

**ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL MÓDULO DE VÍAS
CLÍNICAS PARA LA EMPRESA INFORMACIÓN Y SALUD S.A**

SILVIA JULIANA GUERRERO SANTOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2011**

**ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL MÓDULO DE VÍAS
CLÍNICAS PARA LA EMPRESA INFORMACIÓN Y SALUD S.A**

SILVIA JULIANA GUERRERO SANTOS
Proyecto de Grado presentado para optar el título de
Ingeniero de Sistemas

DIRECTOR
LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ
Director de Investigaciones y Extensión

TUTOR
WILSON RODRÍGUEZ ARGUELLO
Ingeniero de Sistemas – Información y Salud S.A

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2011

Dedicatoria

A mis padres, con amor y gratitud.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme diseñar las circunstancias para desarrollar una conciencia más integral.

A mis padres, María Silenia Santos y Alberto Guerrero, por la increíble dedicación y esfuerzo; por brindarme siempre lo que consideran lo mejor. Sin ellos no sería posible mucho de lo que hoy he sido, tenido y hecho. Por respaldar mis proyectos, por comprender mis motivaciones y por su generosidad y devoción como papás.

Al Ingeniero Luis Carlos Gómez, mi director de proyecto, muchas gracias por el respaldo y por la oportunidad que me ha dado de aprender y de interactuar con la empresa Información y Salud S.A.

Al Ingeniero Roberto García, por la confianza que depositó en mí y por haberme dado la oportunidad de realizar mi proyecto de grado en su empresa.

A Wilson Rodríguez, quien me lideró en el proceso de desarrollo de este proyecto, me respaldó en este paso tan importante, confió en mi desempeño, y a través de sus palabras, acciones, y de mis intentos de emular su ejemplo, ha aportado mucho a mi crecimiento personal y profesional.

Al personal de Información y Salud S.A por recibirme y permitirme aprender y laborar en un ambiente tan acogedor.

RESUMEN

Título: ANÁLISIS, DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL MÓDULO DE VÍAS CLÍNICAS PARA LA EMPRESA INFORMACIÓN Y SALUD S.A.¹

Autor: Silvia Juliana Guerrero Santos²

Palabras Clave: Guías Clínicas, Algoritmo de Diagnóstico, Sistema de Información, Sitio Web.

Este proyecto fue desarrollado mediante un convenio entre la Universidad Industrial de Santander y la empresa Información y Salud S.A como cooperación para la formación integral del estudiante y complemento en su desarrollo personal y profesional, en la modalidad de práctica empresarial.

Información y Salud es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas de gestión de Salud a la medida, para aquellas entidades que requieran un adecuado manejo operativo y de control de la información.

El proyecto tiene como objetivo desarrollar el módulo de Guías Clínicas, apoyándose en los controles que ofrece Telerik sobre .Net, proceso que permitió facilitar el desarrollo de las aplicaciones Web por parte de la empresa al usar las tecnologías que ofrece una de las organizaciones líderes en este ámbito.

El primer capítulo del documento abarca los datos generales de la empresa y del proyecto. El segundo capítulo incluye un marco que le permitirá al lector apropiarse de la terminología relacionada al contexto del proyecto. Finalmente el último capítulo contiene una descripción del producto.

¹ Trabajo de Grado. Modalidad: Práctica Empresarial.

² Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Luis Carlos Gómez, Ingeniero. Tutor: Wilson Rodríguez Arguello, Ingeniero.

SUMMARY

Title: ANALYSIS, DESIGN, IMPLEMENTATION AND TESTS MODULE OF CLINICAL PATHWAYS FOR THE COMPANY INFORMACIÓN Y SALUD S.A.³

Author: Silvia Juliana Guerrero Santos⁴

Keywords: Clinical Pathways, Diagnostic Algorithm, Information System, Web Site.

This project was developed through an agreement between Universidad Industrial de Santander and the Información y Salud S.A Company as cooperation for the training of the student and complement in their personal and professional development, in the mode of business practice.

Información y Salud S.A is a company dedicated to the development health management systems to measure, for those entities that require adequate management and operational control of information.

The project aims to develop clinical guidelines module, based on the Telerik controls offered on .Net, process that allowed easy development of Web applications by the company to use technology that offers one of the leading organizations in this field.

The first chapter of this document covers some general information of the project and the company. The second chapter includes a framework that will help the reader to appropriate of the terminology related to the context of the project. Finally the last chapter contains a description of the product.

³ Undergraduate Thesis. Modality: Business Practice.

⁴ Physics and Mechanics Engineering Faculty. Systems Engineering and Informatics School. Director: Luis Carlos Gómez, Engineer. Tutor: Wilson Rodríguez Arguello, Engineer.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. INFORMACIÓN Y SALUD S.A.S.....	17
1.1. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	17
1.1.1. <i>Historia.....</i>	17
1.1.2. <i>Misión.....</i>	17
1.1.3. <i>Visión</i>	18
1.1.4. <i>Estructura.....</i>	18
1.1.5. <i>Portafolio de servicios</i>	18
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
2.1. INTRODUCCIÓN	19
2.2. SITUACIÓN ACTUAL.....	19
2.2.1. <i>Responsabilidades a cargo.....</i>	19
2.3. OBJETIVOS.....	20
2.3.1. <i>Objetivo General</i>	20
2.3.2. <i>Objetivos Específicos.....</i>	20
2.4. JUSTIFICACIÓN.....	20
2.5. IMPACTO.....	21
3. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	23
3.1. INTRODUCCIÓN	23
3.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	23

3.2.1.	<i>Definición</i>	23
3.2.2.	<i>Datos e Información</i>	25
3.3.	APLICACIONES WEB	26
3.3.1.	<i>Componentes de la Arquitectura Cliente/Servidor</i>	27
3.3.2.	<i>Arquitecturas Web Multicapa</i>	28
3.3.3.	<i>Arquitectura Web de Dos Capas</i>	29
3.3.4.	<i>Arquitectura Web de Tres Capas</i>	30
3.3.5.	<i>Arquitectura Web Utilizada</i>	31
3.4.	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO DE APLICACIONES WEB	31
3.4.1.	<i>Client Server Scripts</i>	31
3.4.2.	<i>Server Side Scripts</i>	31
3.4.3.	<i>Tecnologías Utilizadas en el Proyecto</i>	32
3.5.	BASES DE DATOS	44
3.5.1.	<i>Modelos de Base de Datos</i>	44
3.5.2.	<i>Acceso a Base de Datos</i>	44
3.5.3.	<i>Manejadores o Gestores de Bases de Datos</i>	46
3.6.	DESARROLLO DE SOFTWARE ORIENTADO A OBJETOS	47
3.6.1.	<i>Metodología Prototipado Evolutivo</i>	49
3.7.	VÍAS CLÍNICAS	52
3.7.1.	<i>Concepto</i>	52
3.7.2.	<i>Objetivos</i>	54
3.7.3.	<i>Beneficios</i>	57
3.7.4.	<i>Inconvenientes</i>	58

4. MÓDULO DE VÍAS CLÍNICAS	59
4.1. INTRODUCCIÓN	59
4.2. FASE DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS.....	59
4.2.1. <i>Necesidades Identificadas en el Proceso.....</i>	59
4.2.2. <i>Restricciones.....</i>	60
4.2.3. <i>Stakeholders</i>	60
4.2.4. <i>Propósito y Alcance del Módulo</i>	61
4.2.5. <i>Requerimientos del Sistema</i>	61
4.3. FASE DE ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y DISEÑO DEL SISTEMA	62
4.3.1. <i>Diagramas de Casos de Uso. Descripciones generales.</i>	62
4.3.2. <i>Diagrama Entidad - Relación</i>	67
4.4.1. <i>Inicio de la Plataforma.....</i>	69
4.1.1. <i>Módulos.....</i>	72
5. CONCLUSIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA	89

