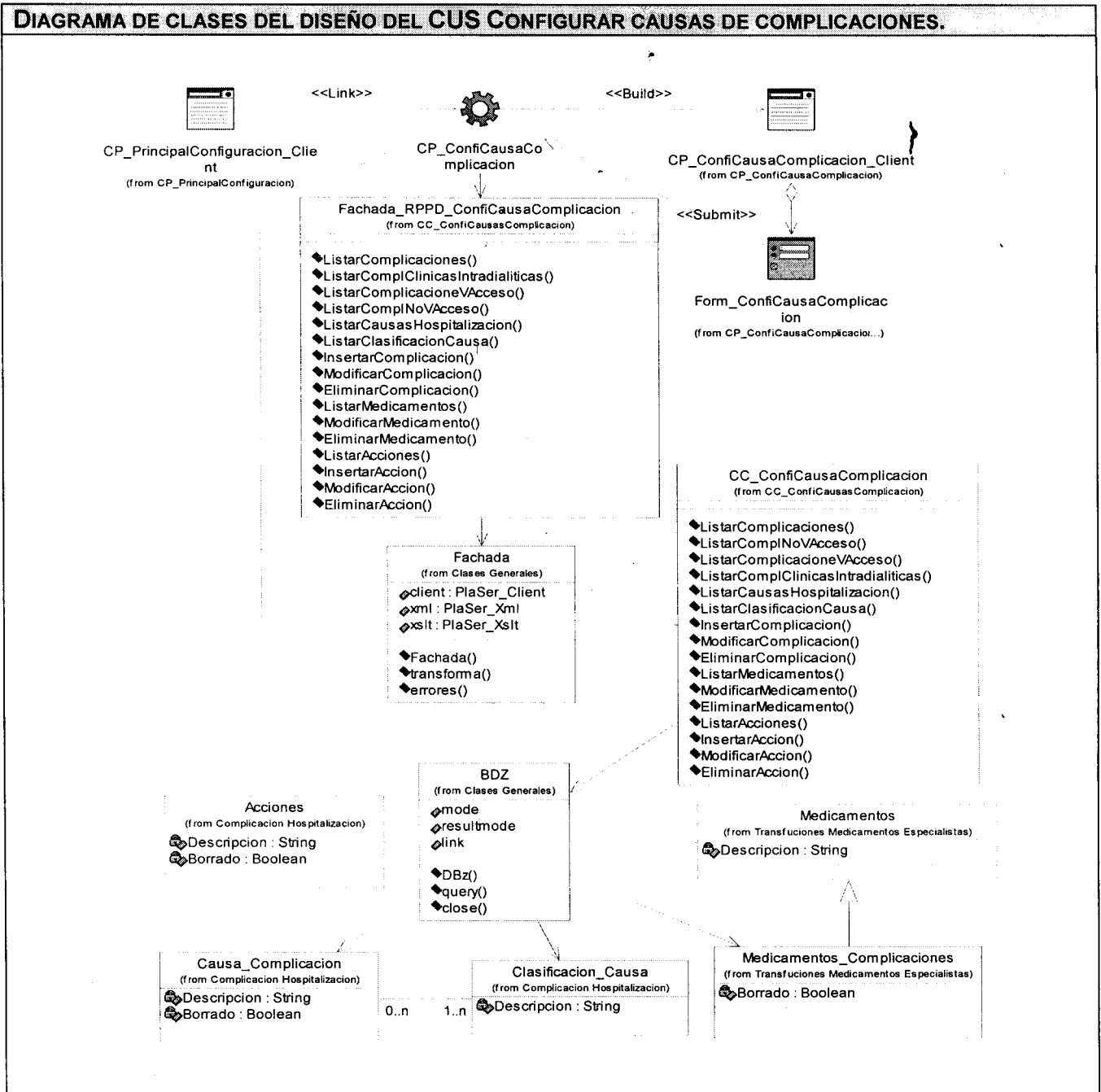


Figura 4.14 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar causas de complicaciones.

**DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO DEL CUS CONFIGURAR VÍAS PARA SUMINISTRAR HERITROPOYETINA E HIERRO.**

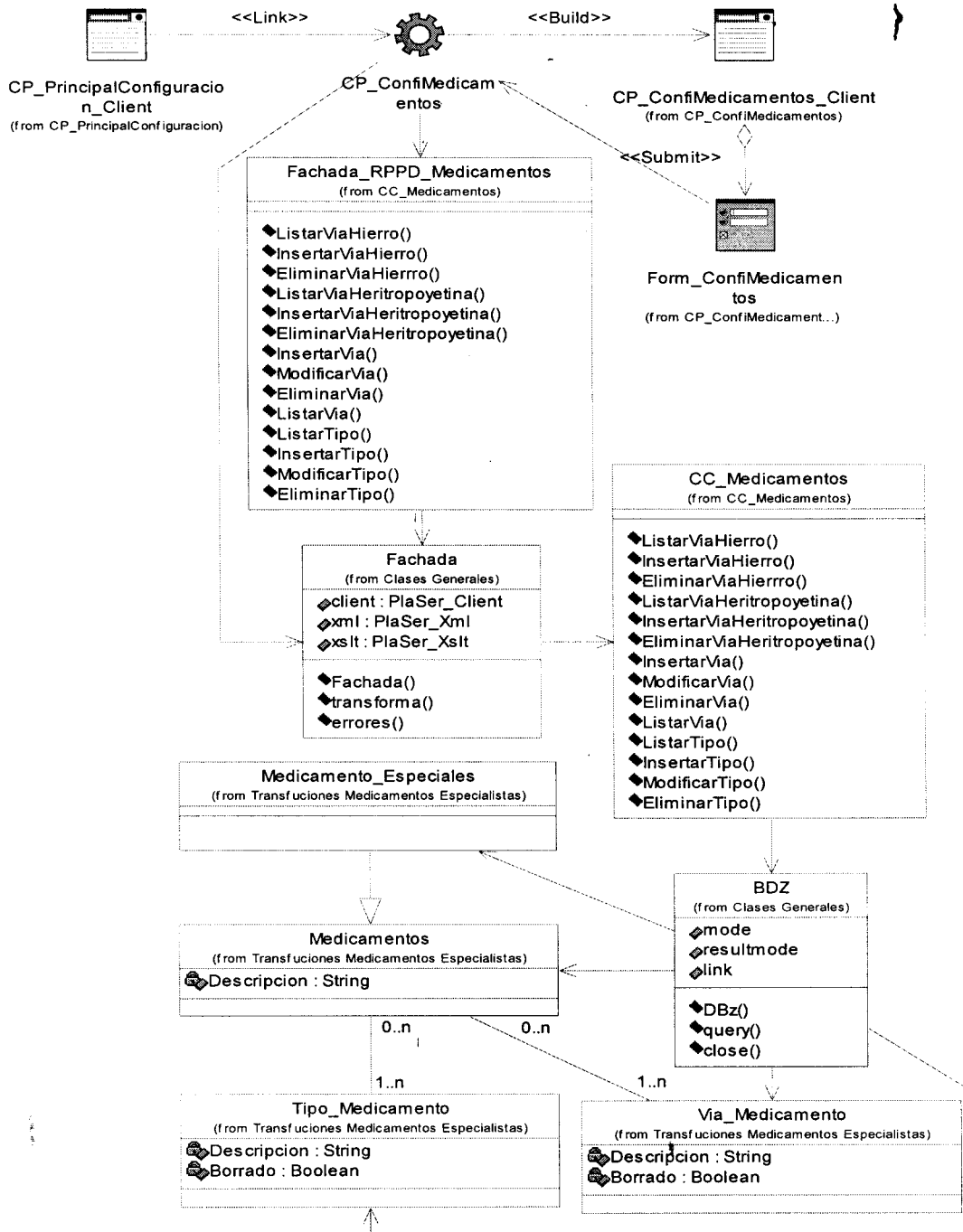


Figura 4.15 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar vías para suministrar heritropoyetina e hierro.

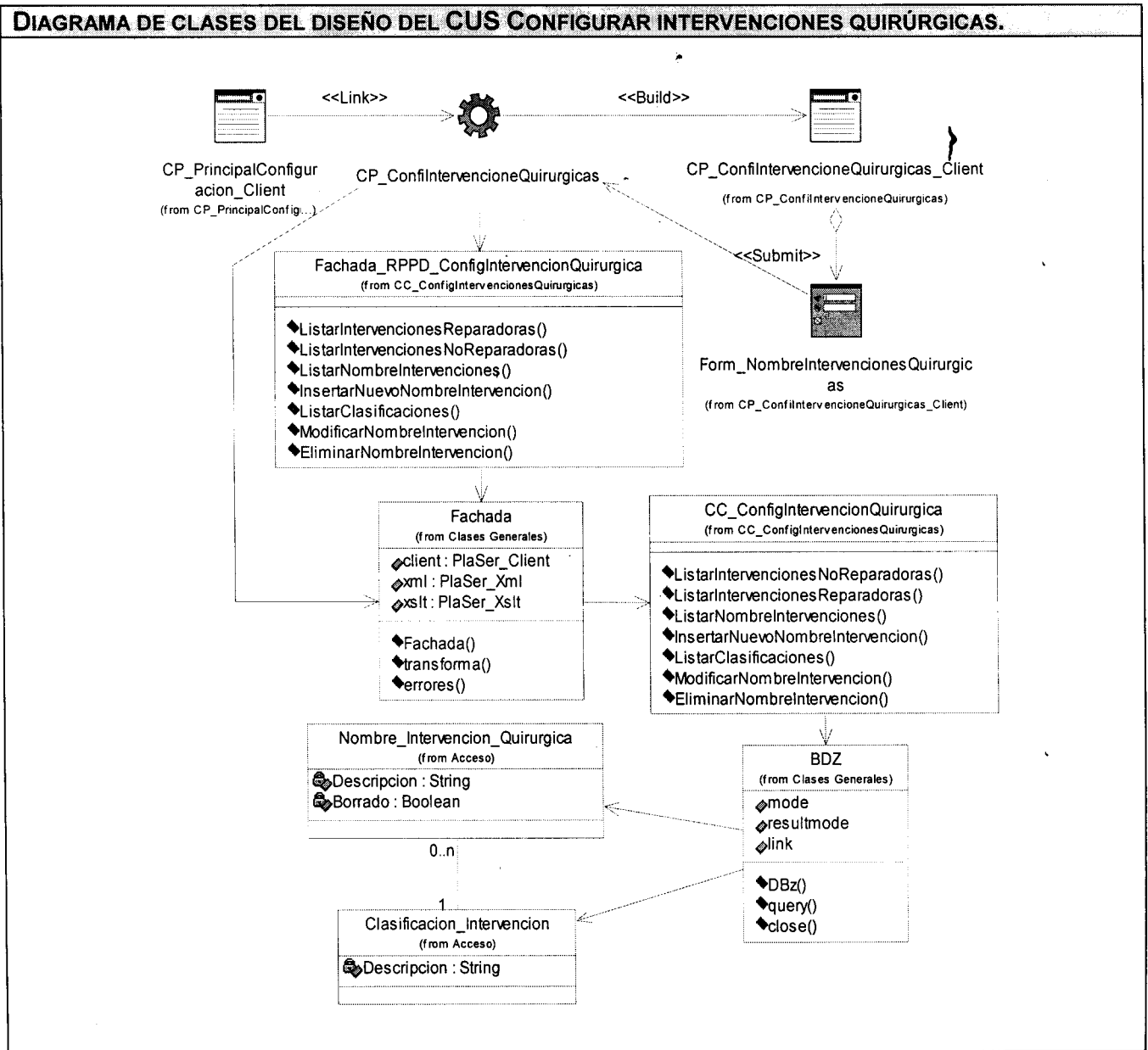


Figura 4.16 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar intervenciones quirúrgicas.



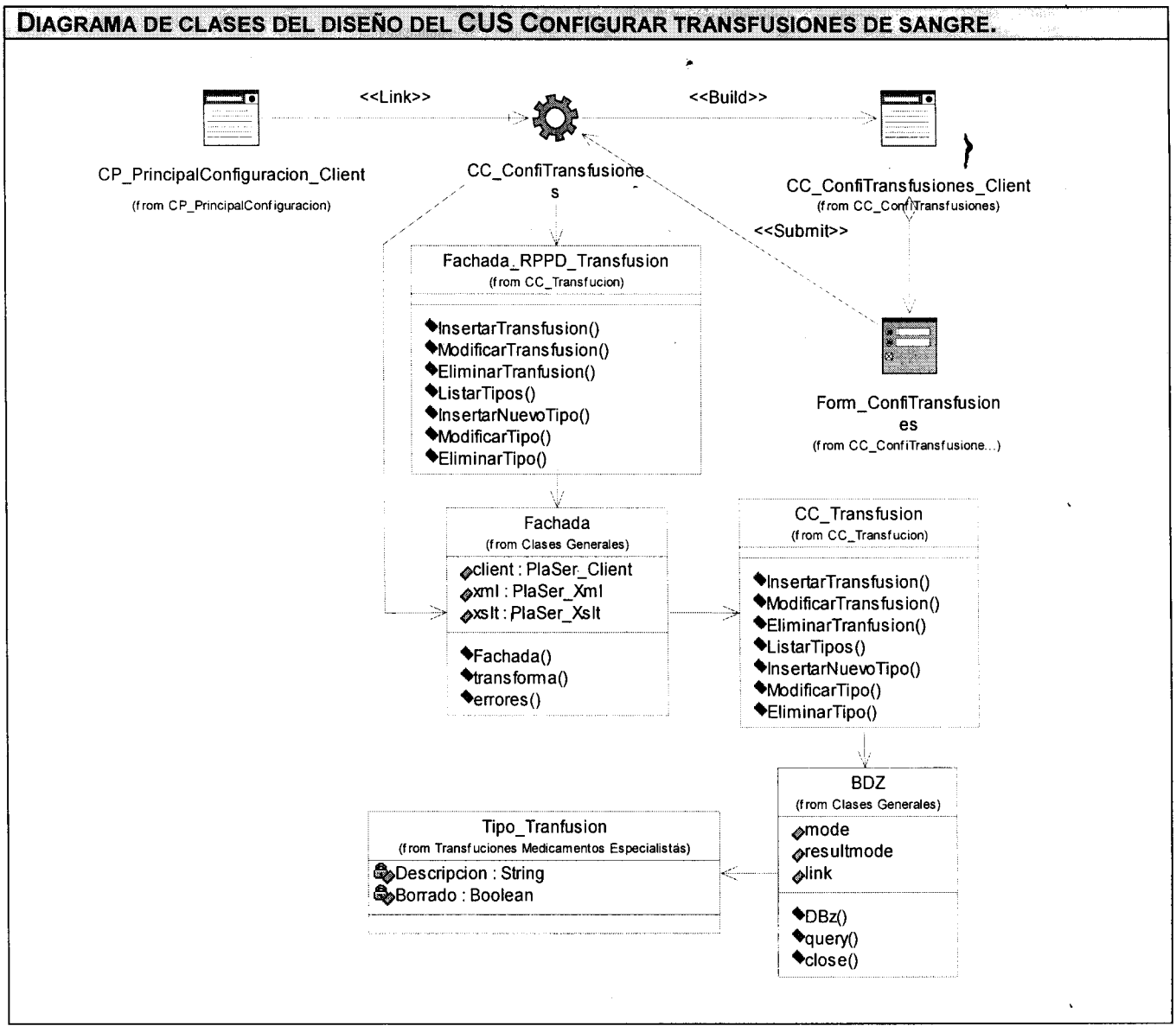


Figura 4.17 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar transfusiones de sangre.

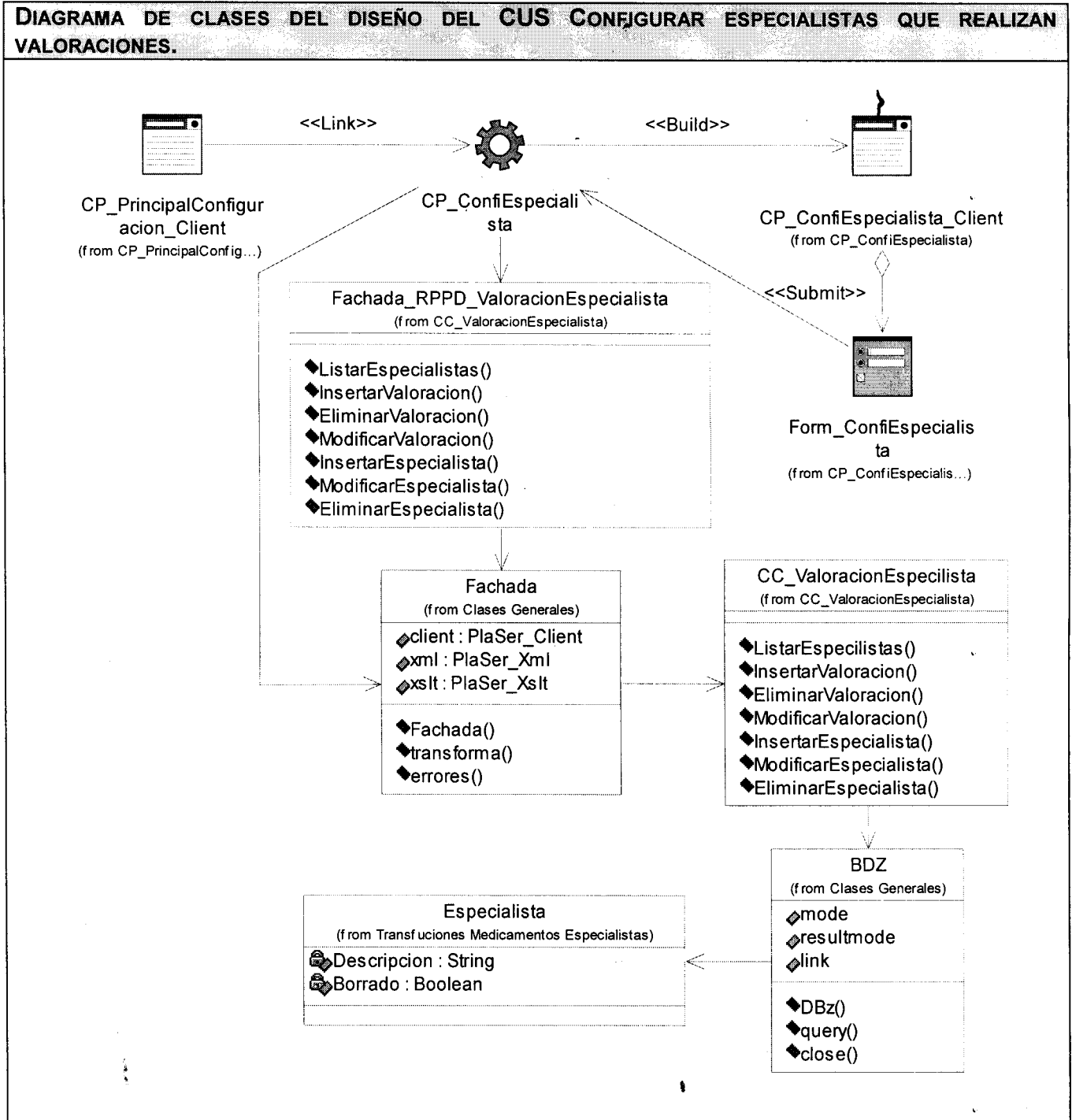


Figura 4.18 – Diagrama de clases del diseño del CUS Configurar especialistas que realizan valoraciones.