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Procesos y Objetivos de las Vías Clínicas	57
Tabla 2. Listado de Necesidades encontradas para el Módulo de Vías Clínicas....	59
Tabla 3. Listado de Restricciones encontradas para el Módulo de Vías Clínicas...	60
Tabla 4. Listado de Stakeholders encontrados para el Módulo de Guías Clínicas.	60
Tabla 5. Listado de Requerimientos encontrados para el Módulo de Guías Clínicas.....	62
Tabla 6. Descripción Caso de Uso. Asignar permisos de acceso al Módulo	63
Tabla 7. Descripción Caso de Uso. Alimentar las tablas básicas del Sistema.....	65
Tabla 8. Descripción Caso de Uso. Generar informes.....	67

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Modelo Cliente/Servidor (Dos capas)	28
Ilustración 2. Arquitectura Web Multicapa.....	29
Ilustración 3. Arquitectura Web de Dos Capas	30
Ilustración 4. Arquitectura Web de Tres Capas.....	30
Ilustración 5. Las aplicaciones de Windows Azure se ejecutan en los centros de datos de Microsoft y se accede a través de Internet.....	37
Ilustración 6. Windows Azure cuenta con cinco componentes principales: Compute, Storage, Fabric Controller, CDN y Connect.	37
Ilustración 7. AppFabric Service Bus	40
Ilustración 8. AppFabric Access Control	41
Ilustración 9. Relación entre .NET Framework y DataSet.....	45
Ilustración 10. Arquitectura de un DBMS	47
Ilustración 11. Stakeholders de un proyecto	49
Ilustración 12. Modelo Prototipado Evolutivo	50
Ilustración 13. Representación gráfica del Sistema de Calidad en la Gestión Clínica.....	52
Ilustración 14. Representación de una Vía Clínica	53
Ilustración 15. Diagrama de Caso de Uso. Administrador del Sistema.....	62
Ilustración 16. Diagrama de Actividades. Asignar permisos de acceso al Módulo .	64
Ilustración 17. Diagrama de Actividades. Alimentar tablas básicas del Sistema	65
Ilustración 18. Diagrama Caso de Uso. Usuario Funcionario	66
Ilustración 19. Diagrama de Actividades. Generar informes	67
Ilustración 20. Diagrama Entidad-Relación. Parte I	68
Ilustración 21. Diagrama Entidad-Relación. Parte II	69
Ilustración 22. Ingreso al sistema.....	69
Ilustración 23. Detalle del ingreso al Sistema	70
Ilustración 24. Pantalla inicial de la aplicación	71
Ilustración 25. Parte superior de la pantalla inicial de la aplicación	71

Ilustración 26. Ventana Agenda Administrativa	72
Ilustración 27. Interfaz de la etiqueta Información General	73
Ilustración 28. Ventana de búsqueda de Guías Clínicas	74
Ilustración 29. Detalle del panel Definiciones en la etiqueta Información General..	75
Ilustración 30. Descripción de la opción Editar de los RadGrid.....	75
Ilustración 31. Interfaz de la etiqueta Diagnósticos.....	76
Ilustración 32. Detalle del panel Pruebas de Laboratorio.....	77
Ilustración 33. Detalle de la función autocompletar en el panel Diagnósticos.....	77
Ilustración 34. Interfaz de la etiqueta Evaluación Inicial.....	78
Ilustración 35. Interfaz de la etiqueta Factores de Riesgo	79
Ilustración 36. Interfaz de la etiqueta Tratamiento	79
Ilustración 37. Interfaz del panel Tratamiento Farmacológico.....	80
Ilustración 38. Detalle del panel Tratamiento Farmacológico	81
Ilustración 39. Interfaz de la etiqueta Control y Seguimiento	81
Ilustración 40. Detalle de la etiqueta Control y Seguimiento.....	82
Ilustración 41. Interfaz de la etiqueta Remisión	82
Ilustración 42. Interfaz de la etiqueta Prevención	83
Ilustración 43. Interfaz de la etiqueta Flujogramas.....	83
Ilustración 44. Controles Silverlight en funcionamiento.....	84
Ilustración 45. Interfaz de la etiqueta Referencias	85
Ilustración 46. Interfaz de la etiqueta Información al Paciente	86
Ilustración 47. Visualizador de Telerik Reporting para la impresión.....	87
Ilustración 48. Posibles formatos para exportar el reporte.....	87

INTRODUCCIÓN

Con la Ley 715 del 21 de Diciembre del 2001, se establece adoptar, administrar e implementar el sistema integral de información en salud, así como generar y reportar la información requerida por el Sistema, el cual debe garantizar la operación, gestión y control de cada uno de sus componentes.

En este contexto resulta vital desarrollar sistemas de información que apoyen la gestión y ejecución de la política social permitiendo dotar de un instrumento moderno de gerencia social a las entidades que les permita llevar a cabo un adecuado manejo operativo y de control de la información, de tal forma que resulte oportuna y relevante.

Dada esta situación Información y Salud S.A, ha venido desarrollando una herramienta informática hacia el manejo de instituciones de salud, que cumple con todos los requisitos y requerimientos de ley exigidos, para estar a la vanguardia del mercado y de sus clientes; permitiendo la realización de este proyecto que se enfoca a la atención del paciente según el protocolo clínico.

El presente proyecto es un conglomerado de las actividades necesarias para el análisis, diseño y desarrollo del modulo de Vías Clínicas, el cual le permitirá a la entidad prestadora de servicios de la Salud mejorar la calidad y eficiencia en la atención a los pacientes, y al personal profesional el respaldo a las decisiones tomadas.

En la primera parte de este documento se expondrá información general de la Empresa, su estructura, su misión y visión, para introducir ideas importantes sobre el desarrollo de esta práctica empresarial y dar claridad sobre los objetivos propuestos.

En el siguiente capítulo se presentará un marco teórico que define la terminología utilizada en este libro, a fin de que pueda ser interpretada en el resto del documento de manera adecuada y fiel al contexto del desarrollo de las aplicaciones.

En el capítulo 4 se expondrán los detalles del desarrollo y la implementación de esta herramienta y finalmente, en el último capítulo se listarán las recomendaciones para futuros desarrollos.

Igualmente es oportuno destacar la importancia de la empresa en cuanto a la capacitación y colaboración brindada al estudiante, para que se llevara a feliz término el desarrollo del presente proyecto.

1. INFORMACIÓN Y SALUD S.A.S

1.1. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

1.1.1. Historia

Información y Salud S.A.S. se constituye el 10 de Marzo del 2010 como consecuencia de la liquidación de la empresa Informática Hospitalaria Integrada S.A, con el objeto social de fabricar, distribuir, representar, vender y arrendar licencias de software, hardware y todos los servicios asociados.

Hasta el 2009 y luego de una actividad económica desarrollada durante más de siete años, Informática Hospitalaria Integrada S.A, entrego al mercado colombiano un sistema integrado para la administración integral de información de IPS de niveles I, II, III y IV. Dada esta amplia experiencia en el sector salud, se reestructura y se consolida bajo un nuevo nombre: Información y Salud S.A.S. y crea desde cero un producto totalmente nuevo, novedoso y acorde a las nuevas tecnologías y los nuevos mercados.

Actualmente Información y Salud S.A.S. se encuentra próxima al lanzamiento de esta nueva plataforma informática, **HEALTHICLOUD**, no una revisión ni actualización, es un nuevo paradigma, escrito totalmente desde cero (0) y con el apoyo y la supervisión de la EPS Humana Vivir y el apoyo y la experiencia de múltiples IPS que apuestan al futuro de los sistemas integrados de información en salud en Colombia.

1.1.2. Misión

Información y Salud S.A.S busca posicionarse como una empresa altamente capacitada y actualizada en el campo tecnológico, dirigida a suplir necesidades y requerimientos personalizados del sector de la Salud.