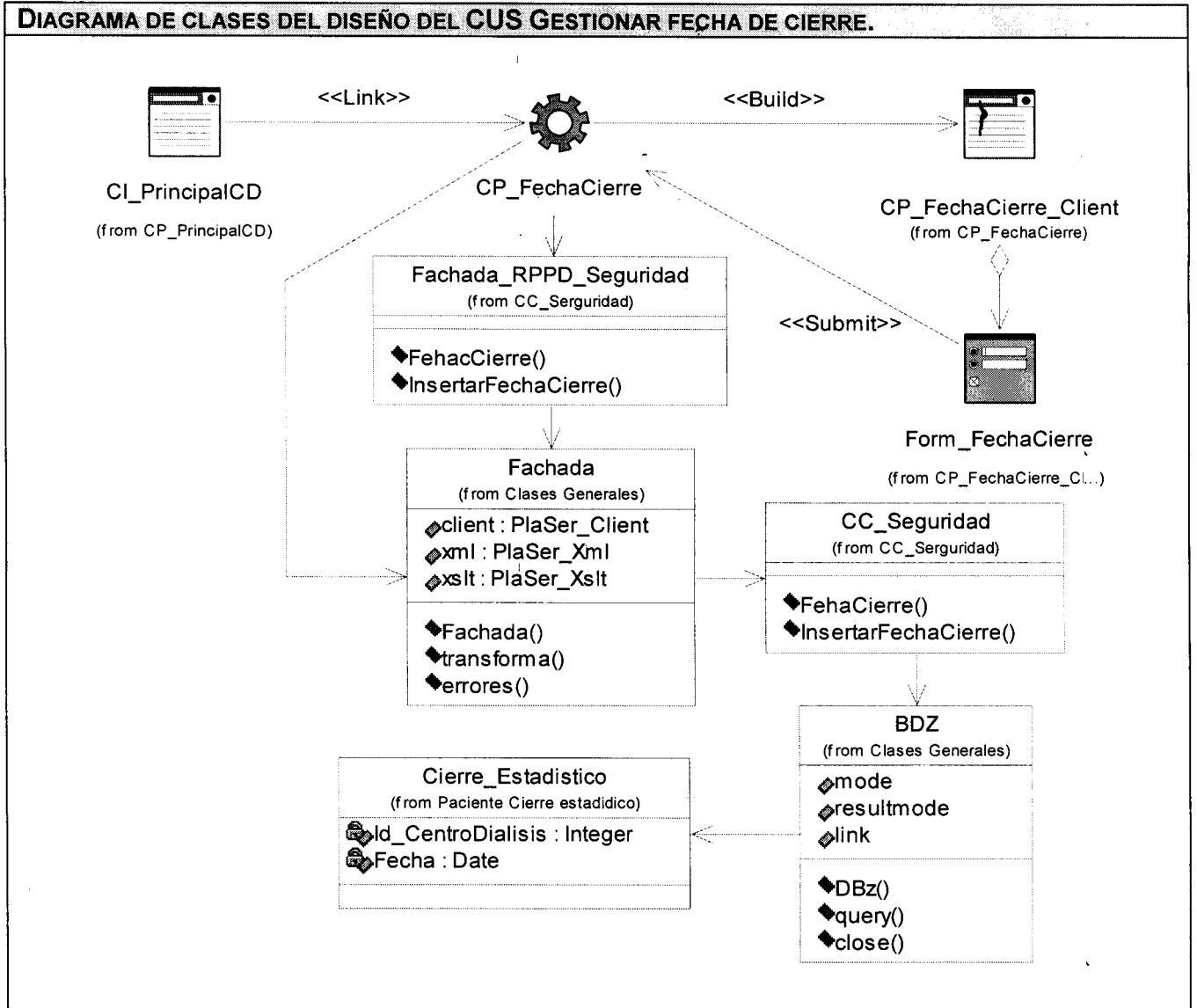


Figura 4.19 – Diagrama de clases del diseño del CUS Gestionar fecha de cierre.

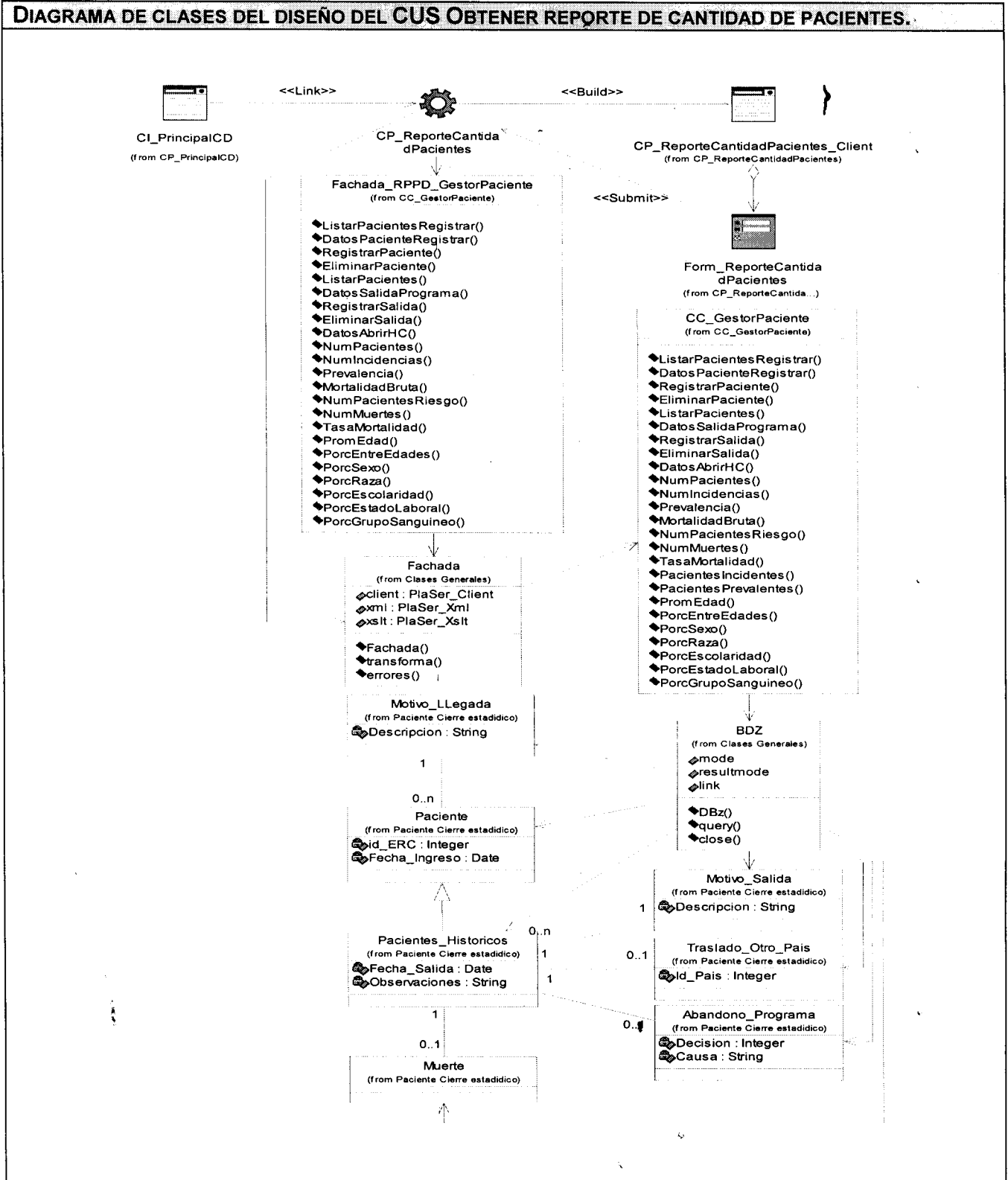


Figura 4.20 – Diagrama de clases del diseño del CUS Obtener reportes de cantidad de pacientes.

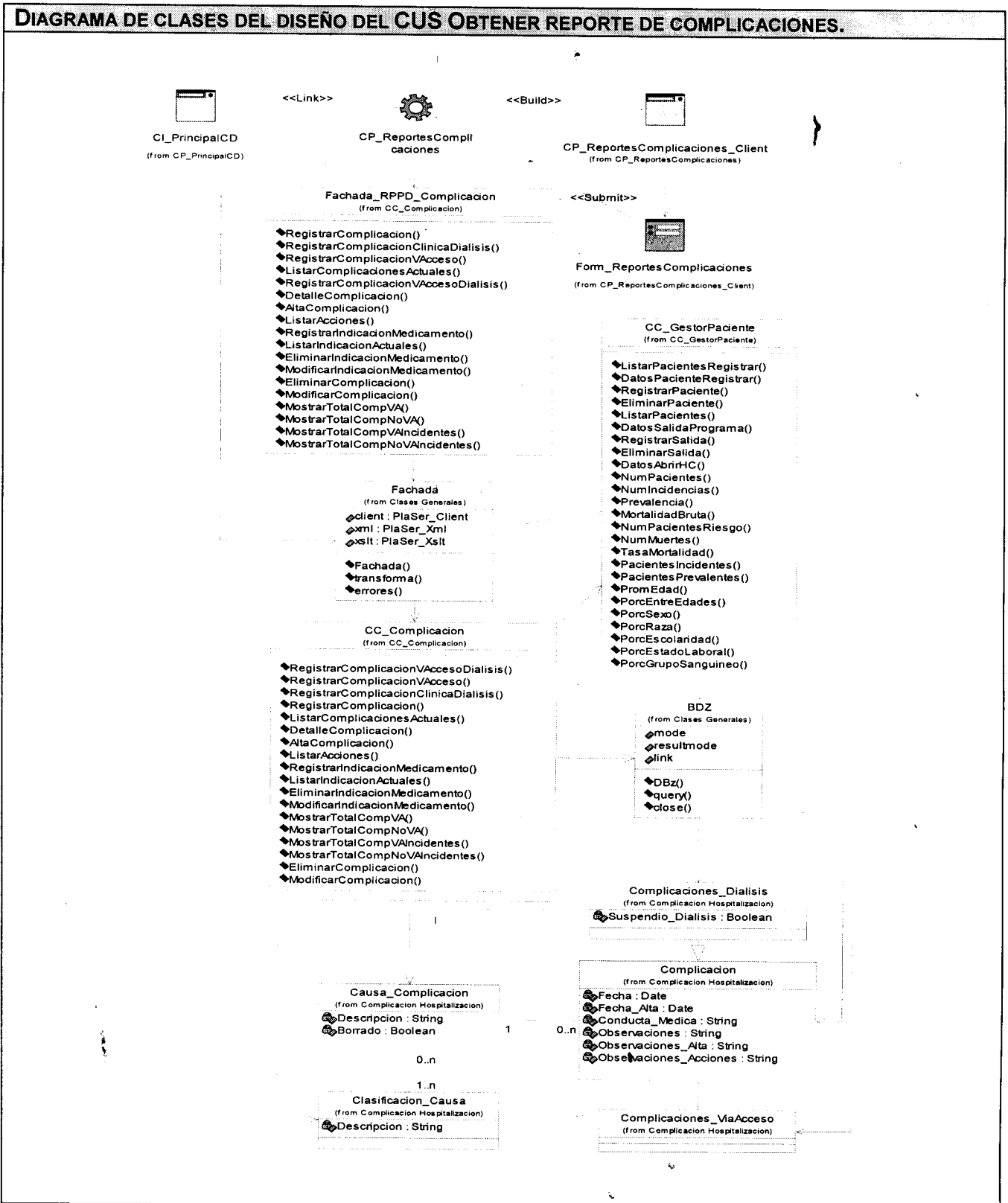


Figura 4.21 – Diagrama de clases del diseño del CUS Obtener reportes de complicaciones.

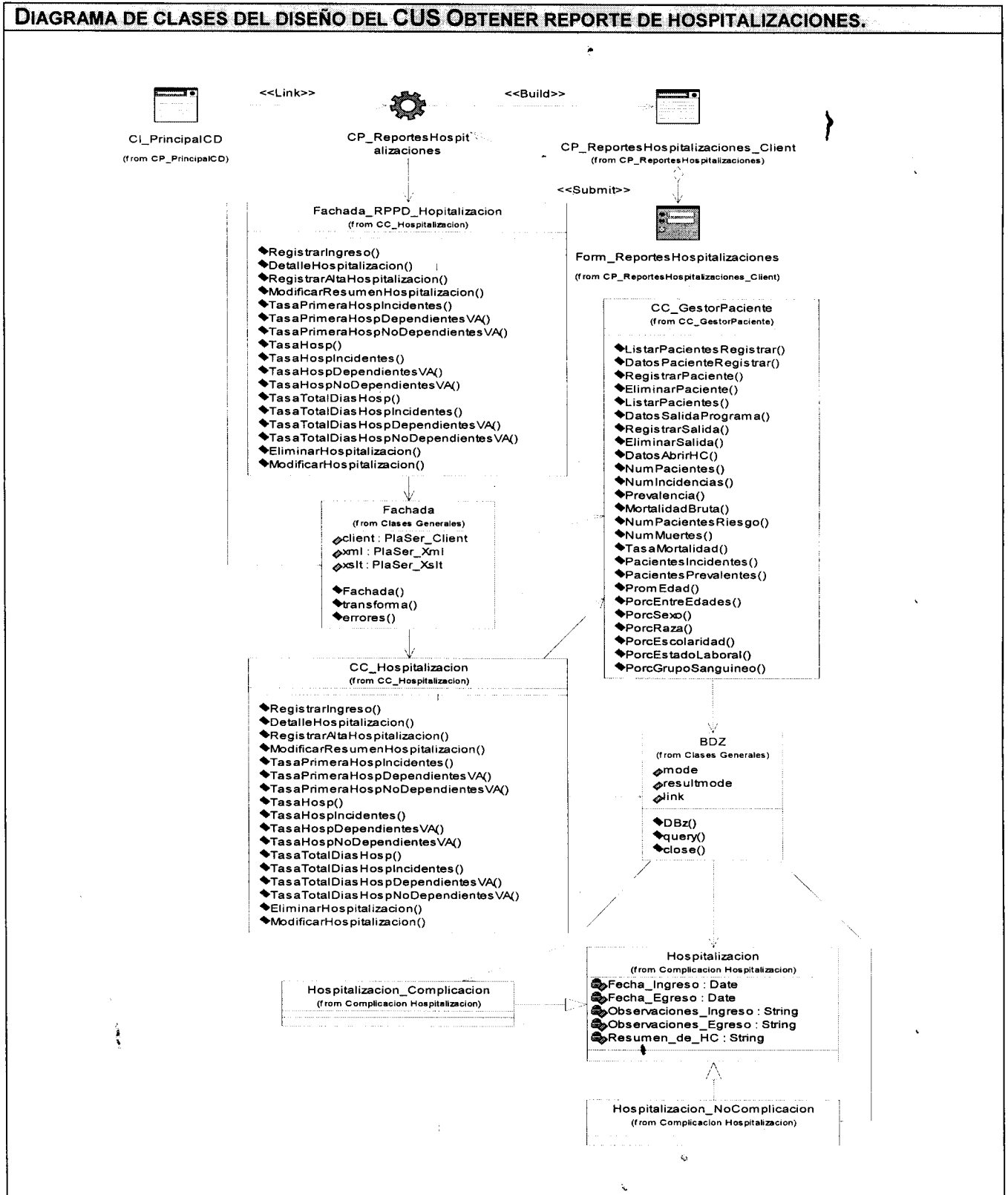


Figura 4.22– Diagrama de clases del diseño del CUS Obtener reportes de hospitalizaciones.

### **4.3 Principios del diseño.**

Existen 7 principios del Diseño Universal o Diseño para Todos, con el objetivo de diseñar las aplicaciones teniendo en cuenta la cultura, el conocimiento, el ambiente, que influyan sobre los usuarios a los que va dirigido el producto.