La obtención de estos cometidos se logra mediante su activo más importante, el recuso humano experto, el cual está comprometido con la satisfacción en los requerimientos organizacionales y operacionales de sus clientes, así como sus expectativas de mejoramiento continuo.

1.1.3. Visión

Información y Salud S.A.S antes del año 2012 se proyecta como la mejor empresa amigable y efectiva en integración de soluciones informáticas y facilitadoras de sistemas de gestión en Salud para Colombia y Latinoamérica.

1.1.4. Estructura

Información y Salud S.A.S cuenta con personal experto y alianzas estratégicas de tecnología, como Microsoft, IBM y TELMEX, ajustables a la medida de los requerimientos del cliente; de base cuenta con:

- Gerente General
- Gerente Comercial y de Proyectos
- Asistente de mercadeo y ventas
- Asistente administrativo y financiero
- Ingenieros Gerentes de Proyecto (5 Ingenieros)
- Ingenieros expertos en los módulos administrativos y asistenciales (16 Ingenieros)

1.1.5. Portafolio de servicios

Información y Salud S.A.S cuenta con desarrollos enfocados a una plataforma de servicios orientados al sector salud, con la certeza en que se convertirá en el mejor instrumento para ganar productividad y control en las organizaciones, generando en sus clientes e inversionistas un valor agregado en los servicios prestados, así como en los recursos invertidos.

HEALTHICLOUD es una poderosa herramienta informática creada por profesionales de la Salud para el manejo de instituciones de Salud. Maneja en su integridad la información asistencial de la totalidad de los pacientes que fluyen por la institución registrando simultáneamente los movimientos económicos que se originan de los servicios prestados.

A su vez es fiel receptor de toda operación financiera que surge del entorno de la institución, resolviendo las necesidades funcionales, financieras e informáticas que demandan el manejo de personal, compras y suministros, activos, estados financieros y estadísticas a la medida de las necesidades.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo busca describir el contexto de la plataforma HEALTHICLOUD en donde surge la necesidad de desarrollar nuevas funcionalidades y la oportunidad de realizar el desarrollo de esta práctica empresarial. Se muestra la situación inicial y el planteamiento de los objetivos de este trabajo para apuntar a solucionar las necesidades encontradas.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

La plataforma de servicios de HEALTHICLOUD está concebida pensando en futuro y por lo mismo utilizando las últimas herramientas de desarrollo del mercado de la mano de Microsoft: Visual Studio 2010 (C#), Silverlight, Windows Azure, SQL Server 2008 R2, SQL Azure, entre otros.

2.2.1. Responsabilidades a cargo

La empresa decidió otorgar al estudiante la responsabilidad de diseñar e implementar el módulo de vías clínicas el cual facilitará y agilizará el proceso de atención del paciente según el protocolo clínico; así como a su vez realizará la documentación técnica que facilite el proceso de aprendizaje a los usuarios y a los demás miembros de la empresa, los cuales continuarán con el proceso de integración de las diferentes funcionalidades al sistema HEALTHICLOUD que ofrece la empresa.

De igual manera el estudiante estará en la capacidad de brindar asesoría y soporte a los usuarios, así como de realizar pruebas a la aplicación antes de ser entregada al cliente.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo General

Realizar el análisis, diseño, implementación y pruebas del módulo de Vías Clínicas para la empresa Información y Salud S.A.S, con el fin de apoyar la atención del paciente de acuerdo al protocolo clínico.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar procesos de análisis a la información que logre obtenerse y esté relacionada con el desarrollo del módulo de Vías Clínicas, con el fin de obtener los requisitos generales.
- Implementar cada uno de los aspectos que se caractericen en los requerimientos obtenidos previamente, de tal manera que se logre satisfacer la necesidad de información de los usuarios que manejarán el módulo de Vías Clínicas.
- Ejecutar pruebas internas, con el fin de evaluar el módulo implementado y así identificar y documentar los errores encontrados.
- Realizar la documentación del Usuario, para facilitar una posterior revisión y/o modificación por parte del personal vinculado con la entidad.

2.4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad las empresas consideran la información como un recurso de gran importancia, por lo tanto diseñar formas de administrarla efectivamente se ha convertido en una necesidad y un reto para cualquier organización. Por esta razón, Información y Salud S.A.S se dedica al diseño, construcción, integración y personalización de software de Gestión en Salud, orientado a satisfacer las necesidades y los requerimientos organizacionales y operacionales de las Instituciones de Salud.

La herramienta informática conformada por distintos módulos entre los que se encuentra aquel que es objeto del presente trabajo de grado, busca manejar la información asistencial, de la totalidad de los pacientes que acuden a las

Instituciones de Salud, registrando simultáneamente las necesidades funcionales, financieras e informáticas que demandan: el manejo de personal, compras y suministros, activos, estados financieros y estadísticas a la medida de las necesidades.

De esta manera se evidencia la oportunidad de realizar un aporte que cada estudiante, como futuro profesional formado en metodologías y herramientas, está en la capacidad de generar soluciones que ayuden a satisfacer las necesidades del mercado, por medio del conocimiento que adquiere durante la estadía en la empresa.

Es oportuno que el estudiante adquiera saberes que permiten el desempeño en las tareas cotidianas de las empresas, cumpliendo con sus especificaciones y exigencias para así obtener soluciones competentes que permitan aumentar la productividad de los clientes en los servicios que ellos ofrecen. Las tecnologías utilizadas durante el desarrollo de las aplicaciones permitirán al estudiante actualizarse, haciendo de éste un profesional capaz de participar en proyectos de dicho sector comercial. El entenderse con profesionales para el desarrollo de sus actividades complementa el perfil de un ingeniero aportándole las actitudes necesarias para trabajar en equipo.

Para ésta práctica el equipo conformado por el Director, la empresa y el estudiante, cuenta con los recursos técnicos que permitirán llevarla a cabo con éxito, los cuales se resumen en conocimientos sobre gestión de proyectos y el desarrollo de soluciones ofrecidas por la empresa. Por todo lo anterior se considera ésta práctica una oportunidad para aprender, un escenario de formación donde el estudiante aplicó y fortaleció sus competencias.

2.5. IMPACTO

El desarrollo de este proyecto busca generar una solución a través de una herramienta informática, con el fin de mejorar el desarrollo actual de algunos procesos e implementar nuevas funcionalidades en el área de atención al paciente; se espera que con esta herramienta se logre:

- Permitir el acceso a la información en línea desde cualquier lugar.
- Ofrecer nuevas funciones del sistema para el área de atención al paciente.
- Optimizar el desarrollo de las actividades de atención al paciente.

- Facilitar la toma de decisiones del personal de Salud.
- Disminuir la variabilidad de la práctica clínica.
- Agilizar el proceso de atención del paciente.
- Contribuir al crecimiento y mejoramiento de la plataforma HEALTHICLOUD

3. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se hace referencia a conceptos teóricos y definiciones que enmarcan el desarrollo de la presente práctica empresarial. Se definen los conceptos de Sistema de Información, Aplicaciones Web, Vías Clínicas y se expondrán las tecnologías utilizadas para su implementación y los principios de desarrollo del software Orientado a Objetos y su relación con la metodología seleccionada.

3.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN

3.2.1. Definición

“Un sistema de información se define como un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan, elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (decisiones), para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio”⁵.

Un SI está conformado por interrelación de una Dimensión Humana, una Dimensión Tecnológica y una Dimensión Organizativa, que tiene como objetivo entregar información oportuna y precisa, con la presentación y el formato adecuado, a la persona que la necesita dentro de dicha organización para tomar una decisión o realizar una operación y justo en el momento en que esta persona necesita disponer de dicha información⁶.