Esta aplicación va dirigida a profesionales de la salud como los médicos Nefrólogos, que por lo general tienen un conocimiento mínimo en cuanto a lo que respecta al trabajo con una PC. Teniéndose esto en cuenta y que el ambiente de trabajo en los centros de diálisis puede ser bastante complejo, los esfuerzos del diseño están orientados a lograr una interfaz clara y fácil de usar para los usuarios teniendo en cuenta sus características. Es por eso que se hace necesario dentro de lo posible, que sea el sistema el que se adapte al ambiente de trabajo del usuario final y no al contrario, lográndose de esta manera evitar todo lo posible la resistencia al cambio, pues el factor humano determina en gran medida el éxito o el fracaso del mismo.

Los principios del Diseño para Todos o, como es llamado en Estados Unidos, Diseño Universal, fueron compilados por: Bettye Rose Connell, Mike Jones, Ron Mace, Jim Mueller, Abir Mullick, Elaine Ostroff, Jon Sanford, Ed Steinfeld, Molly Story, y Gregg Vanderheiden.

A continuación se presenta la versión 2.0, del 1 de abril de 1997, del Centro para el Diseño Universal. [50].

#### **4.3.1 Principios del diseño.**

##### **1. Uso equiparable:**

El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades.

- Que proporcione las mismas maneras de uso para todos los usuarios: idénticas cuando es posible, equivalentes cuando no lo es.
- Que evite segregar o estigmatizar a cualquier usuario.

- Las características de privacidad, garantía y seguridad deben estar igualmente disponibles para todos los usuarios.
- Que el diseño sea atractivo para todos los usuarios.

## **2. Uso flexible:**

El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.

- Que ofrezca posibilidades de elección en los métodos de uso.
- Que pueda accederse y usarse tanto con la mano derecha como con la izquierda.
- Que facilite al usuario la exactitud y precisión.
- Que se adapte al paso o ritmo del usuario.

## **3. Simple e intuitivo:**

El uso del diseño es fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario.

- Que elimine la complejidad innecesaria.
- Que sea consistente con las expectativas e intuición del usuario.
- Que se acomode a un amplio rango de alfabetización y habilidades lingüísticas.
- Que dispense la información de manera consistente con su importancia.
- Que proporcione avisos eficaces y métodos de respuesta durante y tras la finalización de la tarea.

## **4. Información perceptible:**

El diseño comunica de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario.

- Que use diferentes modos para presentar de manera redundante la información esencial (gráfica, verbal o táctilmente).



- Que proporcione contraste suficiente entre la información esencial y sus alrededores.
- Que amplíe la legibilidad de la información esencial.
- Que diferencie los elementos en formas que puedan ser descritas (por ejemplo, que haga fácil dar instrucciones o direcciones).
- Que proporcione compatibilidad con varias técnicas o dispositivos usados por personas con limitaciones sensoriales.

**5. Con tolerancia al error:**

El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.

- Que disponga los elementos para minimizar los riesgos y errores: elementos más usados, más accesibles; y los elementos peligrosos eliminados, aislados o tapados.
- Que proporcione advertencias sobre peligros y errores.
- Que proporcione características seguras de interrupción.
- Que desaliente acciones inconscientes en tareas que requieren vigilancia.

**6. Que exija poco esfuerzo físico:**

El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga.

- Que permita que el usuario mantenga una posición corporal neutra.
- Que utilice de manera razonable las fuerzas necesarias para operar.
- Que minimice las acciones repetitivas.
- Que minimice el esfuerzo físico continuado.

**7. Tamaño y espacio para el acceso y uso:**

Que proporcione un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario.

- Que proporcione una línea de visión clara hacia los elementos importantes tanto para un usuario sentado como de pie.
- Que el alcance de cualquier componente sea confortable para cualquier usuario sentado o de pie.
- Que se acomode a variaciones de tamaño de la mano o del agarre.
- Que proporcione el espacio necesario para el uso de ayudas técnicas o de asistencia personal.

#### **4.3.2 Interfaz de la aplicación.**

Los módulos que se desarrollan como parte del desarrollo del SiSalud corresponden a diferentes sistemas que mantienen una profunda interrelación permitiendo un acoplamiento entre ellos. Este hecho es determinante en la definición de la interfaz gráfica que se propone pues debe adaptarse al estándar de todas las aplicaciones del Registro Informatizado de Salud.

Existe una pantalla inicial global del Sistema Integral de Salud, desde la cual se accederá a los diferentes módulos del RIS, del SIAP, del SIGH y del SIAE. Esta pantalla cuenta con accesos a los diferentes módulos, informaciones generales, guías de ayuda, sistema de avisos que genera cada registro y enlaces definidos.

Así mismo es diseñada una pantalla inicial para la aplicación que cuenta con accesos a todas las utilidades relacionadas con el centro de diálisis al que pertenezca el médico Nefrólogo que está autenticado. Entre otros permisos, podrá acceder a la historia clínica de un determinado paciente, donde se gestiona toda la información del mismo. Este enlace abre un navegador a parte, donde los vínculos de su menú principal están relacionados con las operaciones que se puedan realizar con un determinado paciente. Esto da la posibilidad al médico Nefrólogo que pueda abrir varias historias clínicas en diferentes navegadores y gestionar información simultáneamente de más de un paciente. Para ver las características de la interfaz del sistema, ver anexo III.

El menú principal siempre está situado en una barra vertical a la izquierda, como usualmente se hace, y otro menú en una barra superior horizontal de solo 15 px de altura relacionado con el contenido de cada pantalla. Además se encontrará destacado dentro

del menú principal, con un destaque en el color secundario, en cuál de los elementos del menú se encuentra el usuario en ese momento, permitiendo desplegar a la derecha los submenú que contengan los principales.

Común a todo el sistema, aparece la fecha, el nombre del médico Nefrólogo que está autenticado y el centro de diálisis al que pertenece. En el caso de la historia clínica de un paciente, se obtiene además, el nombre del paciente con el que se está trabajando en ese momento.

Para particularizar el diseño de cada módulo se han definido entonces colores básicos para cada uno, así como la diferenciación por logotipo e imagen principal del cabezal, que identificará a cada módulo. En el caso de esta aplicación se usará una tonalidad de colores verde amarillo con imágenes relacionadas con el proceso de diálisis, pues es el ambiente de trabajo al que está dirigida.

Todo el diseño está determinado fundamentalmente por el principio de la usabilidad, teniendo en cuenta que no se trata de un sitio Web, sino de una aplicación de trabajo donde el diseño tiene como principal propósito facilitar su uso, comprensión y navegación, por encima de ornamentos inútiles, aunque manteniendo pautas estéticas, orgánicas y agradables.

La resolución óptima para la cual está diseñada la aplicación es de 800 x 600 px y los elementos de pantalla serán siempre de los colores definidos para el módulo.

La tipografía será siempre Tahoma, por su amplia legibilidad y por las facilidades conocidas que brinda para la lectura digital. El menú principal será a 7 ptos y los submenús a 6 ptos.

Es común para todos los módulos el diseño de una serie de ventanas, en las que solo cambiarían los colores, en dependencia de cada uno. Son estas las ventanas de precaución, error, validación de datos y otras.

El interés general es mantener el diseño y la estructura del sitio lo más simple posible, la simplicidad es entendimiento del contenido, es facilidad para encontrar lo que se busca, es también velocidad de descarga.

#### **4.3.3 Formato de salida de reportes.**

Los reportes se obtienen en tablas que en algunos casos pueden tener una gran cantidad de elementos en dependencia de la información a visualizar, por lo que hasta un total de 25 resultados la tabla debe funcionar con una barra de desplazamiento.

En los reportes se utiliza un formato de letra clara, legible y con colores claros para no recargar y hacer engorrosa su impresión.

#### **4.3.4 Ayuda.**

La ayuda debe estar accesible como parte del menú en todas las páginas de la aplicación, con el objetivo de que el usuario vea la información que necesita en ese momento. Esta cuenta con informaciones generales de la aplicación, explicaciones de la funcionalidad del sistema. Cada página muestra cómo realizar aquellas operaciones que estén relacionadas con la posición donde se encuentre el usuario en dicho momento.

La ayuda para todas las aplicaciones del Sistema Integral de Salud está concebida bajo los principios del soporte técnico en línea, que es una práctica muy utilizada en las aplicaciones Web dinámicas.

Se puede contar también con un soporte técnico en línea fuera de la aplicación principal para que los usuarios puedan informar acerca de errores que suceden en la aplicación, emitir sugerencias de su funcionalidad o recibir soluciones a las preguntas que de forma "directa" pueden realizar a los administradores y creadores del producto.

Esta forma de ayuda resulta de gran ventaja, ya que contribuye a la resolución de problemas en el software, la gestión de cambios y configuraciones y la actualización y el mantenimiento del producto.

#### 4.4 Tratamiento de errores.

Una excepción es lanzada durante la ejecución del programa interrumpiendo el flujo normal de las sentencias. Permite de forma clara controlar los errores que ocurren en el momento de ejecución. Cuando se verifica un error se pone en marcha un mecanismo de excepciones que debe ser controlada por el emisor del error.

Las excepciones ocurren ante condiciones excepcionales durante la ejecución del programa, por ejemplo una división por cero, que no se obtenga el resultado esperado ante una petición determinada, que el usuario no tenga acceso a acceder a la información que desea, u otras condiciones que se presenten.

Una correcta programación de excepciones es diseñar los algoritmos pensando en la forma habitual en la que deben ejecutarse, manejando las situaciones extraordinarias a parte. De esta manera se consigue un diseño mucho más estructurado, legible, robusto y fácil de mantener.

Los errores en la capa de negocio serán tratados devolviendo un SOAP\_FAULT, cuyos elementos FaultCode, FaultString, FaultAutor describiremos a continuación:

##### **FaultCode:**

Código de texto utilizado para indicar la clase de error, codificado de la siguiente manera: Código del proyecto-código del modulo, (:), número del método, (.), número del error. Ejemplo: NEFRO-RPERCD: 1.3, que indica error 3 en el método 1 del módulo Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis perteneciente al Proyecto de Nefrología.

##### **FaultString:**

Una explicación del error asequible al humano (legible). Debe tenerse en cuenta que este texto puede ser mostrado al operador final del sistema. Ejemplo: No tiene acceso a registrar el paciente seleccionado.

**FaultActor:**

Un texto que indica quien provocó el error, siempre será el nombre del método que eleva la excepción. Ejemplo: RegistrarPaciente.

**4.5 Diseño de la base de datos.**

Es en este epígrafe donde se representa el diseño de la base de datos a través del diagrama de clases persistentes y el modelo de datos. Debido a la gran cantidad de datos que se registran, se hace necesario realizar varios diagramas de clases persistentes y varios modelos de datos. Las clases se agruparon según las relaciones que existen entre ellas, poniendo en todos los diagramas la clase paciente ya que es el eje principal de toda la información persistente del sistema.

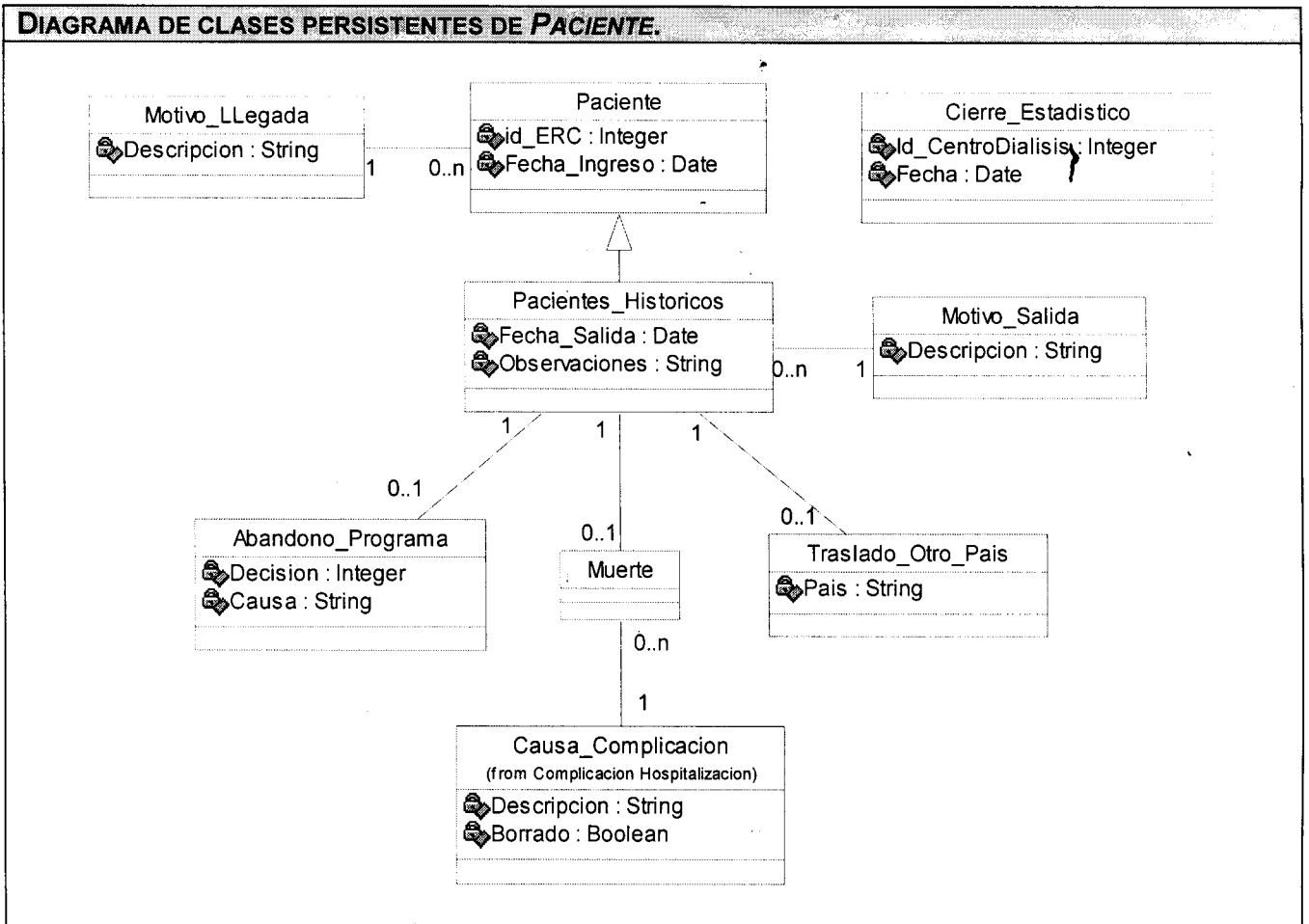


Figura 4.23 – Diagrama de clases persistentes de *Pacientes*.

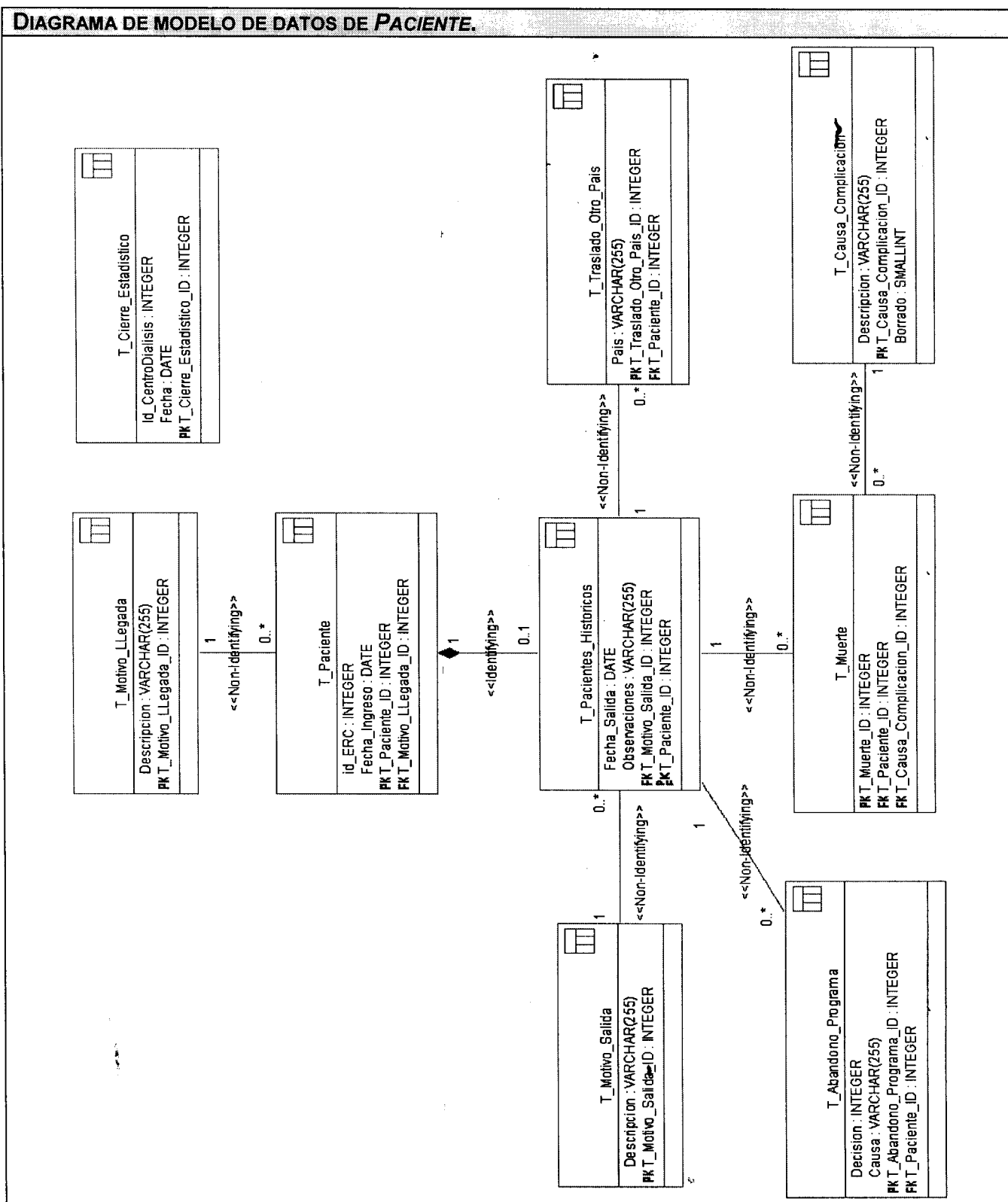


Figura 4.24 – Diagrama de modelo de datos de Pacientes.



DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES DE ACCESOS.

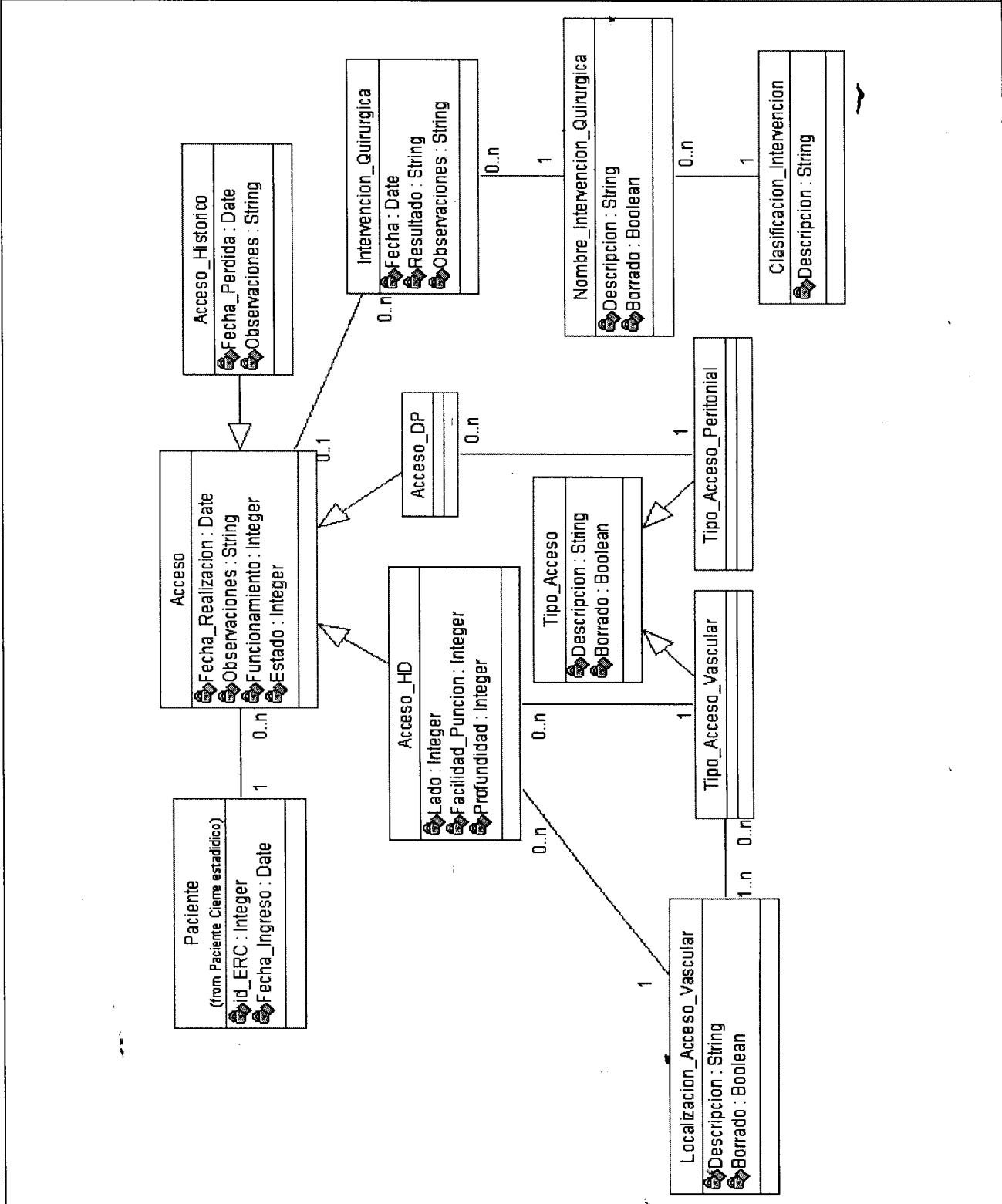


Figura 4.25 – Diagrama de clases persistentes de Accesos.

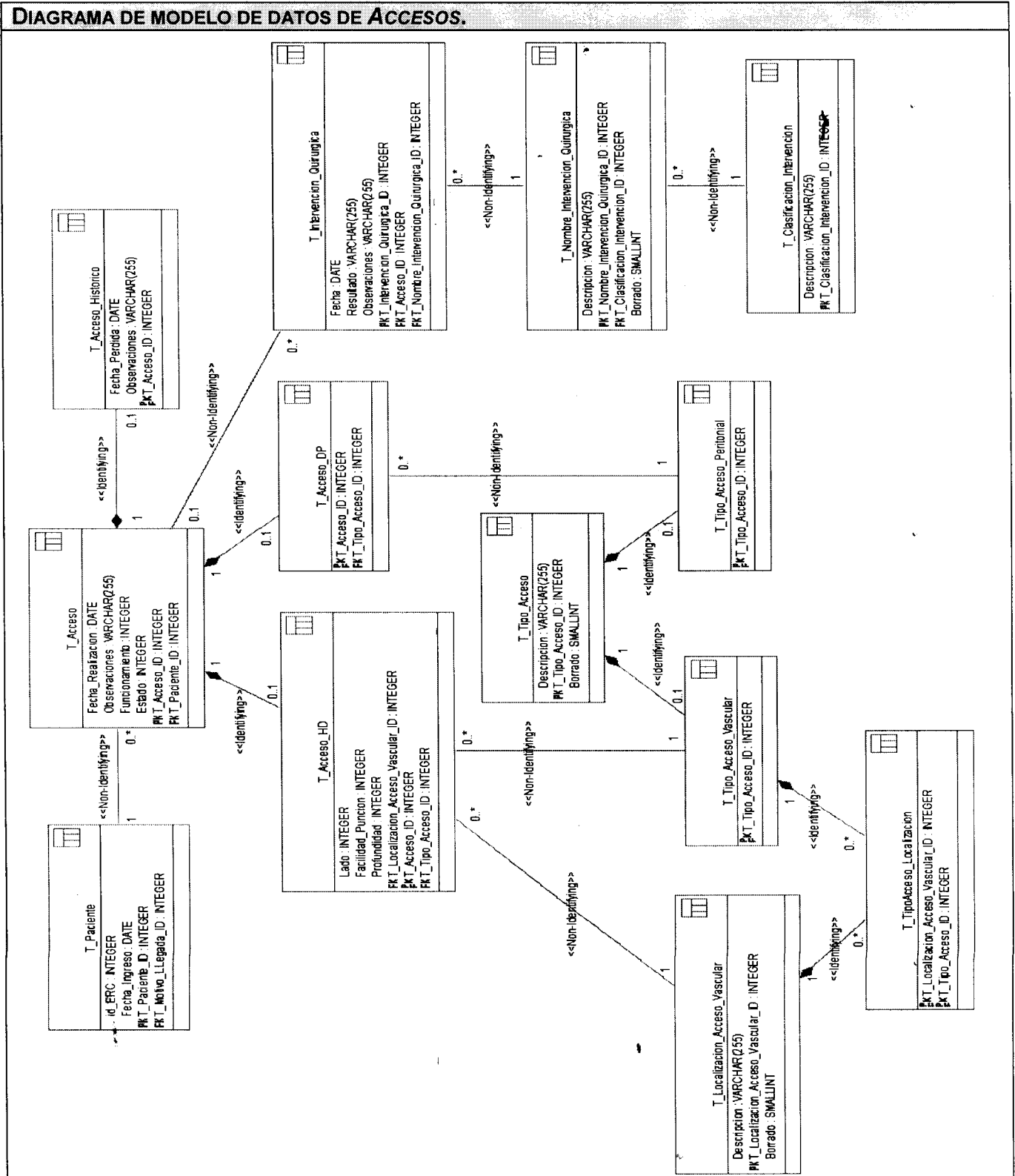


Figura 4.26 – Diagrama de modelo de datos de Accesos.



DIAGRAMA DE MODELO DE DATOS DE COMPLICACIONES-HOSPITALIZACIONES.

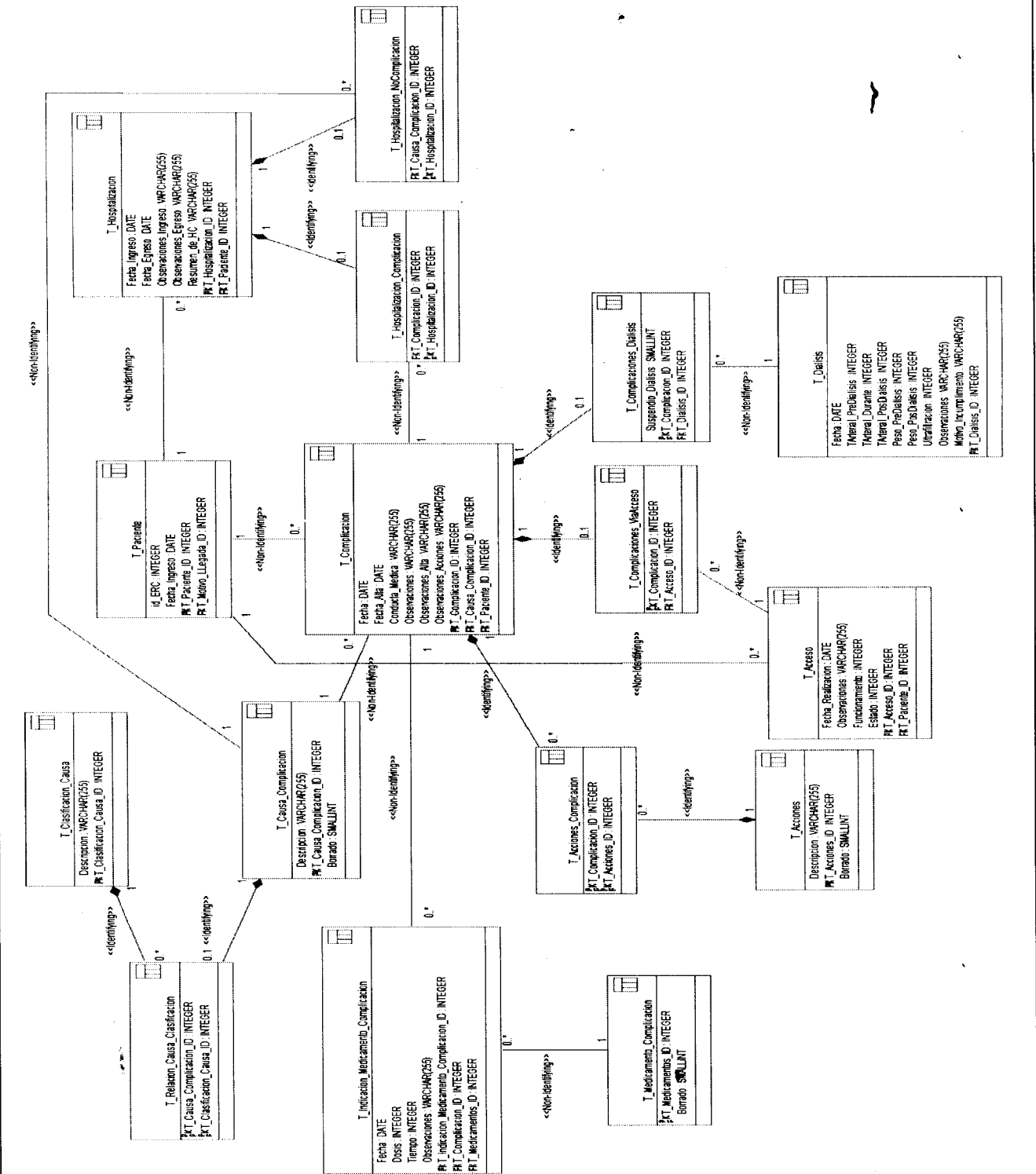


Figura 4.28 – Diagrama de modelo de datos de Complicaciones-Hospitalizaciones.

**DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES DE MÉTODO DIALÍTICO, INDICACIONES DE LAS DIÁLISIS Y DATOS DE LAS DIÁLISIS.**

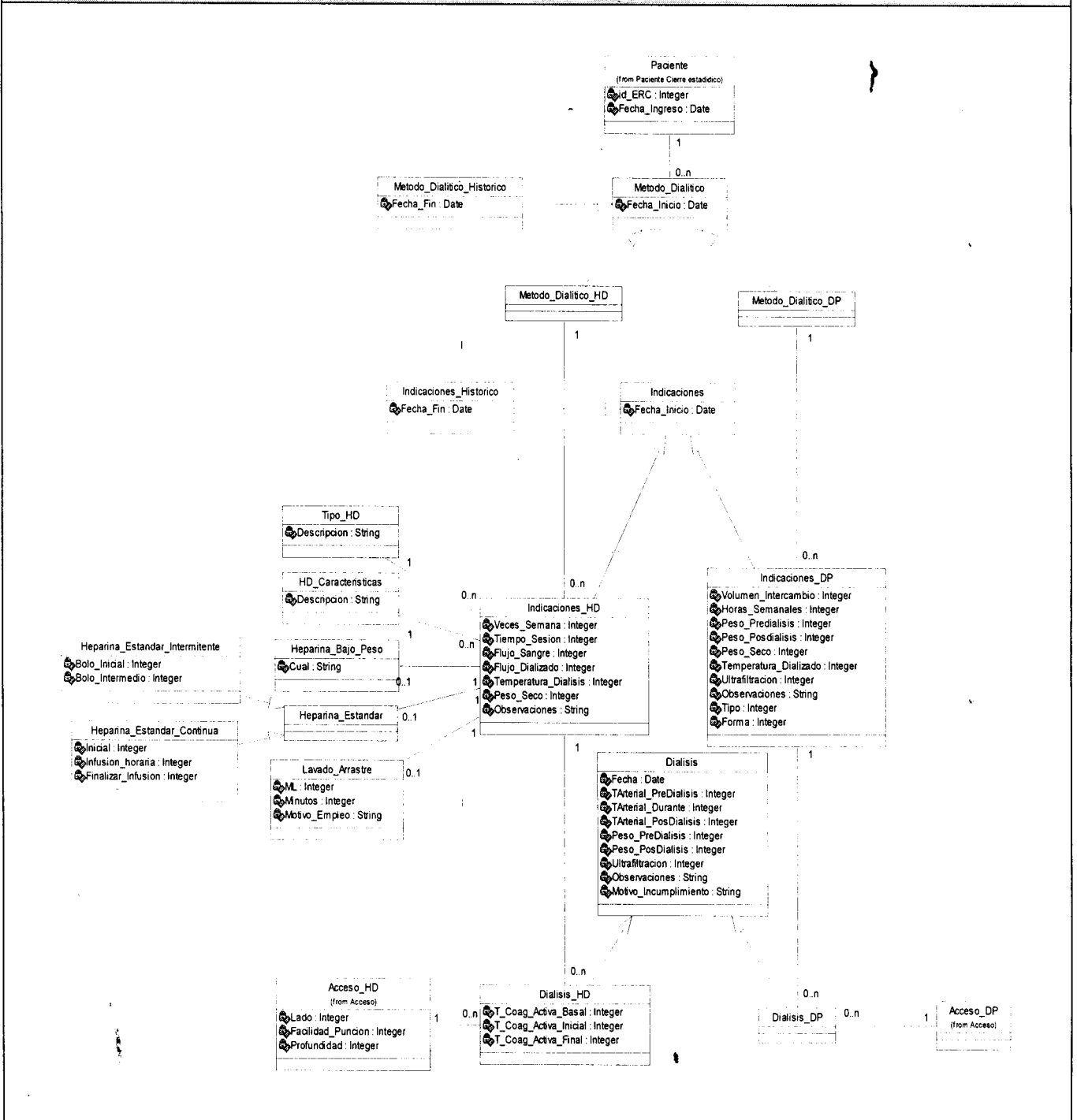


Figura 4.29 – Diagrama de clases persistentes de Método dialítico, Indicaciones de las diálisis y Datos de las diálisis.

**DIAGRAMA DE MODELO DE DATOS DE MÉTODO DIALÍTICO, INDICACIONES DE LAS DIÁLISIS Y DATOS DE LAS DIÁLISIS.**

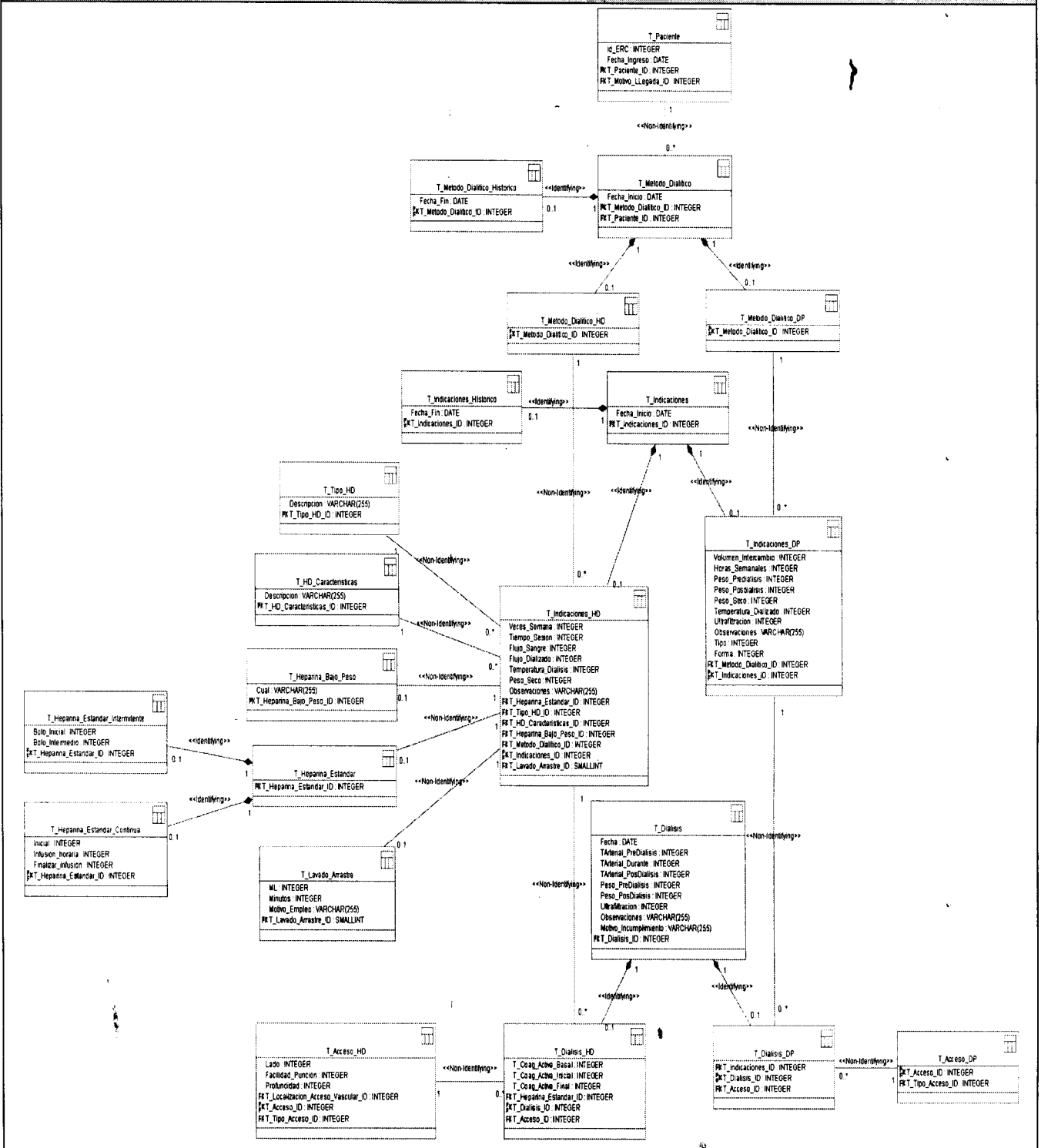


Figura 4.30 – Diagrama de modelo de datos de Método dialítico, Indicaciones de las diálisis y Datos de las diálisis.

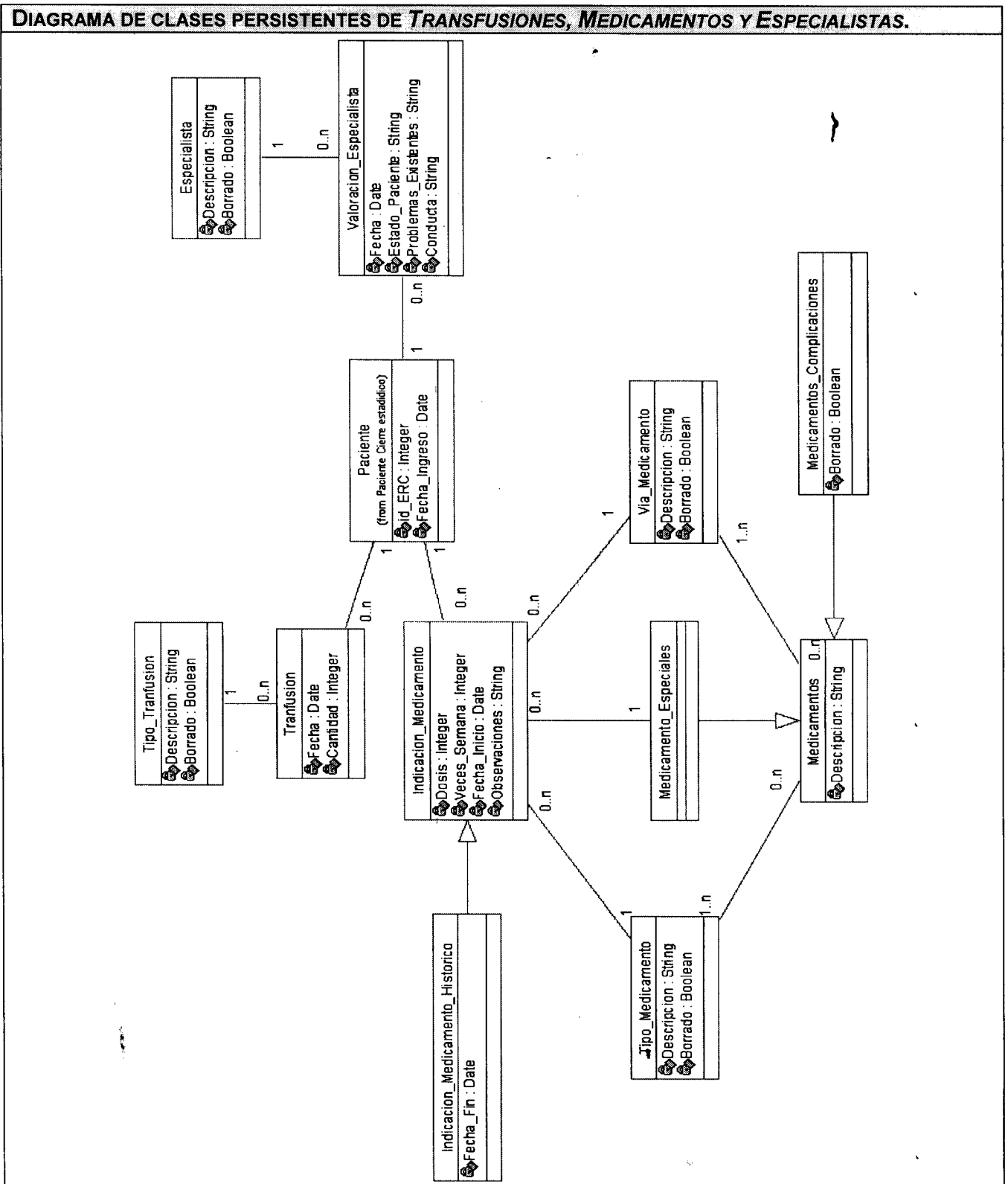


Figura 4.31 – Diagrama de clases persistentes de *Transfusiones, Medicamentos y Especialistas*.

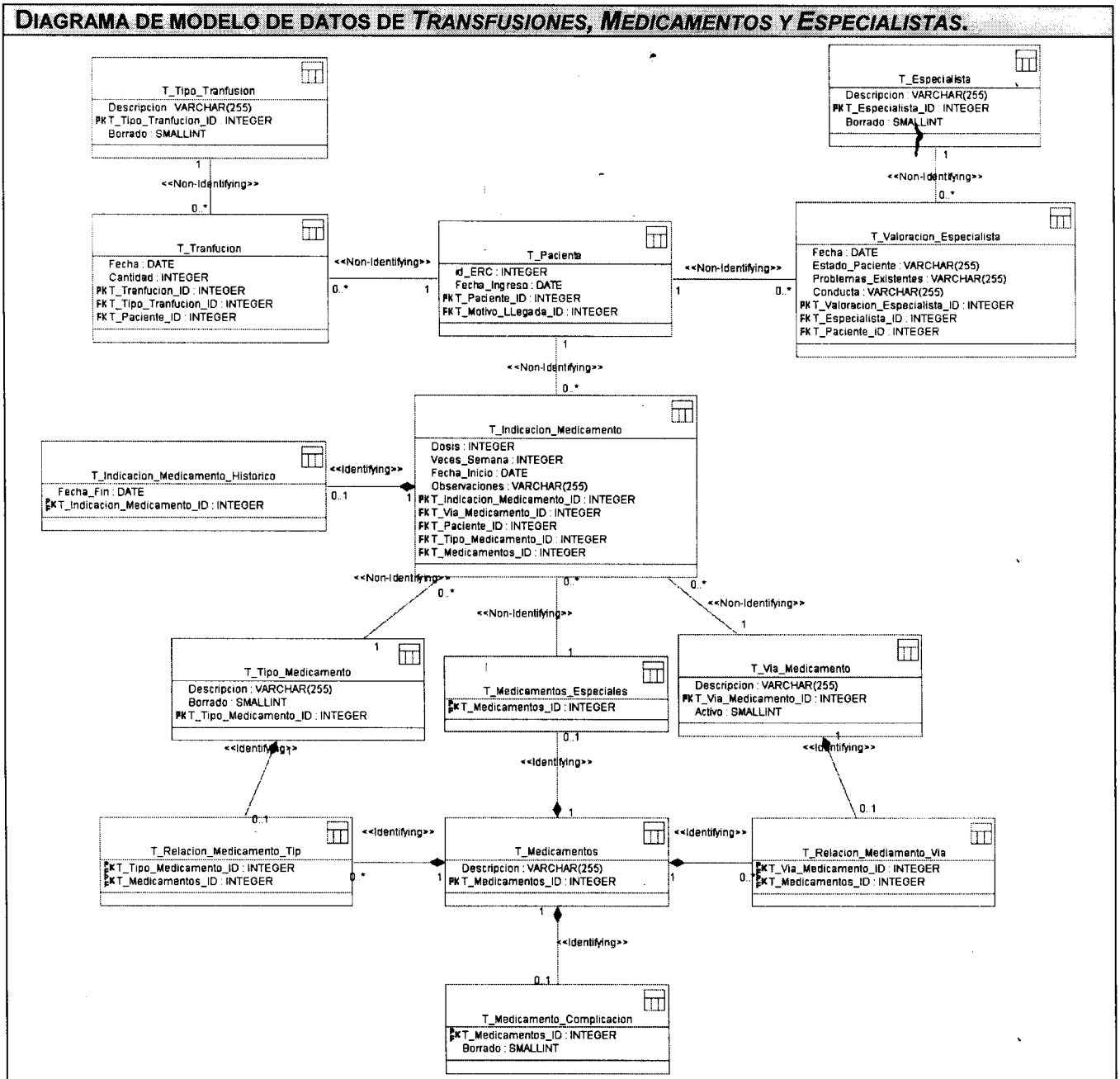


Figura 4.32 – Diagrama de modelo de datos de *Transfusiones, Medicamentos y Especialistas*.



## 4.6 Diagrama de despliegue.

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra la disposición física de los componentes hardware, formando la topología del sistema.

Para lograr una mejor escalabilidad, se disponen para el desarrollo de todos los módulos que formarán parte del SiSalud de tres servidores, uno para la capa de presentación, otro para la capa de reglas del negocio y otro para la base de datos.

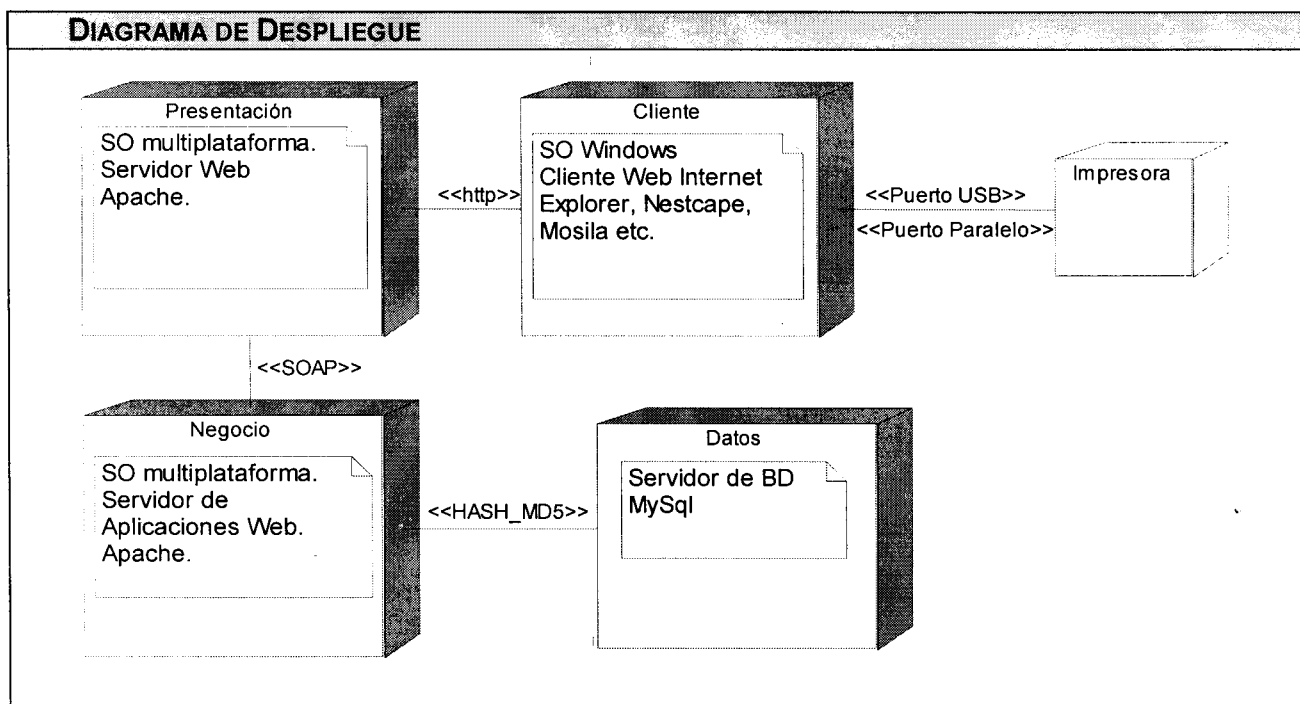


Figura 4.33 – Modelo de despliegue.

## 4.7 Conclusiones.

Esta fase de diseño es una de las fases más importantes, pues debe proporcionar una idea completa de lo que realmente es el software y es donde se materializan con precisión los requerimientos del cliente.

Después de haber realizado varias iteraciones basadas en la filosofía de trabajo que propone RUP, se ha logrado modelar todos los procesos que han sido objeto de estudio durante todo el transcurso del trabajo investigativo.

Los diagramas y especificaciones de diseño que se proponen constituyen una guía que puede ser fácilmente leída y comprendida por aquellos que construirán el código, por los que lo probarán y le darán mantenimiento; por lo que lo único que resta es implementar la aplicación que se ha diseñado.

## CAPITULO **5**. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

### 5.1 Introducción.

En el proceso de desarrollo de software una de las etapas más importante es la de planificación del proyecto, que no es más que la actividad de estimación de los resultados, el tiempo de desarrollo, desde que comienza el primer ciclo de trabajo hasta la entrega del producto final al cliente, el consumo de recursos tangibles e intangibles, como son: hombres, equipos, materiales gastables, en general, todos los recursos que deben ser invertidos para obtener el resultado deseado. Hay que tener en cuenta que un producto para que tenga calidad no basta con que cumpla las necesidades del cliente, sino, que debe ser entregado en la fecha que él desea y al precio que él esté dispuesto a pagar.

Para realizar el proceso de estimación hay que tener en cuenta 4 aspectos fundamentales: la complejidad del proyecto, el tamaño, el grado de incertidumbre y los riesgos, además de los posibles beneficios que pueda aportar. Estos últimos, no necesariamente tienen que ser económicos, sino que pueden ser beneficios sociales.

### 5.2 Planificación basada en casos de uso.

A partir de determinados parámetros se estiman variables como el costo, el esfuerzo y el tiempo necesarios para obtener el software. Donde el esfuerzo se traduce en el total de tiempo que consume una persona trabajando en el desarrollo del proyecto de software (horas persona / mes persona).

Existe una posibilidad de predecir el tamaño de un sistema a partir de las características de sus requisitos expresados en los casos de uso, a esto se le llama Análisis de Puntos de Casos de Uso.

Este método consiste en la realización de una secuencia de pasos que se desarrollan a continuación:

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total
Simple	Otros sistemas que interactúan con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1	2	2
Medio	Otros sistemas que interactúan con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0	0
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	3	9

Tabla 5.1 – Factor de peso de los actores sin ajustar.

Luego **UAW**, que es el factor de peso de los actores sin ajustar, es igual a 11.

Se calcula el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (**UUCW**), teniendo en cuenta la cantidad de transacciones que tiene cada caso de uso, que no es más que los flujos de eventos que existen en un caso de uso.

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	Casos de uso que tienen de 1 a 3 transacciones.	5	12	60
Medio	Casos de uso que tienen de 4 a 7 transacciones.	10	8	80
Complejo	Casos de uso que tienen más de 8 transacciones.	15	6	90

Tabla 5.2 – Pesos de los casos de uso sin ajustar.

$$\mathbf{UUCW} = 220.$$

Después de haberse obtenido los dos valores anteriores, se calculan los puntos de función si ajustar (**UUCP**).

$$\mathbf{UUCP} = \mathbf{UAW} + \mathbf{UUCW} = 11 + 220$$

A continuación se ajustan los puntos de caso de uso.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde **TCF**: Factor de complejidad Técnica.