Estos elementos en los que gira un sistema de información, son los que se convierten a su vez en su estructura, y gracias a ellos existe. El componente de Dimensión Humana hace referencia a las personas que son propietarios del

⁵ PIATTINI, Mario G. Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión: Una perspectiva de Ingeniería del software. México: Alfaomega; Madrid: Ra-Ma, 2004

⁶ GÓMEZ V., Álvaro, SUÁREZ R., Carlos. Sistemas de Información – Herramientas prácticas para la gestión empresarial. Primera edición. México. Alfaomega Ra-Ma, 2004

sistema, llamando así, desde las personas que son las dueñas de la empresa, los ingenieros que la construyen, como a todos los usuarios que finalmente son quienes interactúan directamente con él, ingresando datos que son la materia prima de un sistema de información, y a la vez recibiendo la información que éste produce para la ejecución de tareas o toma de decisiones. El siguiente componente, la Dimensión Tecnológica, hace referencia a toda la infraestructura de tipo técnico que es necesaria para que un SI funcione de manera correcta y eficiente, orientada a que la información que se produce este disponible para los usuarios que lo requieran. Las redes, los equipos, el hardware y el software están acá incluidos. Finalmente la Dimensión Organizativa hace referencia a la organización que se ve beneficiada con la existencia de dicho SI, ya que éste termina convirtiéndose en una especie de sistema nervioso, que a través de él se distribuye la información a todos los organismos dentro de ella, y sin un elemento fundamental para poder llevar a cabo una gestión horizontal de procesos, orientada a procesos y no a funciones.

Se define entonces un SI (Sistema de Información) como un conjunto de personas, actividades, datos, redes y tecnologías integrados entre sí con el objetivo de brindar soporte y ayudar al mejoramiento de las operaciones cotidianas de una organización, así como satisfacer las necesidades de información para la solución de problemas y toma de decisiones por parte de los directivos de la misma.

Las características necesarias en todo sistema de información son:

- Disponibilidad de información cuando es necesario y por los medios adecuados.
- Suministro de información de manera selectiva.
- Variedad en la forma de presentación de la información.
- Grado de inteligencia incorporado al sistema.
- Tiempo de respuesta del sistema.
- Exactitud.
- Generalidad, como las funciones para atender a las diferentes necesidades.
- Flexibilidad, capacidad de adaptación.
- Fiabilidad para que el sistema opere correctamente.
- Seguridad, protección contra pérdidas.
- Reserva, nivel de repetición del sistema para evitar pérdidas.
- Amigabilidad para el usuario.

3.2.2. Datos e Información

Estos elementos son fundamentales en la definición de lo que es un Sistema de Información, ya que determinan la finalidad de su función, por lo que es conveniente la diferenciación entre los dos.

Los datos reflejan hechos de la organización que están todavía sin procesar. La información se obtiene una vez que estos hechos se procesan, agregan y se presentan de manera que puedan ser útiles dentro de la organización; estos datos organizados y procesados ofrecen un mayor valor que en su estado original. Ese proceso de transformación, agregación y presentación es realizado por el SI.

La información debe cumplir una serie de requisitos, persiguiendo el objetivo de ser útil para la organización en la medida que facilite la toma de decisiones, algunos de ellos son:

- Exactitud: La información ha de ser precisa y libre de errores.
- Completitud: La información debe contener todos aquellos hechos que pudieran ser importantes.
- Economía: El coste en que se debe incurrir para obtener la información debería ser menor que el beneficio proporcionado por ésta en la organización.
- Confianza: Para dar crédito a la información obtenida, se ha de garantizar tanto la calidad de los datos utilizados, como las fuentes de información.
- Relevancia: La información ha de ser útil para la toma de decisiones. En este sentido, conviene evitar todos aquellos hechos que sean superfluos o que no aporten ningún valor.
- Nivel de detalle: La información debería presentar el nivel de detalle indicado a la decisión que se destina. Se debe proporcionar con la precisión y el formato adecuado, para que resulte sencilla y fácil de manejar.
- Oportunidad: Se debe entregar la información a la persona que corresponde y en el momento en que ésta la necesita para tomar una decisión.
- Verificabilidad: La información ha de poder ser contrastada y comprobada en todo momento.

3.3. APLICACIONES WEB

La World Wide Web (WWW) es un servicio de internet, de tipo cliente-servidor, diseñado para la publicación de contenidos a través de internet, utilizando el protocolo HTTP (hypertext transfer protocol) y el lenguaje HTML (hypertext marked lenguaje). El lenguaje HTML permitía crear enlaces entre documentos o páginas web. Los servidores de páginas web estáticas tradicionales, con el tiempo han ido evolucionando incorporando contenidos generados dinámicamente, adaptados a las necesidades del usuario, mejorando las capacidades de imagen y funcionalidad.

El lenguaje HTML se fue enriqueciendo en cada nueva versión, y a partir de HTML 4.0, se introdujo por DHTML (Dynamic HTML) para referirse a la combinación de las nuevas tecnologías constituidas por HTML junto con las hojas de estilo CSS y los lenguajes scripts, como JavaScript, que permitían la realización de páginas web con cierto contenido dinámico. Con las tecnologías DHTML, los navegadores web adoptan un modelo común (el Document Object Model) que es una interfaz abstracta, independiente del lenguaje, que permite a los programas y scripts cliente acceder y modificar dinámicamente el contenido, estructura y el estilo de un documento. Además, las hojas de estilo (CSS) permiten separar el formato del contenido en las páginas HTML.

Posteriormente, aparecen lenguajes tanto para la parte cliente como para la parte servidora. Entre los primeros cabe destacar JavaScript, que permite acceder y modificar el comportamiento del navegador y acceder al modelo del documento (DOM) citado anteriormente, permitiendo el desarrollo de interfaces más avanzadas que hasta entonces. Entre los lenguajes de servidor, el CGI (Common Gateway Interface) permitió la ejecución de scripts en el servidor que generaban las primeras páginas dinámicas, reemplazando paulatinamente por otros lenguajes embebidos en HTML como las Active Server Pages (ASP) de Microsoft, implementadas en VBScript o PHP.

Por otra parte, la aparición de los applets java, de Sun Microsystem, y los controles ActiveX de Microsoft, posibilitaron la difusión de aplicaciones cliente gráficas, ejecutadas en los terminales cliente, descargadas del servidor por el navegador. Los problemas de seguridad de los controles ActiveX, y ciertos inconvenientes de los applets (tiempo de descarga elevado, necesidad de instalación de la maquina virtual apropiada, restricción de la aplicación en el acceso a recursos o mecanismos de firmado para evitar problemas de

seguridad...) propiciaron el cambio de paradigma hacia cliente ligeros que se limitan a mostrar la información HTML generada en el servidor.

Actualmente, mientras que para aplicaciones pequeñas se siguen utilizando los lenguajes como PHP ó ASP, las empresas grandes vuelcan sus esfuerzos en poder ofrecer a los clientes y proveedores, a través de la web, servicios avanzados como ventaja competitiva y también como medio para ahorrar costes.

Con el objetivo de crear y proporcionar la nueva generación de experiencias multimedia y aplicaciones interactivas enriquecidas para la web, surge la implementación multiplataforma de .NET Framework denominada Silverlight, la cual unifica las funciones del servidor, la Web y el escritorio, del código administrado y de los lenguajes dinámicos, de la programación declarativa y la tradicional, así como la eficacia de Windows Presentation Foundation (WPF).

La evolución de las tecnologías web y los nuevos estándares adoptados por la industria han alcanzado un estado de madurez que permite la creación de portales que integran la oferta de servicios avanzados de una institución, y adaptados al perfil del visitante, sea cliente, distribuidor, empleado, etc.

A continuación se describen conceptos claves de algunas tecnologías usadas en el desarrollo de aplicaciones web.