**EF**: Factor de ambiente.

Para calcular **TCF** se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor}), \text{ donde Valor es un número del 0 al 5.}$$

Los pesos se obtienen utilizando la siguiente tabla:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Tiempo de respuesta	1	1	1
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	1
T4	Funcionamiento Interno complejo	1	5	5
T5	El código debe ser reutilizable	1	0	0
T6	Facilidad de instalación	0,5	1	0,5
T7	Facilidad de uso	0,5	3	1,5
T8	Portabilidad	2	0	0
T9	Facilidad de cambio	1	5	5
T10	Concurrencia	1	0	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	2	2
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	5	5
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	3	3

Tabla 5.3 – Pesos de los factores de complejidad técnica.

Sumatoria = 24

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 24 = 0.84$$

Para el cálculo de **EF** se sigue un procedimiento similar.

$$\text{EF} = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor}), \text{ donde Valor es un número del 0 al 5.}$$

Los pesos se obtienen de la siguiente tabla:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1,5	2	3
E2	Experiencia en la aplicación	0,5	2	1
E3	Experiencia en la orientación a objetivos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0,5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	2	4
E7	Personal Part–Time	-1	5	-5
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	-2

Tabla 5.4 – Pesos de los factores de ambiente.

Sumatoria = 12.

$$\text{EF} = 1.4 - 0.03 * 12 = 1.04$$

Quedando como puntos de casos de uso ajustados lo siguiente:

$$\text{UCP} = 220 * 0.84 * 1.04 = 210,5376$$

El factor de conversión (**CF**) da 28 horas / hombre.

Luego se calcula el esfuerzo estimado en horas - hombres.

$$E = UCP * CF = 5895,0528$$

El valor de **E** es el esfuerzo estimado del proyecto en la implementación. Por estadísticas se conoce que la implementación es el 40% del total del proyecto, por lo que el tiempo total se obtiene a través de la siguiente tabla que contiene valores estadísticos, lo que significa que no necesariamente tiene que ser igual para todos los proyectos.

Actividad	Porcentaje %	Horas-Hombres
Análisis.	10	1473,7632
Diseño.	20	2947,5264
Implementación.	40	5895,0528
Pruebas.	15	2210,6448
Sobrecarga (otras actividades).	15	2210,6448
Total.	100	14737,632

Tabla 5.5 – Cantidad de Horas-Hombres en cada fase de desarrollo de software.

El valor 14126,112 es la cantidad de horas que utilizaría un solo hombre para hacer el proyecto. Teniendo en cuenta que los principales trabajadores del proyecto van a ser estudiantes que trabajan 8 horas diarias, 4 días a la semana, esto suma un total de 16 días al mes, lo que equivale a un total de 128 horas mensuales. Por lo tanto, con un total de 15 estudiantes, el proyecto demoraría en terminarse alrededor de 7 meses.

### **5.3 Beneficios tangibles e intangibles.**

#### **5.3.1 Beneficios Tangibles.**

Uno de los objetivos del país es la exportación de software y de manera particular los relacionados con salud, por lo que el desarrollo de la aplicación bajo las licencias de software libre puede ser una fuente de ingreso.

Este sistema permite llevar un mejor control de los recursos que son destinados a la atención de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, permitiendo planificar los recursos y de esta manera lograr un importante ahorro de recursos al país ya que la atención nefrológica es uno de los servicios de salud más costosos a nivel internacional.

#### **5.3.2 Beneficios Intangibles.**

Esta aplicación se convierte en una herramienta de gran utilidad en manos de los médicos Nefrólogos, ya que la gestión de la información relacionada con los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis en el país, se hace viable y más eficiente, humanizando de esta forma el trabajo de los especialistas en los servicios nefrológicos. Esto trae aparejado el incremento de la capacidad organizativa de los centros de diálisis del país y sobre todo el aumento de la calidad de la asistencia médica a pacientes portadores de esta enfermedad.

A la dirección del Centro Coordinador Nacional de Trasplante Renal, al personal que se dedica a la investigación en esta rama y a la dirección el Ministerio de Salud Pública en general, les permitirá realizar estudios de esta enfermedad, identificar mejor a los grupos de riesgos así como su distribución geográfica y determinar las tendencias que se muestran en esta población de enfermos renales crónicos en diálisis y de esta forma intensificar las actividades de prevención y asistencia y seguir llevando el Sistema de Salud cubano a mayores niveles de excelencia.



#### **5.4 Análisis de costos y beneficios.**

El costo de un producto debe estar justificado con los beneficios tangibles e intangibles que debe reportar. Como se apreció en el epígrafe anterior, uno de los posibles beneficios económicos que pueda aportar el producto depende de su exportación, y en el momento de desarrollo en que se encuentra el mismo es aún muy lejano. No obstante, por los beneficios intangibles que fueron mencionados anteriormente, el producto es viable y justificado, reportando grandes beneficios al país e impactando en una de nuestras más grandes necesidades, la informatización de la sociedad cubana y en particular la de la salud pública.

#### **5.5 Conclusiones.**

Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se estimó un tiempo de 7 meses para su construcción con 15 hombres y un costo de \$ 78 171.00.

La aplicación propuesta brinda una serie de beneficios para los especialistas en Nefrología de todos los centros de diálisis del país, sobre todo intangibles, ya que la misma va a contribuir a viabilizar el proceso de gestión de la información relacionada con los pacientes con ERC en diálisis en el país, junto con los demás beneficio que trae consigo, lo que indica que es factible implementar el sistema propuesto.

## **CONCLUSIONES.**

Una vez concluida la investigación realizada, se dieron cumplimiento a los objetivos planteados, obteniéndose los siguientes resultados:

- La realización de un análisis detallado de los aspectos teóricos conceptuales en el proceso de atención a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
- Una valoración exhaustiva de las nuevas tendencias de las tecnologías de la informática relacionada con aplicaciones Web, así como el estudio de la arquitectura general del SiSalud.
- La realización del diseño del Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, sistema que podrá integrarse perfectamente al SiSalud.

Con el funcionamiento de este sistema se logra el incremento de la capacidad organizativa de los centros de diálisis del país, el aumento de la calidad de la asistencia médica a este tipo de pacientes y con ello, una mejor atención a los mismos, específicamente todo lo referente a su evolución y atención individualizada, buscando agilizar el proceso y mejorar este servicio, solucionando las deficiencias existentes actualmente; obteniéndose con ello, el beneficio de los 1800 pacientes con estas características y el beneficio de los 385 especialistas en Nefrología que laboran en los 48 centros de diálisis del país que harán uso de este sistema.

## **RECOMENDACIONES.**

Luego de la presentación de todo lo trabajado para el diseño del Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, se listan a continuación una serie de recomendaciones para la ampliación, modificación, mejora y construcción de nuevas versiones de este sistema:

- Que se implemente totalmente el sistema diseñado: Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis, utilizando el paradigma de Programación Orientada a Objeto.
- Hacer la instalación piloto en el Instituto de Nefrología, lugar donde se realizó la investigación; por un periodo de tiempo de aproximadamente 6 meses, para luego ser extendido al resto de los centros de diálisis del país.
- Que en una segunda iteración se modelen los estudios evolutivos que se le deben realizar a los pacientes con ERC en diálisis, ya que en el presente trabajo solo se realizaron los casos de uso arquitectónicamente significativos para el desarrollo del proyecto.
- Que se realice un estudio minucioso de los sistemas de laboratorios que existan, ya que para realizar los estudios evolutivos, la aplicación debe conectarse a dichos sistemas.
- Que se realice un análisis de la información que necesariamente deba estar en los servidores de INFOMED, y el resto tenerla en posibles servidores de cada centro de diálisis, con el objetivo de agilizar el proceso de gestión de la información referente a los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.
- Que se comience a desarrollar el Registro de Pacientes con ERC, ya que el Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis depende en gran medida de este primer Registro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. *Enciclopedia médica. Diálisis*,  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003421.htm#Definición>  
(15/03/2006).
2. *Enciclopedia médica. Trasplante de riñón*,  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003005.htm>, (15/3/06).
3. *Glosario de términos*, <http://www.fdc.org.co/glosario/glosario9.html>, (16/3/06).
4. *Enciclopedia médica. Insuficiencia renal crónica*,  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000471.htm#Definición>,  
(16/3/06).
5. *Enciclopedia médica. Enfermedad renal en estado Terminal*,  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000500.htm#Definición>,  
(16/3/06).
6. *Tecnología- wikipedia*, <http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología>, (20/3/06).
7. *Internet- wikipedia*, <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>, (22/3/06).
8. *¿Qué es Internet? Monografías*,  
<http://www.monografias.com/trabajos5/queint/queint.shtml>, (22/3/06).
9. *¿Qué es Internet?*, <http://www.arues.com/queesinternet.htm>, (22/3/06).
10. *¿Qué es una aplicación Web?*,  
<http://glud.udistrital.edu.co/glud/proyectos/zope/c143.html>, (22/3/06).
11. *Diseño Web. Las aplicaciones Web*.  
[http://www.dimagin.net/es/contenido.php?t\\_id=6](http://www.dimagin.net/es/contenido.php?t_id=6), (22/3/06).
12. *El estado de la arquitectura cliente-servidor*.  
<http://barrapunto.com/comments.pl?sid=59854&cid=668255>, (22/3/06).
13. *El pica código*. <http://picacodigos.blogspot.com/2005/07/en-camisas-de-once-varias.html>, (22/3/06).
14. *Programación Web. Lenguajes utilizados*, <http://www.xeoweb.com/programacion-web.php>, (22/3/06).
15. *Java Server Page*, <http://es.wikipedia.org/wiki/JSP>, (23/3/06)
16. *Active Server Page*, [http://es.wikipedia.org/wiki/Active\\_Server\\_Pages](http://es.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages), (23/3/06).
17. *PHP*. <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>, (23/3/06).

18. *Ventajas e inconvenientes de PHP4*, <http://ascii.eii.us.es/docs/2002-03/php/php4.html>, (23/3/06).
19. *Perl*, <http://kataix.umag.cl/~mmarin/topinf/perl.html>, (23/3/06).
20. *¿Qué es Java Script?*, <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php?manual=27>, (23/3/06).
21. *Java Script*, <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>, (23/3/06).
22. *XSLT*, <http://es.wikipedia.org/wiki/XSLT>, (24/3/06).
23. *¿Qué es XSLT?*, <http://www.aulambra.com/ver.asp?id=261>, (25/3/06).
24. *Editorial de maestros de Web*,  
<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/xmlvshhtml/>, (25/3/06).
25. *XML*, <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>, (25/3/06).
26. *SOAP*, <http://es.wikipedia.org/wiki/SOAP>, (25/3/06).
27. *WSDL*, <http://es.wikipedia.org/wiki/WSDL>, (25/3/06).
28. *UDDI*, <http://es.wikipedia.org/wiki/UDDI>, (25/3/06).
29. *funciones de los sistemas de gestión de bases de datos*,  
<http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node39.html>, (25/3/06).
30. *Microsoft SQL Server*, [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SQL\\_Server](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server), (25/3/06).
31. *Información general del producto SQL Server 2005*,  
<http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/overview/default.mspix>, (25/3/06).
32. *MySQL*, <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>, (25/3/06).
33. *MySQL*, <http://www.portalprogramas.com/613-descargar-MySQL-Windows.html>, (25/3/06).
34. *¿Qué es PostgreSQL?*,  
<http://www.openecuador.org/modules/news/article.php?storyid=31>, (27/3/06).
35. *Ciente-Servidor*, <http://es.wikipedia.org/wiki/Ciente-servidor>, (27/3/06).
36. *Arquitecturas y tecnologías para aplicaciones Web*,  
<http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/coal/investigacion/publicaciones/vp01.pdf>, (27/3/06).
37. *Diseño de Aplicaciones Three Tier*,  
<http://www.fpress.com/revista/Num9711/Nov97.htm>, (27/3/06).

38. [http://www.sigef.gov.ec/sigef/index.php?option=com\\_content&task=view&id=35&Itemid=35](http://www.sigef.gov.ec/sigef/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=35), (27/3/06).
39. *¿Cómo desarrollar una arquitectura de software? Los lenguajes de patrones*, <http://www.willydev.net/descargas/ComoDesArqSoft.pdf>, (28/3/06).
40. *Patrones de diseño en aplicaciones Web con J2EE*, [http://java.ciberaula.com/articulo/disenio\\_patrones\\_j2ee/](http://java.ciberaula.com/articulo/disenio_patrones_j2ee/), (28/3/06).
41. *Modelo Vista Controlador*, [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_Vista\\_Controlador](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador), (29/3/06).
42. *Modelo Vista Controlador*, <http://www.desarrollaconmsdn.com/msdn/Help/Implementacion/Implementaci%C3%B3n/Dispensador/MVC.htm>, (29/3/06).
43. *RUP*, <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>, (29/3/06).
44. *Proceso de desarrollo: RUP, XP y FDD*, <http://www.willydev.net/descargas/articulos/general/cualxpfdrup.PDF>, (29/3/06)
45. *Rational Rose: Procedimientos Básicos para desarrollar un proyecto UML*, <http://www.vico.org/TallerRationalRose.pdf>, (31/3/06).
46. *UML*, <http://es.wikipedia.org/wiki/UML>, (31/3/06).
47. *¿Qué es UML?*, <http://www.fi-b.unam.mx/pp/profesores/carlos/aydoo/uml.html>, (31/3/06).
48. *Rediseño de software*, <http://www.obarros.cl/marcoteoredi.html>, (11/4/06).
49. Alfonso, Jorge. *La Computación Aplicada al Plan de Trasplante Renal de Cuba. Recopilación y Análisis del Trabajo realizado en 14 años*. Tesis presentada como requisito parcial para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Médicas. La Habana, 1985.
50. *Principios de diseño universal o diseño para todos*, <http://www.sidar.org/recur/desdi/usable/dudt.php>, (23/5/06).

## BIBLIOGRAFÍA.

- Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Prentice Hall Hispanoamérica, México, 1999.
- Jacobson, Ivar y Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Primera edición. Pearson Educación, S.A, 2000.
- Pressman, R. *Software Engineering. A Practitioner's Approach*. Fourth Edition. McGraw-Hill. USA, 1999.
- *Información, informática y estadísticas de salud: un perfil de la tecnología de la salud*, [http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12\\_4\\_04/aci08404.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_4_04/aci08404.htm) (20/2/06).
- *Impacto de la Informatización en la Sociedad Cubana. Ciencia, tecnología y sociedad*. <http://www.monografias.com/trabajos24/informatizacion-cuba/informatizacion-cuba.shtml#intro> (20/2/06).
- *Cuba-cu. Consultas médicas. Insuficiencia Renal Crónica*, <http://consultas.cuba.cu/consultas.php?ini=i&ord=11>, (15/3/06).
- *Sitio Web del Instituto de Nefrología*, [www.nefrologia.sld.cu](http://www.nefrologia.sld.cu), (15/3/06).
- *Sitio Web Cuba vs bloqueo. Ministerio de Salud Pública*, <http://www.cubavsbloqueo.cu/Default.aspx?tabid=993>, (15/3/06).
- *Trasplante renal en Cuba*, [http://www.bvs.sld.cu/revistas/med/vol44\\_1-2\\_05/med10105.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/med/vol44_1-2_05/med10105.htm), (15/3/06).
- *Ciencia, tecnología y sociedad*, <http://www.monografias.com/trabajos5/cienteysoc/cienteysoc.shtml>, (20/3/06).
- *¿Qué es la tecnología?*, <http://www20.brinkster.com/fmartinez/tecnologia1.htm>, (20/3/06).
- *Lenguaje de programación para páginas Web HTML*, <http://www.monografias.com/trabajos7/html/html.shtml>, (22/3/06).
- *¿Qué es PERL?*, <http://www.desarrolloweb.com/articulos/541.php?manual=27>, (25/3/06).
- *¿Qué es ASP?*, <http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php?manual=27>, (25/3/06).

- *Curso de XML*, <http://geneura.ugr.es/~maribel/xml/introduccion/index.shtml#12>, (25/3/06).
- *Desventaja XML*, <http://manuales.dgsca.unam.mx/xml/Desventajas.htm>, (25/3/06).
- *Servicios Web*, [http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_Web](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_Web), (25/3/06).
- *PostgreSQL*, <http://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>, (25/3/06).
- *Base de datos relacional*, [http://es.wikipedia.org/wiki/Base de datos relacional](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_relacional) (27/3/06).
- *Cliente Servidor*, <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>, (27/3/06).
- *Arquitectura de Software. Estilos y patrones*, [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap\\_arq/style.asp#11](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/style.asp#11), (27/3/06).
- *Modelo vista controlador*, [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo Vista Controlador](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador), (27/3/06).
- *UML*, <http://www.creangel.com/uml/intro.php>, (31/3/06).
- *El desarrollo de sistemas de información empleando el lenguaje de modelado unificado: UML*, <http://www.monografias.com/trabajos16/lenguaje-modelado-unificado/lenguaje-modelado-unificado.shtml>, (31/3/06).
- *Reverencia a la vida. Insuficiencia renal crónica*, <http://www.anirch.islagrande.cu/marzo-abril%2006/30vida.htm>, (9/5/06).
- *Revista cubana de Pediatría. Insuficiencia renal crónica*, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312004000300004&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312004000300004&script=sci_arttext&tlng=es), (9/5/06).
- *Diálisis Peritoneal*, [http://donacion.organos.ua.es/info\\_sanitaria/p-renal/capd.htm](http://donacion.organos.ua.es/info_sanitaria/p-renal/capd.htm), (9/5/06).



## GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Diálisis:** es un procedimiento que se realiza para retirar los elementos tóxicos (impurezas o desechos) de la sangre cuando los riñones no pueden hacerlo. La diálisis se puede llevar a cabo usando diferentes métodos: diálisis peritoneal y hemodiálisis. [1]

**Diálisis peritoneal:** es método dialítico que se realiza al utilizar la membrana peritoneal del cuerpo que se encuentra dentro del abdomen como membrana semipermeable. Se infunden soluciones especiales que ayudan a eliminar las toxinas, permanecen en el abdomen por un lapso de tiempo y luego se drenan. [1].

**Disfunción:** Alteración de una función orgánica. Desarreglo en el funcionamiento de algún órgano o Sistema de órganos.

**Electrolitos:** Sustancias que se disocian en iones cuando se disuelven en agua. Se encuentran en la sangre y en otros fluidos como potasio, sodio, calcio, cloruro, hidróxido, fluoruro, etc., que deben mantenerse dentro de un cierto rango para prevenir el funcionamiento defectuoso de órganos.

**Enfermedad Renal Crónica:** es una enfermedad que se presenta cuando los riñones ya no pueden funcionar al nivel necesario para la vida diaria. Este padecimiento se presenta a medida que la insuficiencia renal crónica progresa a tal punto en que la capacidad de los riñones para excretar los desechos, concentrar la orina y regular los electrolitos es menos del 10% de su capacidad normal [5]

En este momento, la función del riñón es tan baja que, sin la diálisis o el trasplante de riñón, las complicaciones son múltiples y graves [5].

**Estudios inmunológicos:** Estudios de laboratorio para detectar alteraciones en el Sistema inmunológico

**Estudios virales:** Estudios de laboratorio encaminados a detectar la presencia o actividad de virus en el organismo

**Fecha de cierre:** Fecha límite para la actualización de la información que fue registrada antes de esa fecha.

**Grupos de riesgo:** Grupo de personas que tengan factores de riesgo para padecer enfermedades renales como Hipertensión Arterial, Hiperuricemia (ácido úrico elevado en sangre)

**Hemodiálisis:** es un método dialítico que se realiza al hacer circular la sangre a través de filtros especiales por fuera del cuerpo. La sangre fluye a través de una membrana semipermeable (dializador o filtro), junto con soluciones que ayudan a eliminar las toxinas. La hemodiálisis requiere un flujo de sangre de 400 a 500 mililitros por minuto, por lo que utiliza formas especiales para llevar la sangre a los vasos sanguíneos (vías de accesos) [1].

**Eritropoyetina:** Hormona que es producida en los riñones que juega un papel importante en el metabolismo de la hemoglobina.

**Hierro:** Mineral que forma parte de la estructura de la hemoglobina.

**Historia clínica:** Documento que es utilizado por los profesionales de la salud para recoger información general de un paciente y anotar todas las acciones realizadas por los profesionales. Este consta de varias partes para su confección que puede variar en dependencia de la especialidad.

**Incidencia:** Número de enfermos nuevos descubiertos por padecimientos específicos (prevenibles por vacunación, infecciosas y parasitarias y/o otras de notificación obligatoria, así como las enfermedades crónicas no transmisibles) registradas a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en un determinado período.

**INFOMED:** nombre que identifica a la primera red electrónica cubana de información para la salud y surgió como parte de un proyecto del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba. INFOMED es el Portal de Salud Cubano y la red de personas e instituciones que comparten el propósito de facilitar el acceso a la información de salud en Cuba.

**Insuficiencia renal:** Es una pérdida súbita de la capacidad del riñón para excretar los residuos, concentrar la orina y conservar los electrolitos:

**Laboratorio de Tipaje Tisular:** Local donde se realizan exámenes que determina los principales antígenos de histocompatibilidad de una persona.

**Método dialítico:** Es un procedimiento que se realiza para retirar los elementos tóxicos (impurezas o desechos) de la sangre cuando los riñones no pueden hacerlo.

**Mortalidad:** Muerte (Del lat. mors, mortis). Cesación o término de la vida. La desaparición total y permanente de todo signo de vida en un momento cualquiera posterior al nacimiento, sin posibilidad de resurrección.

**Nefrólogo:** Especialista en el tratamiento de enfermedades de los riñones [3].

**Patología:** Cualquier enfermedad diagnosticada que se padecen durante muchos años o puedan transmitirse desde un enfermo o portador, algunas pueden llevar la muerte en un plazo mas o menos largo, necesitan de un control medico periódico y de tratamiento durante toda la vida.

**Prevalencia:** es la proporción de pacientes que tienen la enfermedad en un momento dado.

**Toxicidad urémica:** Estado patológico donde los riñones dejan de funcionar por completo, el cuerpo se llena de líquido por exceso de agua y de desechos, este aparece cuando la insuficiencia renal es total e irreversible.

**Trasplante renal o trasplante de riñón:** es un procedimiento quirúrgico para implantar un riñón sano en un paciente con insuficiencia renal [2]

El transporte del riñón saludable se hace en una solución salina refrigerada que preserva el órgano hasta por 48 horas, permitiendo que se hagan los análisis necesarios para determinar la compatibilidad de la sangre y el tejido del donante y el receptor [2].

**Tratamiento sustitutivo:** Técnicas terapéuticas que se aplican a los pacientes diagnosticados con insuficiencia renal crónica. Termina con criterios definidos para su aplicación, dentro de ellas encontramos la diálisis, hemodiálisis, trasplante renal.

**Vía de acceso:** puede ser temporal o permanente. El primero toma la forma de catéteres para diálisis, que son catéteres de gran tamaño (tubos huecos de uso médico), colocados en las venas grandes, que pueden soportar flujos de sangre considerables. La mayoría de los catéteres se usan en situaciones de emergencia durante cortos períodos de tiempo. Sin embargo, los catéteres llamados catéteres en forma de túnel se pueden usar durante períodos prolongados, a menudo de semanas a meses [1]

El acceso permanente es creado uniéndose quirúrgicamente una arteria a una vena. Esto permite que la vena reciba sangre a alta presión. La conexión entre una arteria y una vena se puede hacer utilizando vasos sanguíneos (una fístula arteriovenosa o AVF por su sigla en inglés) o un puente sintético (injerto arteriovenoso o AVG, por sus siglas en inglés) [1].

## ANEXOS.

### ANEXO I. Datos a registrar en la historia clínica de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

#### 1. Aceptación y registro en el programa de pacientes con Enfermedad Renal Crónica en diálisis.

FECHA DE REGISTRO .....

CENTRO DE DIÁLISIS.....

METODO DIALÍTICO QUE SE LE ASIGNA: HD----- DP-----

NUMERO DE REGISTRO.....

LLEGA AL PROGRAMA DE DIALISIS DE LA UNIDAD POR:

FALLO RENAL PRIMARIO: .....

FALLO DE TRASPLANTE RENAL: -----REALIZADO EN CENTRO----- TIEMPO TRASPLANTADO----- (MESES)

#### 2. Datos generales del paciente con ERC en diálisis.

NOMBRE Y APELLIDOS.....

C. I. .... -H. C. ....

TELÉFONOS NO-----PERSONA-----

DIRECCIÓN (Actual) .....MUNICIPIO.....

SEXO: MASC---FEMEN--- EDAD ----- RAZA: B--- N--- M--- OTRA-----

ESCOLARIDAD (TERMINADA): UNIV. ....-PRE-UNIV. ....-TECN. MEDIO---SECUND. ....-PRIMAR. ....

ESTADO LABORAL: ESTUDIA--- TRABAJA-----TRABAJA EN SU CASA-----NO TRABAJA----- JUBILADO-----

#### 3 Indicaciones de las diálisis.

- INDICACIONES PARA HEMODIÁLISIS:

FECHA..... HD #.....

TIPO DE DIALISIS: HD ESTANDAR-----HD DE ALTO FLUJO-----HDF ----- OTRO-----

VECES POR SEMANA.....

HD DE BICARBONATO--- HD DE ACETATO-----OTRA-----

TIEMPO POR SESION: ----- (min.)

FLUJO DE SANGRE----- (ml/min) FLUJO DE DIALIZADO----- (ml/min)

TEMP. DIAL----- (GC) DIALIZADOR-----

PESO SECO----- (Kg)

HEPARINIZACION: HEPARINA ESTANDAR----- HEPARINA DE BAJO PESO MOLECULAR-----CUAL-----

INTERMITENTE----- BOLO INICIAL------(UDES) BOLO INTERMEDIO------(UDES)

CONTINUA-----INICIAL------(UDES) INFUSION HORARIA------(UDES)

FINALIZAR LA INFUSION ANTES DE FINALIZAR LA HD------(MIN.)

LAVADO DE ARRASTRE:----- (ML) CADA------(MIN) MOTIVO DE SU EMPLEO-----

VOLUMEN DE LIQUIDO PARA REINFUSION DE LA SANGRE AL FINAL------(ML)

OBSERVACIONES-----

- INDICACIONES PARA **DIÁLISIS PERITONEAL**

FECHA----- DIALISI S #-----

TIPO DE DIALISIS: DPI-----DPC-----MANUAL-----CON MAQUINA

MANUAL INTERMITENTE-----CON MAQUINA-----DPCA-----

VOLUMEN DE INTERCAMBIO----- (L) HORAS SEMANALES DE DIÁLISIS-----

PESO: PREDIÁLISIS----- (Kg.) PESO SECO -----(Kg.)

TEMP DIALIZADO-----(G C) ULTRAFILTRADO------(ML)

OBSERVACIONES-----

#### 4 Datos de las diálisis.

- DATOS DE LA **HEMODIÁLISIS**:

TA PRE------(mm hg) TA DURANTE------(mmHg) TA POST------(mm/Hgh)

TEMP. DEL PACIENTE PRE------(G C) DURANTE------(GC) POST------(GC)

PESO PRE DIALISIS------(Kg) PESO POSTDIALISIS------(Kg) ULTRAFILTR. TOTAL------(ml)

T. COAG. ACTIV. BASAL------(seg.) INICIAL------(seg.) INTERMEDIO------(seg.) FINAL------(seg.)

OBSERVACIONES-----

- CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES:

TODAS: SI-----

INCLUMPIDAS----- MOTIVOS DE INCUMPLIMIENTO -----

OBSERVACIONES-----

- DATOS DE LA **DIÁLISIS PERITONEAL**.

TA PRE------(mm hg) TA DURANTE------(mmHg) TA POST------(mm/Hgh)

TEMP. DEL PACIENTE PRE------(G C) DURANTE------(GC) POST------(GC)

PESO PRE DIALISIS-----(Kg) PESO POSTDIALISIS------(KG) ULTRAFILTR. TOTAL------(ml)

OBSERVACIONES-----

- CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES:

TODAS: SI ----- INCLUMPIDAS-----

MOTIVOS DE INCUMPLIMIENTO -----

OBSERVACIONES-----

## 5 Complicaciones detectadas en las diálisis.

- COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR DETECTADAS EN LA HEMODIÁLISIS:

HEMATOMAS DEL ACCESO----HEMORRAGIAS DEL ACCESO ----- POCO FLUJO----TROMBOSIS-----INFECCIONES-----

ES NECESARIO SUSPENDER LA HD EN ESE MOMENTO: SI----- NO-----

CONDUCTA-----

OBSERVACIONES-----

- RESULTADOS:

PERDIDA DEL ACCESO VASCULAR: #----SI----- NO-----

FUNCIONAMIENTO DEL ACCESO: ADECUADO-----NO ADECUADO-----

CONDUCTA-----

OBSERVACIONES-----

- COMPLICACIONES CLINICAS INTRADIALÍTICAS:

HIPOTENSIÓN ARTERIAL---HIPERTENSION ARTERIAL---CALAMBRES----- ESCALOFRÍOS-----FIEBRE----

NAUSEAS-----VÓMITOS-----

REACCIONES ALERGICAS: DESINFECTANTES----- PRIMER USO-----

CONDUCTA-----

OBSERVACIONES-----

- COMPLICACIONES DEL ACCESO PERITONEAL DETECTADAS EN LA DIALISIS:

INFECCIÓN DEL ORIFICIO DE SALIDA DEL TUNEL DEL CATETER-----

OBSTRUCCIÓN: TOTAL----- DE LA SALIDA-----

ES NECESARIO SUSPENDER LA DP EN ESE MOMENTO: SI----- NO-----

CONDUCTA-----

OBSERVACIONES-----

- RESULTADOS:

PERDIDA DEL ACCESO PERITONEAL: #----SI----- NO-----

FUNCIONAMIENTO DEL ACCESO: ADECUADO-----NO ADECUADO-----

CONDUCTA -----

OBSERVACIONES-----

- COMPLICACIONES CLINICAS INTRADIALÍTICAS

HIPOTENSIÓN ARTERIAL----HIPERTENSION ARTERIAL---- CALAMBRES ---- ESCALOFRÍOS----FIEBRE--- NAUSEAS-----

VÓMITOS-----DOLOR ABDOMINAL----- PERITONITIS-----REACCIONES ALERGICAS -----

CONDUCTA -----

OBSERVACIONES-----

## 6 Complicaciones relacionadas con las vías de accesos no detectadas en las diálisis.

- COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR:

FECHA DE LA COMPLICACION: -----

NOMBRE DE LA COMPLICACION: TROMBOSIS----- HEMORRAGIA----- ESTENOSIS-----

CAIDA DEL FLUJO----- INFECCION----- SEPTICEMIA-----

OBSERVACIONES-----

- ACCIONES:

ANTIBIOTICOS-----

TROMBOLISIS-----

DILATACION POR POR CATETER----- STENT-----

REPARACION QUIRURGICA-----FECHA-----

EXCERESIS QUIRURGICA-----

OBSERVACIONES-----

- RESULTADOS:

FUNCIONAMIENTO: ADECUADO----- NO ADECUADO----- PERDIDA -----

FECHA DE PERDIDA DE ACCESO # -----

TIPO: FAV----- INJERTO----- CATETER TEMP----- CATETER PERM.-----

CAUSA: HEMORRAGIA----- TROMBOSIS----- INFECCION-----

OBSERVACIONES-----

- ALTA MEDICA DE LA COMPLICACION:



FECHA-----

OBSERVACIONES: -----

- COMPLICACIONES DEL ACCESO PERITONEAL:

FECHA- DE LA COMPLICACION-----

NOMBRE DE LA COMPLICACION: -----

OBSERVACIONES-----

- ALTA MEDICA DE LA COMPLICACION:

FECHA-----

OBSERVACIONES: -----

### 7 Complicaciones no relacionadas con las vías de accesos no detectadas en las diálisis.

- COMPLICACIÓN:

NOMBRE DE LA COMPLICACION: -----

FECHA DE PRESENTACION-----

OBSERVACIONES-----

- MEDICAMENTOS PRINCIPALES UTILIZADOS-----

DOSIS----- TIEMPO-----

OBSERVACIONES-----

- ALTA MÉDICA DE LA COMPLICACION:

FECHA-----

OBSERVACIONES: -----

### 8 Realizar nuevo acceso.

- REALIZAR NUEVO ACCESO VASCULAR: #-----

FECHA-----

AMBULATORIO ----- INGRESADO -----

TIPO: FAV-----INJERTO-----CATETER TEMP-----CATETER PERM.-----

LOCALIZACION: ANTEBRAZO-----BRAZO-----MUSLO-----TORAX----- YUGULAR----- SUBCLAVIA----- FEMORAL-----

DER-----IZQ-----

OTRA LOCALIZACIÓN-----

OBSERVACIONES-----

- FUNCIONAMIENTO:

BUENO ----- REGULAR ---MALO-----NO FUNCIONA -----

- FACILIDAD PARA PUNCIÓN:

BUENA-----REG: PROFUNDA O TRAMO CORTO ----- MALA-----

OBSERVACIONES-----

- REALIZAR NUEVO ACCESO PERITONEAL: #-----

FECHA-----

AMBULATORIO ----- INGRESADO -----

FUNCIONAMIENTO: BUENO ----- REGULAR ---MALO-----NO FUNCIONA -----

## 9 Hospitalizaciones.

- INGRESO #-----

FECHA DE INGRESO: -----

CAUSA DE HOSPITALIZACIÓN: -----

RELACIONADAS CON VÍA DE ACCESO: SI----- NO-----

- ALTA:

FECHA DE EGRESO: ----- ESTADIA----- (DIAS)

DIAGNOSTICOS AL ALTA -----

RESUMEN DE HC AL EGRESO -----

PROBLEMAS EXISTENTES-----

OBSERVACIONES-----

## 10 Intervenciones quirúrgicas.

FECHA: -----

NOMBRE DE LA INTERVENCIONN-----

HOSPITALIZACION: SI----- NO-----

RESULTADOS-----

OBSERVACIONES-----

## 11 Transfusiones de sangre.

FECHA-----

TIPO-----CANTIDAD-----

## 12 Indicaciones de heritropoyetina e hierro.

- INDICACIONES DE HERITROPOYETINA:

FECHA INICIO -----:

TIPO-----VIA----- DOSIS-----

VECES POR SEMANA----- DOSIS SEMANAL----- (Udes)

CAMBIO DE DOSIS:

FECHA-----

DOSIS-----VECES POR SEMANA----- -(Udes) DOSIS SEM.----- (UDES/Kg. PESO)

OBSERVACIONES: -----

- INDICACIONES DE HIERRO:

FECHA INICIO -----

TIPO-----VIA-----DOSIS -----

VECES POR SEMANA----- DOSIS SEMANAL-----

CAMBIO DE DOSIS:

FECHA-----

DOSIS----- VECES POR SEMANA----- DOSIS SEM.-----

OBSERVACIONES: -----

## 13 Valoraciones de otros especialistas (cardiólogo, psicólogo, nutriólogo, urólogo, ginecólogo, estomatólogo, gastroenterólogo y cirujano).

ESPECIALISTA-----

FECHA-----

ESTADO DEL PACIENTE-----

PROBLEMAS EXISTENTES: -----

CONDUCTA: -----

## 14 Cambio de método dialítico.

FECHA: -----

DE DP A HD-----MOTIVO-----

DE HD A DP-----MOTIVO-----

OBSERVACIONES-----

## 15 Salida del programa general.

FECHA-----

CAUSA: -----

RECUPERACIÓN DE LA FUNCIÓN: -----TRASPLANTE RENAL-----

TRASLADO A OTRO PAIS----- CUAL-----

ABANDONO DEL PROGRAMA----- MOTIVO: POR EL PACIENTE-----MEDICA----- CAUSA-----

MUERTE DEL PACIENTE: -----

CAUSA: -----

RESULTADOS DE LA NECROPSIA: -----

OBSERVACIONES-----

## ANEXO II. Salidas del sistema.

### 1. Salidas del reporte de cantidad de pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

1. Número de pacientes en el Programa de Diálisis según la fecha escogida por el médico.
2. Número de pacientes incidentes según fecha escogida por el médico.
3. Número pacientes prevalentes, más las muertes, los abandonos, las salidas del país y los trasplantados según fecha escogida por el médico.
4. Promedio de edad de los pacientes en el Programa de Diálisis.
5. Por ciento de pacientes entre 0 y 19 años, entre 20 y 44, entre 45 y 64 y de 65 y más.
6. Por ciento de hombres y mujeres.
7. Por ciento de blancos, negros, mestizos y otros.
8. Por ciento de universitarios, técnicos medios, obreros calificados, que cursan estudios secundarios y primarios.
9. Por ciento de los que trabajan y de los que no trabajan según fecha escogida por el médico.
10. Por ciento de pacientes con grupo sanguíneo O, A, B y AB, según fecha escogida por el médico.

11. Número de pacientes a riesgo según fecha escogida por el médico.

12. Número de muertes según fecha escogida por el médico.

13. Mortalidad bruta anual.

14. Tasa de mortalidad.

## **2. Reporte de hospitalizaciones de pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.**

1. Tasa de primera hospitalización.

2. Tasa de primera hospitalización de los incidentes según fecha escogida por el médico.

3. Tasa de primera hospitalización relacionada con las vías de acceso.

4. Tasa de primera hospitalización no relacionada con las vías de acceso.

5. Tasa del total de hospitalizaciones.

6. Tasa del total de hospitalizaciones de los incidentes.

7. Tasa del total de hospitalizaciones relacionadas con las vías de acceso.

8. Tasa del total de hospitalizaciones no relacionadas con las vías de acceso.

9. Tasa del total de días de hospitalizaciones según fecha escogida por el médico.

10. Tasa del total de días de hospitalizaciones de los incidentes según fecha escogida por el médico.

11. Tasa del total de días de hospitalizaciones relacionadas con las vías de acceso según fecha escogida por el médico.

12. Tasa del total de días de hospitalizaciones no relacionadas con las vías de acceso según fecha escogida por el médico.

## **3. Reporte de complicaciones de los pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.**

1. Complicaciones relacionadas con las vías de acceso que se presentaron según fecha escogida por el médico.


2. Complicaciones no relacionadas con las vías de acceso que se presentaron según fecha escogida por el médico.

3. Complicaciones relacionadas con las vías de accesos que se presentaron en los incidentes según fecha escogida por el médico.

4. Complicaciones no relacionadas con las vías de accesos que se presentaron en los incidentes según fecha escogida por el médico.

## ANEXO III. Pantallas del Registro Nacional de Pacientes con ERC en el Programa de Diálisis.

### 1. Página principal del sistema.



# Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis

Usuario
Dr. Fulano de Tal Pérez
Centro de Diálisis
Hospital Nacional

[Salir del Sistema](#)

24 de Mayo de 2006
Inicio
Acerca de
Mapa del Sitio
Ayuda

**Registro Nacional de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Diálisis**

- > Registrar Paciente
- > Abrir Historia Clínica
- > Configuración
- > Reportes

La Red Nacional de Nefrología, constituye una de las redes de Especialidades médicas de Cuba. Se ideó por tanto para la automatización de la misma, la creación de un Portal de Nefrología, el cual incluye la Gestión del Registro de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Diálisis, en espera de Trasplante, la Gestión de Diálisis, la Selección Donante Receptor para la ejecución del trasplante y las Estadísticas asociadas. Es un Portal que pretende llevar la gestión de los ERC en el país.

Bienvenido **Dr. Fulano de Tal Pérez** al Registro Nacional de Pacientes Con Enfermedad Renal Crónica en el Programa de Diálisis.

Ud. Se encuentra registrado en nuestro sistema con los privilegios de **Administrador** y por tanto tiene derecho a la Gestión del Registro de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Diálisis, en espera de Trasplante, la Gestión de Diálisis, la Selección Donante Receptor para la ejecución del trasplante y las Estadísticas asociadas.


**Noticias**

**Nueva funcionalidad en Sistema Gestión**

La Red Nacional de Nefrología, constituye una de las redes de Especialidades médicas de Cuba. Se ideó por tanto para la automatización de la misma, la creación de un Portal de Nefrología, el cual incluye la Gestión del Registro de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Diálisis, en espera de Trasplante, la Gestión de Diálisis, la Selección Donante Receptor para la ejecución del trasplante y las Estadísticas asociadas. Es un Portal que pretende llevar la gestión de los ERC en el país.

[Ver más](#)


**Descubrimiento Científico en Hospital habanero**



La Red Nacional de Nefrología, constituye una de las redes de Especialidades médicas de Cuba. Se ideó por tanto para la automatización de la misma, la creación de un Portal de Nefrología, el cual incluye la Gestión del Registro de Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Diálisis, en espera de Trasplante, la Gestión de Diálisis, la Selección Donante Receptor para la ejecución del trasplante y las Estadísticas asociadas. Es un Portal que pretende llevar la gestión de los ERC en el país.

[Ver más](#)

2. Página para buscar un paciente con ERC.



**Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Usuario  
Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis  
Hospital Nacional

Salir del Sistema

Inicio Acerca de Mapa del Sitio Ayuda

**Buscar Paciente**

**Búsqueda Simple**

Primer Nombre  Segundo Nombre  Primer Apellido   
 Segundo Apellido  No. CI

**Búsqueda Avanzada**

Sexo  Edad  Raza  Provincia  Mcpio


**Buscar**

**Resultados de la Búsqueda**

	Nombre	No. CI	Sexo	Edad	Provincia/Municipio
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					
<input type="radio"/>					

**Aceptar**

3. Registro de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.



**Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Usuario  
Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis  
Hospital Nacional

Salir del Sistema

Inicio Acerca de Mapa del sitio Ayuda

**Registrar Paciente con ERC en el Programa de Diálisis**

Fecha Registro  Escolaridad Terminada  Estado Laboral   
 Nombre y apellidos  No. CI  HC   
 Dirección  Sexo  Edad  Raza

Llega al programa de Diálisis por:

Fallo Renal Primario  
 Fallo de Trasplante Renal  
 Tiempo de trasplantado

Método Dialítico que se le asigna:

Hemodiálisis  
 Diálisis Peritoneal

**Aceptar**

4. Página principal de la historia clínica de un paciente con ERC en el Programa de Diálisis.

**Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Paciente: **Jorge Enrique Díaz de Peralta**

Inicio Acerca de Mapa del Sitio Ayuda

Usuario: Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis: Hospital Nacional  
Salir del Sistema

**Ficha del Paciente**

El Paciente XXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXX con CI no. 64033087653 de 40 años se encuentra bajo el método dialítico de XXXXX.  
 Hacer Indicaciones  
 Ver Indicaciones  
 Registrar Datos Diálisis

**Complicaciones del Paciente**

El Paciente XXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXX presenta las siguientes complicaciones:  
 XXXXXXXX  
 XXXXXXXX  
 XXXXXXXX  
 XXXXXXXX  
 XXXXXXXX  
 XXXXXXXX  
 XXXXXXXX

Registrar Paciente  
 Abrir Historia Clínica  
 Configuración  
 Reportes

5. Registro de las indicaciones de las diálisis.

**Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Paciente: **Jorge Enrique Díaz de Peralta**

Inicio Acerca de Mapa del Sitio Ayuda

Usuario: Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis: Hospital Nacional  
Salir del Sistema

**Diálisis/Hacer Indicaciones**

**Indicaciones de las HD# 3**

Tipo de Diálisis [▼] Veces x Semana [ ] Caract. Dializado [▼]  
 Tiempo/Sesión [ ] min Flujo de Sangre [ ] ml/min Flujo de Dializado [ ] ml/min  
 Temp. Dializado [ ] °C Peso Seco [ ] Kg

**Heparinización**

Heparina de Bajo Peso Molecular Cual [ ]

Heparina Estandar

Intermitente Bolo Inicial [ ] Uds  
 Bolo Intermedio [ ] Uds

Continua Inicial [ ] Uds  
 Infusión horaria [ ] Uds  
 Finalizar la infusión [ ] min antes de finalizar la hd

Lavado de arrastre [ ] ml cada [ ] min  
 Motivo de su empleo [ ]


Observaciones [ ]

Registrar Paciente  
 Abrir Historia Clínica  
 Configuración  
 Reportes

**Aceptar**



### 6. Registro de los datos de una hemodiálisis.



**Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Usuario: **Dr. Fulano de Tal Pérez**  
 Centro de Diálisis: **Hospital Nacional**

Salir del Sistema

Inicio   Acerca de   Mapa del Sitio   Ayuda

---

Ficha del Paciente

Método Dialítico

Diálisis

Vías de Acceso

Complicaciones

Hospitalización

Transfusiones

Valoración de Especialistas

Dosis de Medicamentos

Alta del Sistema

Salir

Paciente: **Jorge Enrique Díaz de Peralta**

**Registrar Datos de la Hemodiálisis**

**Indicaciones de las HD**

Tipo de Diálisis	Veces x Semana	Caract. Dializado
Temp./Sesión min	Flujo de Sangre ml/min	Flujo de Dializado ml/min
Temp. Dializado gr	Peso Seco Kg	

**Datos de la HD**

Tensión Arterial Pre	Diastólica mmhg	Temperatura del Paciente Pre	gr
	Sistólica mmhg	Temperatura del Paciente Durante	gr
Tensión Arterial Durante	Diastólica mmhg	Temperatura del Paciente Post	gr
	Sistólica mmhg		
Tensión Arterial Post	Diastólica mmhg		
	Sistólica mmhg		

Peso Prediálisis Kg	
Peso Postdiálisis Kg	
Ultrafiltración Total ml	
Tiempo de Coagulación Activada Basal seg	Observaciones
Tiempo de Coagulación Activada Inicial seg	
Tiempo de Coagulación Activada Final seg	

**Cumplimiento de las indicaciones**

Cumplidas todas


Incumplidas

Motivo de su incumplimiento

Observaciones

**Aceptar**

### 7. Datos registrados durante una hemodiálisis.



**Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Usuario: **Dr. Fulano de Tal Pérez**  
 Centro de Diálisis: **Hospital Nacional**

Salir del Sistema

Inicio   Acerca de   Mapa del Sitio   Ayuda

---

Ficha del Paciente

Método Dialítico

Diálisis

Vías de Acceso

Complicaciones

Hospitalización

Transfusiones

Valoración de Especialistas

Dosis de Medicamentos

Alta del Sistema

Salir

Paciente: **Jorge Enrique Díaz de Peralta**

Complicaciones Clínicas Intradialíticas   Complicaciones relacionadas con Vías de Acceso

**Datos de la Hemodiálisis**

Tensión Arterial Pre	<b>120/80</b>
Tensión Arterial Durante	<b>120/80</b>
Tensión Arterial Post	<b>120/80</b>


➤ Registrar Paciente

➤ Abrir Historia Clínica

➤ Configuración

➤ Reportes

### 8. Accesos actuales.



**Registro Nacional  
de Pacientes con  
ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Usuario  
Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis  
Hospital Nacional

[Salir del Sistema](#)

[Inicio](#) [Acercas de](#) [Mapa del Sitio](#) [Ayuda](#)

Paciente: **Jorge Enrique Díaz de Peralta**

[Registrar Nuevo Acceso Vascular](#) [Registrar Nuevo Acceso Peritoneal](#)

**Accesos Actuales**

Clasificación	Tipo de Acceso	Fecha de realización
<input type="radio"/>		
<input type="radio"/>		
<input type="radio"/>		
<input type="radio"/>		

[Ver detalles](#)

[Ficha del Paciente](#)

[Método Dialítico](#)

[Diálisis](#)

[Vías de Acceso](#)

[Complicaciones](#)

[Hospitalización](#)

[Transfusiones](#)

[Valoración de Especialistas](#)

[Dosis de Medicamentos](#)

[Alta del Sistema](#)

[Salir](#)

---


[Registrar Paciente](#)

[Abrir Historia Clínica](#)

[Configuración](#)

[Reportes](#)

### 9. Detalles de un acceso actual.



**Registro Nacional  
de Pacientes con  
ERC en Diálisis**

24 de Mayo de 2006

Usuario  
Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis  
Hospital Nacional

[Salir del Sistema](#)

[Inicio](#) [Acercas de](#) [Mapa del Sitio](#) [Ayuda](#)

Paciente: **Jorge Enrique Díaz de Peralta**

[Funcionamiento](#) [Cambiar Estado](#) [Complicaciones](#) [Intervenciones Quirúrgicas](#)

**Detalles del Acceso XXXXX**

Acceso Vascular #

Fecha de Realización

Tipo de Acceso

Localización del Acceso

Estado del Acceso

[Ficha del Paciente](#)

[Método Dialítico](#)

[Diálisis](#)

[Vías de Acceso](#)

[Complicaciones](#)

[Hospitalización](#)

[Transfusiones](#)

[Valoración de Especialistas](#)

[Dosis de Medicamentos](#)

[Alta del Sistema](#)

[Salir](#)

---

[Registrar Paciente](#)

[Abrir Historia Clínica](#)

[Configuración](#)

[Reportes](#)

## 10. Registro de valoraciones de un especialista.

Registro Nacional de Pacientes con ERC en Diálisis

24 de Mayo de 2006

Inicio Acerca de Mapa del Sitio Ayuda

Usuario: Dr. Fulano de Tal Pérez  
Centro de Diálisis: Hospital Nacional  
Salir del Sistema

Paciente: Jorge Enrique Díaz de Peralta

Registrar Valoración de Especialistas

Especialista

Fecha  Problemas existentes

Estado del Paciente  Conducta

Aceptar

Ficha del Paciente  
Método Dialítico  
Diálisis  
Vías de Acceso  
Complicaciones  
Hospitalización  
Transfusiones  
Valoración de Especialistas  
Dosis de Medicamentos  
Alta del Sistema  
Salir

➤ Registrar Paciente  
➤ Abrir Historia Clínica  
➤ Configuración  
➤ Reportes

#### ANEXO IV. Requerimientos iniciales no funcionales definidos por la Dirección de Informática del MINSAP.

-----Requerimientos-----

PHP 4.3.4 (aunque debe trabajar también con el 4.3.2).

PEAR de PHP.

Librería PEAR-SOAP 0.8RC3.

Modulo XSLT (Sablotron) en PHP. Modulo DBX en PHP.

MySQL 4 (aunque debe trabajar con el 3, no probado).

Servidor HTTP (preferiblemente Apache) que soporte VirtualHosts.

Web Browser que soporte DHTML y CSS2

-----Layout-----

wwwris/core/ -> Están todos los componentes internos del sistema.

wwwris/web/ -> Capa de Presentación.

wwwris/proxpla -> Componente proxy que sirve como una entrada al sistema interno, o sea, única entrada a 'core'

wwwris/extas -> Ficheros de configuración de los servidores

Por defecto la arquitectura está pensada para que exista un servidor con la capa de presentación (directorio 'web/'), este siempre pasa a través de otro servidor que es el 'proxpla/' (proxy plaser) y este a su vez es el único que llega hasta el 'core/'. Evidentemente que todo esto se puede hacer en una sola máquina y por eso es el uso de los VirtualHost, además el uso de estos VirtualHost es para tener ficheros logs independientes para cada componente y ser más fácil el rastreo de errores. Usted puede cambiar toda la configuración para tener un solo sitio Web y separar los componentes por directorios diferentes.

#### -----Instalación-----

Por defecto el sistema trabaja con VirtualHosts, aunque se puede configurar para usar uno, dos, o más servidores.

En el directorio 'extras/' están las configuraciones por defecto:

httpd.conf-> Configuración del Apache, de ahí tomar la última sección que se titula: 'Section 3: Virtual Hosts'

Cambie la directiva 'DocumentRoot' de cada VirtualHost según su Apache php.ini-> Solamente son importantes las líneas:

```
output_buffering = Off
```

```
error_reporting = E_ALL
```

```
display_errors = On
```

Estas 3 líneas anteriores son recomendables para tiempo de desarrollo pero no en servidores de producción.

Habilitar el PEAR en la línea: `include_path = "..."`, según su instalación de PHP.

hosts-> Aquí están los números IPs utilizados en los VirtualHosts, como alternativa puede usar la configuración para BIND que esta en 'dns/'

PLASER/ -> Este directorio contiene el núcleo de la plataforma PLASER, ponerlo en el PEAR como un directorio con el nombre PLASER o donde se quiera adaptando la línea `include_path = "..."` del php.ini

pear/ -> Cosas adicionales del PEAR que es posible que necesite según la instalación del PEAR que tenga en su PHP.

dbsql/ -> Ficheros .SQL para la creación de las Bases de Datos.