3.3.1. Componentes de la Arquitectura Cliente/Servidor

Esta arquitectura, a veces llamada a dos niveles, permite el acceso concurrente de los clientes a los recursos del servidor, y permite también establecer un control centralizado en el acceso a estos recursos, establecer políticas de seguridad relativas al acceso a estos recursos. Sin embargo, el esquema de conexión directa entre los clientes y el servidor tiene ciertas limitaciones cuando se trata de aplicaciones grandes, complejas y cuando el número de clientes es muy grande, surgen problemas de rendimiento y de escalabilidad.

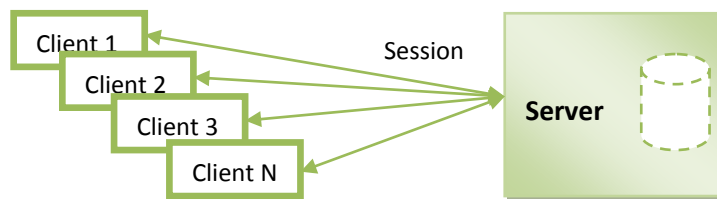


Ilustración 1. Modelo Cliente/Servidor (Dos capas)

En los sistemas cliente/servidor, de acuerdo al nivel de absorción del servicio que ofrecen, se pueden distinguir tres componentes básicos del software:

- **Presentación:** Se refiere al conjunto de objetos visuales que se presentan al usuario encargado de mostrar y recolectar información.
- **Lógica de la aplicación:** Es el nivel responsable del procesamiento de la información que tiene lugar en la aplicación.
- **Base de datos:** Está compuesta por los archivos que contienen los datos de la aplicación.

De acuerdo al manejo de estos niveles se pueden generar arquitecturas de diferentes capas.

3.3.2. Arquitecturas Web Multicapa

Las arquitecturas multicapa surgen para dar solución a los siguientes problemas:

- **Escalabilidad.** Al aumentar el número de clientes, se presentan problemas de rendimiento en el servidor. Es necesario optimizar el aprovechamiento de los recursos del servidor limitando el número de sesiones abiertas simultáneamente.
- **Modularidad.** En aplicaciones simples cliente/servidor, como por ejemplo las primeras aplicaciones web, a menudo se entremezcla en el diseño distintos tipos de funcionalidades:
 - Presentación
 - Reglas de Negocio
 - Acceso a Datos

Este acoplamiento aumenta la complejidad y limita el crecimiento de tales sistemas así como la separación de los distintos roles de los desarrolladores.

Estos problemas motivan la adopción de una arquitectura a tres capas ó en general, “n-capas” caracterizada por la existencia de una capa intermedia entre el acceso a datos y las sesiones con los clientes. En general, esta capa se implementa sobre uno o varios servidores distintos al servidor de datos, optimizando las sesiones abiertas contra este último.

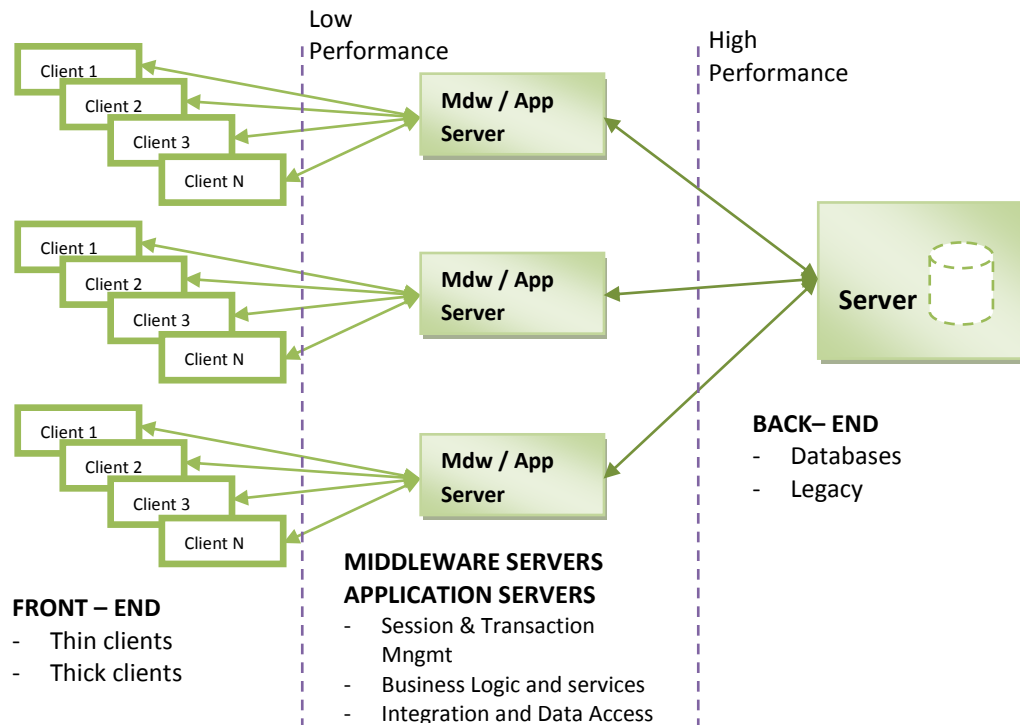


Ilustración 2. Arquitectura Web Multicapa

En las aplicaciones multicapa distinguimos las siguientes capas:

- Front-End: Es la parte del software que interactúa con el usuario final.
- Back-End: Es la parte donde se guarda y mantiene la información de negocio. La componen los servidores de bases de datos, sistemas heredados y demás repositorios de información.
- Middleware: Es la parte que conecta el Front-End con el Back-End.

3.3.3. Arquitectura Web de Dos Capas

En esta arquitectura:

- El sistema se divide en dos partes fijas, el cliente y el servidor.
- La lógica de las aplicaciones debe estar en el cliente o en el servidor.

- La comunicación con el servidor es transparente para el usuario.
- El cliente solicita recursos, y el servidor responde la petición con sus propios recursos.

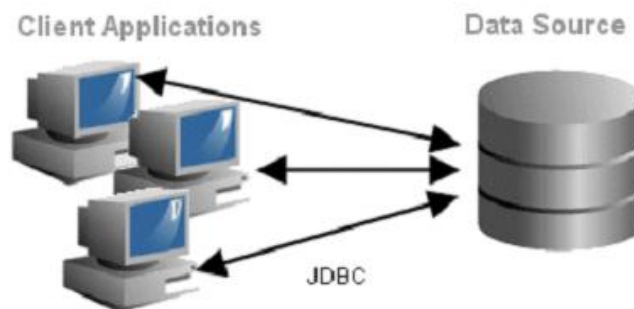


Ilustración 3. Arquitectura Web de Dos Capas

3.3.4. Arquitectura Web de Tres Capas

Se compone de:

- Un equipo cliente con una interfaz de usuario quien solicita los recursos.
- Un servidor de aplicaciones cuya tarea es proporcionar los recursos solicitados.
- Un servidor de datos que almacena y proporciona al servidor de aplicaciones los datos que este requiere.

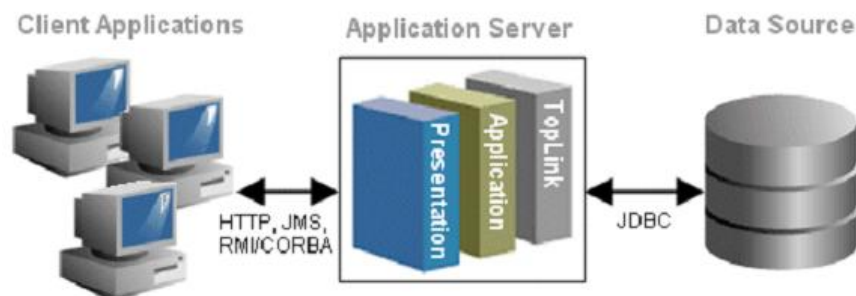


Ilustración 4. Arquitectura Web de Tres Capas

La arquitectura de tres capas incluye una conexión de la aplicación Java del lado del servidor a la Base de Datos a través de una conexión JDBC (Java Data Base Connectivity). La aplicación puede soportar clientes web tales como servlets, clientes java y clientes genéricos usando XML.

3.3.5. Arquitectura Web Utilizada

En el desarrollo de este proyecto se utiliza una arquitectura de tres capas, debido a las ventajas que ofrece, como la creación de aplicaciones dinámica en cuanto a su contenido, y que permite realizar sistemas escalables y mantenibles; el soporte de un número creciente de usuarios, y además permite la especialización de los perfiles de los desarrolladores y la distribución de los componentes en distintos servidores, aumentar el número de los mismos, etc.

3.4. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO DE APLICACIONES WEB

En muchos sitios Web el contenido ofrecido a los visitantes es dinámico, y los usuarios generalmente requieren consultar, actualizar y generar información, por eso es necesario manejar tecnologías que permitan a la interacción dinámica con la aplicación. Algunas de ellas son:

3.4.1. Client Server Scripts

Son scripts que se ejecutan del lado del cliente, en el navegador, lo cual alivia al servidor de cumplir algún requisito. Estos scripts pueden ser de varios tipos:

- JavaScript: es un lenguaje de programación interpretado, no requiere compilador, permite manejar funciones del navegador, validar datos de formularios, y enviar datos de formularios al servidor de aplicaciones.
- Applets de Java: aplicaciones desarrolladas en lenguaje JAVA, que corren sobre la máquina virtual de Java y se incrustan en el navegador, generalmente se implementan para proporcionar funcionalidades multimedia.

3.4.2. Server Side Scripts

Estos scripts se ejecutan en el servidor. Para su funcionamiento, el usuario en el lado del cliente envía a través de un formulario los datos al servidor de aplicaciones, en donde se procesan utilizando algunos scripts en el lado del servidor, se realizan los procesos de manejo de los datos y se retorna al cliente una respuesta en formato HTML.

Algunos scripts del lado del servidor son:

- ASP: Active Server Pages. Tecnología propietaria de Microsoft. Para correr páginas con estos scripts se requiere algún Microsoft Web Server, por ejemplo, Internet Information Services IIS.
- PHP: Acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Preprocessor. Publicado bajo la PHP License, significa que es Software Libre. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, el servidor ejecuta el intérprete de PHP. Éste procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica (por ejemplo obteniendo información de una base de datos). El resultado es enviado por el intérprete al servidor, quien a su vez se lo envía al cliente.
- JSP: JavaServer Pages. Es una tecnología Java para la creación de páginas web con programación en el servidor, que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

3.4.3. Tecnologías Utilizadas en el Proyecto

Para lograr la integración entre el módulo y las aplicaciones desarrolladas, es necesario continuar la utilización de las tecnologías web con las que se hicieron los previos desarrollos.

Las herramientas para la creación del módulo en este proyecto son ASP.NET, Visual Studio .NET, Silverlight y Telerik, ejecutadas sobre la plataforma Windows Azure.

3.4.3.1. ASP.NET (Microsoft Corporation, 2005)

ASP.NET es un “Marco” (Framework) para programar aplicaciones Web, de un modo similar al que se programa en las aplicaciones Windows. El componente principal son los Web Forms (Formularios Web) que permiten, entre otras cosas, separar la interfaz del usuario de la funcionalidad de la aplicación. Se caracteriza por ser independiente del cliente (navegador, Sistema Operativo, dispositivo físico, etc.), utilizar cualquier lenguaje .NET, ser orientado a Objetos, soportar todos los navegadores y permitir desarrollar Servicios Web XML.

Las ventajas de utilizar ASP .NET son:

- La “parte ejecutable” de una aplicación ASP.NET es compilada.

- Implementación y actualización de las aplicaciones sin reiniciar el servidor.
- Acceso a toda la .NET Class Library (Librerías de clases de .NET).
- Independiente del lenguaje de programación.
- Encapsulamiento de funcionalidad a través de controles de servidor y controles de usuario.
- Permite usar ADO.NET para acceso a los datos.
- Soporta XML, Hojas de estilo CSS, entre otros.
- Detección automática del navegador cliente, generando el lenguaje de marcas soportado por el mismo.
- Mecanismo de Caching⁷ incorporado para páginas completas o partes de la misma frecuentemente solicitada.

3.4.3.2. VISUAL STUDIO .NET

Visual Studio es la herramienta de desarrollo por excelencia de la plataforma .NET, siendo una herramienta única que permite desarrollar cualquier tipo de aplicación (Web, Windows, de Consola, para dispositivos Móviles, para Microsoft Office, de Base de Datos y más), en cualquiera de los lenguajes .NET provistos por Microsoft (C#, VB.NET, C++.NET y J#).

El que tantos lenguajes distintos puedan funcionar en un mismo entorno, tiene un beneficio adicional: puede incluirse un objeto hecho en cualquiera de estos lenguajes en un proyecto generado en otro lenguaje. Por ejemplo, pueden incluirse clases generadas con C# .Net en un proyecto de VB .NET. Las clases de C# .Net no tendrán que compilarse para que esto sea posible, dado que el entorno interpretará adecuadamente las instrucciones que tenga para poder aprovechar su funcionalidad sin problemas.

⁷ Caching, permite almacenar cierta información en la Cache del cliente o del servidor, para evitar consultas sobre la base de datos.

3.4.3.3. SILVERLIGHT 4.0

Silverlight es una plataforma de desarrollo de gran alcance para la creación de aplicaciones multimedia y aplicaciones de negocio para la Web, escritorio y dispositivos móviles; funciona sobre varias plataformas y múltiples exploradores y proporciona una nueva generación de experiencias de usuario basadas en .NET.

Ofrece un modelo de programación flexible y coherente compatible con lenguajes .NET como Visual Basic, C# y F#, y otros como AJAX, Python, Ruby y que además se integra con las aplicaciones web existentes. Supone una nueva forma de aprovechar los elementos multimedia en los principales navegadores entre los que se incluyen Firefox, Safari, Google Chrome e Internet Explorer tanto en MacOs como en Windows.

Basadas en .NET Framework, Silverlight permite que los desarrolladores y diseñadores usen de una manera fácil las habilidades y herramientas existentes para proporcionar experiencias de medios y experiencias multimedia enriquecidas (RIA) para la Web.

La integración sencilla con las tecnologías y los activos web existentes le permite funcionar con cualquier plataforma o tecnología web back-end. Silverlight se integra con su infraestructura y aplicaciones existentes, que incluyen Apache, PHP, así como JavaScript y XHTML en el cliente; ofrece diferentes opciones de lenguajes de desarrollo que incluyen C#, Visual Basic.NET y F# además de JavaScript, Ruby, Python, etc.

A los diseñadores a partir de **Expression Studio** les permite crear interfaces de usuario interactivas y experiencias de medios enriquecidas, preparar medios para su codificación y distribución, y crear sitios compatibles con estándares W3C mediante los nuevos XHTML, XML, XSTL, CSS y ASP.NET.

En cuanto a los desarrolladores con **Visual Studio** lograrán el desarrollo del código de cliente y servidor con la característica Intellisense completa, depuración eficaz en varias plataformas, compatibilidad con lenguaje enriquecido y mucho más.

3.4.3.4. TELERIK (Telerik Corporation, 2009)

Es un proveedor de interfaces de usuario (UI) para los componentes de Microsoft .NET (ASP.NET AJAX, WinForms⁸, WPF⁹ y presentación de informes y soluciones de gestión de contenidos en .NET). Esta empresa tiene como misión el otorgar herramientas capaces, elegantes y de alto rendimiento que permitan a la comunidad desarrollar aplicaciones web con esas mismas características.

A continuación se mencionan algunas de las características de los productos utilizados para el desarrollo del módulo.

▪ CONTROLES RAD PARA ASP.NET AJAX

Estos son un conjunto de controles como grillas, combos, cajas de texto, paneles y demás, los cuales poseen entre otras las siguientes características:

- Se desarrollan sobre Microsoft ASP.Net AJAX y no contienen ninguna otra implementación de AJAX. Lo que asegura su rapidez, seguridad y eficiencia en consumo de memoria al igual que Microsoft .NET AJAX.
- La mayoría de los navegadores de Internet soportan estos controles (Internet Explorer, Firefox, Safari, Opera y Google Chrome).
- La interfaz de programación de aplicaciones (API) es muy similar a la que maneja AJAX ASP .NET, estos controles utilizan las mismas propiedades, eventos y métodos base, lo que permite un rápido aprendizaje.
- Aprovechan plenamente el Framework 4.0 de .NET, al igual que los objetos propuestos por el Framework para abstracción de datos, lo que permite desarrollar aplicaciones con conexiones a bases de datos con poco esfuerzo.

⁸ Formularios de aplicaciones para Windows.

⁹ Windows Presentation Foundation, es una tecnología de Microsoft que potencializa las capacidades de desarrollo de interfaces de interacción, integrando y ampliando las características de las aplicaciones Windows y de las aplicaciones Web.

▪ TELERIK REPORTING

Es una solución de informes liviano para todos .NET cloud, Web y plataformas de escritorio (Azure, Silverlight, WPF, ASP.NET y Windows Forms), permitiendo la exportación a los formatos de archivo más populares como PDF, Excel, RTF, TIFF, etc. Entre algunas de las características de este reportador encontramos:

- Se puede hacer enlace a cualquier fuente de datos: ADO.NET (SQL Server, MySQL, Oracle, Ole DB), objetos de negocios, MS Access, XML, Servicios Web e incluso a archivos.
- Contiene un visor para formularios Web como para formularios Windows, garantizando que el diseño de los reportes se mantenga independiente de la plataforma.
- Permite fácilmente realizar operaciones de filtrado, ordenamiento, agrupamiento y aplicar formato sobre los datos.

3.4.3.5. WINDOWS AZURE

Windows Azure, es la plataforma de desarrollo en la nube que permite crear, ejecutar aplicaciones y almacenar datos en la nube, codificar en varios lenguajes y tecnologías, como .NET, Java y PHP. La Figura 7 ilustra esta idea.

En lugar de proporcionar software que los clientes de Microsoft pueden instalar y ejecutar por sí mismos en sus propios equipos, Windows Azure hoy en día es un servicio en el que los clientes lo usan para ejecutar aplicaciones y almacenar datos en máquinas a las que se obtiene acceso a través de Internet y que son propiedad de Microsoft. Dichas aplicaciones pueden proporcionar servicios a empresas, a consumidores o a ambos.

Para dar soporte a las aplicaciones y los datos en la nube, Windows Azure cuenta con cinco componentes, como indica la figura 8.

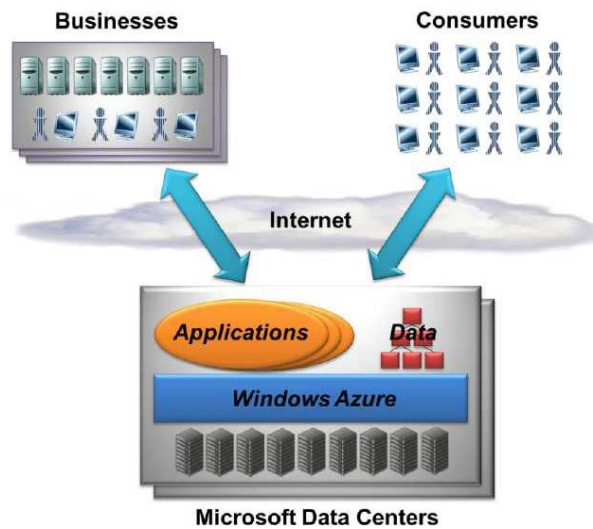


Ilustración 5. Las aplicaciones de Windows Azure se ejecutan en los centros de datos de Microsoft y se accede a través de Internet.

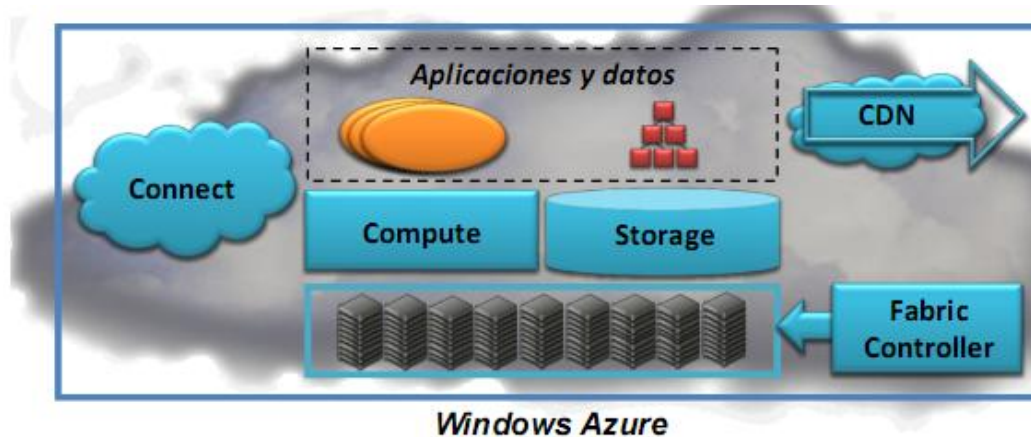


Ilustración 6. Windows Azure cuenta con cinco componentes principales: Compute, Storage, Fabric Controller, CDN y Connect.

Los componentes son los siguientes:

- **Compute:** Ejecuta aplicaciones en la nube. Estas aplicaciones ven un entorno de Windows Server, aunque el modelo de programación de Windows Azure no sea exactamente igual que el modelo Windows on-premises.

- **Storage:** Almacena datos binarios y estructurados en la nube. Este servicio a su vez se divide en cuatro tipos de almacenamiento:
 - ✓ Binary Large Object (BLOB) service para almacenar archivos binarios de gran tamaño, como por ejemplo videos, imágenes, backups, etcétera.
 -
 - ✓ Table service donde podemos guardar información de una forma estructurada, aunque no relacional.
 - ✓ Queue service para el almacenamiento de mensajes no superiores a 8KB con el fin de lograr una comunicación entre aplicaciones.
 - ✓ Windows Azure Drive permite a las aplicaciones en Windows Azure montar un disco duro virtual NTFS.

- **Fabric Controller:** Implementa, administra y supervisa las aplicaciones. También gestiona las actualizaciones al software del sistema en toda la plataforma.

- **CDN (Red de entrega de contenido):** Acelera el acceso global a los datos binarios de Windows Azure Storage al mantener copias en caché de éstos en todo el mundo.

- **Connect:** Permite crear conexiones de nivel IP entre los equipos on-premises, es decir, dentro de la empresa del cliente y las aplicaciones de Windows Azure.

Como ventaja fundamental tenemos la posibilidad de centrarnos en nuestros desarrollos gracias a la abstracción más que parcial de toda la administración de la plataforma en la que se aloja la aplicación, es decir: mantenimiento de los servidores, actualizaciones, instalación y configuración de sistemas operativos, etcétera. Desplegar una aplicación en producción será tan sencillo como desarrollar la aplicación y despreocuparse del acondicionamiento del entorno.

La plataforma consiste de los siguientes productos básicos:

- **Windows Azure:**

Windows Azure es el sistema operativo en la nube de Microsoft. Proporciona un entorno gestionado para la ejecución y el despliegue de aplicaciones y servicios en la nube. Windows Azure proporciona a los desarrolladores un entorno de computación bajo demanda y almacenamiento alojado en los centros de datos de Microsoft para aplicaciones en la web.

Aunque Windows Azure permite reutilizar todos los conocimientos de .NET es también una plataforma abierta a otros lenguajes y plataformas mediante el uso de estándares y el soporte para lenguajes ajenos a la plataforma .Net como, por ejemplo, PHP, lenguajes no manejados como C/C++ nativo, así como soporte para el protocolo FastCGI.

Entre las ventajas de Windows Azure se encuentran la reducción de costes de operación y aprovisionamiento de las aplicaciones, la respuesta rápida a cambios en las necesidades de los clientes y el negocio, la capacidad para escalar según las necesidades de la aplicación, etc.

Desde el punto de vista del desarrollo con .NET, Windows Azure permite ejecutar aplicaciones ASP.NET y código .NET en la nube, proporcionando una plataforma de ejecución basada, a día de hoy, en el framework de .NET 4.0 e IIS 7, complementado con un API de almacenamiento y de “tracing” propios de la plataforma Azure. Ofrece un portal que permite gestionar las aplicaciones Azure de una manera cómoda y natural.

- **SQL Azure:**

Dentro del contexto en el que nos encontramos, Microsoft ha desarrollado una nueva base de datos relacional llamada SQL Azure basada en su popular producto SQL Server. Esta base de datos nos aporta una funcionalidad similar a la que podemos encontrar en SQL Server a excepción de algunas características, probablemente incorporadas a futuro. Las ventajas más destacadas de esta base de datos son su alta disponibilidad, alta escalabilidad y la capacidad de ser multi-tenant, es decir, pensada para trabajar con distintos clientes a la vez.

Por otro lado, no es necesario aprender un nuevo lenguaje para realizar consultas sino que podemos utilizar T-SQL de la misma manera que lo haríamos con SQL Server. De hecho, podemos hacer uso de SQL Server Management Studio para interactuar con las bases de datos alojadas en la nube.

- **Windows Azure Platform AppFabric:**

Proporciona un bus de servicios empresarial y un servicio de control de acceso que permite integrar servicios y aplicaciones que se ejecutan en la nube, en proveedores de alojamiento tradicionales y en la propia empresa basándose en estándares de interoperabilidad ofreciendo un alto nivel de abstracción de la capa de seguridad, reduciendo la complejidad en nuestra aplicación.

Este servicio está compuesto de 5 funcionalidades diferentes:

- ✓ Service Bus: Nos proporciona una comunicación segura entre diferentes servicios y aplicaciones a través de cortafuegos y redes utilizando numerosos patrones de comunicación.

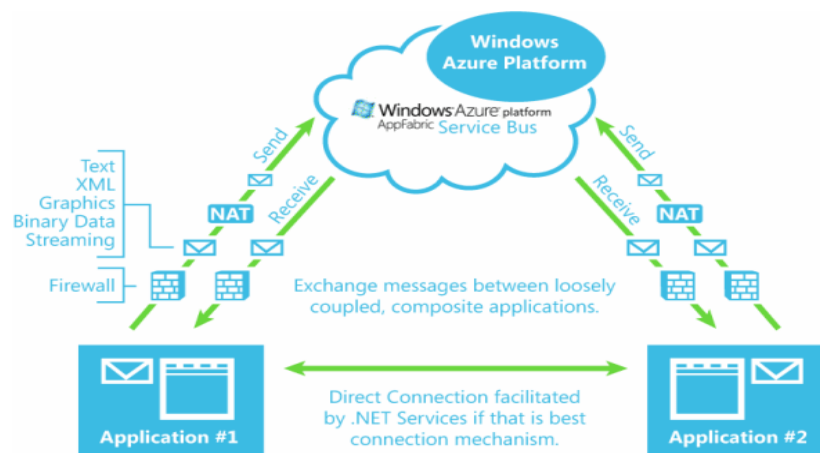


Ilustración 7. AppFabric Service Bus

Del esquema anterior podemos destacar que el mecanismo preferido de comunicación entre aplicaciones en la nube es utilizar la infraestructura que el framework de .NET proporciona para tal fin, que es **Windows Communication Foundation**; cuando la comunicación directa no es posible por cuestiones relacionadas con la topología de la red, o por el hecho de que no se controlen todos los servicios y que se necesite integración con otros servicios de terceros, el bus de servicios de .NET puede ahorrar mucho trabajo proporcionando mecanismos de comunicación amigables con los cortafuegos, comunicaciones basadas en mensajes entre servicios, direccionamiento entre redes heterogéneas (NAT) y servicios de orquestación.

- ✓ Access Control: Se trata de un servicio que nos facilita la autenticación para nuestras aplicaciones, incluyendo Active Directory, Windows Live ID, Google, Yahoo! y Facebook.

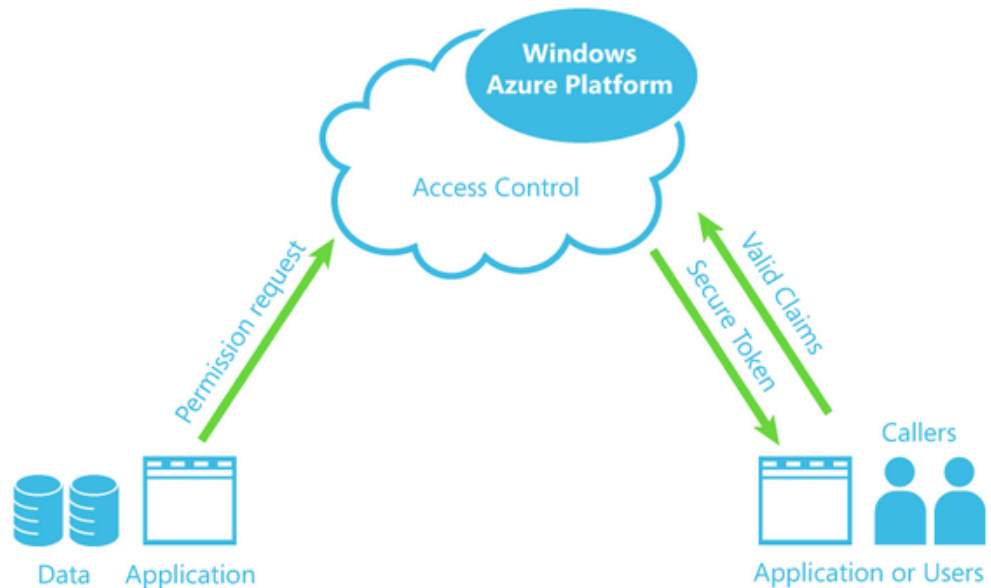


Ilustración 8. AppFabric Access Control¹⁰

- ✓ Caching: Nos proporcionará un sistema de caché distribuido para Windows Azure y SQL Azure de alta velocidad y disponibilidad, además de escalable (se podrá aumentar o disminuir la caché en función de nuestras necesidades).
- ✓ Integration: En un futuro próximo también disfrutaremos de este servicio con el que podremos integrar aplicaciones dentro de la plataforma Windows Azure con otras expuestas en SaaS de terceros.
- ✓ Composite App: Automatización del despliegue y la administración sin la necesidad de la generación de manuales para la puesta en producción.

Esta plataforma se basa en .NET Framework 4.0¹¹, una plataforma de desarrollo y ejecución de aplicaciones. Esto quiere decir que no sólo brinda todas las

¹⁰ Imágen tomada de <http://www.estoyenlanube.com/recursos/windows-azure-appfabric/que-es-windows-azure-appfabric/#page> el 1 de Junio de 2011.

¹¹ Microsoft. Programa Microsoft desarrollador cinco estrellas, Introducción a Microsoft .Net

herramientas y servicios que se necesitan para desarrollar modernas aplicaciones empresariales y de misión crítica, sino que también provee mecanismos robustos, seguros y eficientes para asegurar que la ejecución de las mismas sea óptima.

Los principales componentes de la plataforma .NET son:

- Un entorno de ejecución de aplicaciones, también llamado “Runtime”, que es un componente de software cuya función es la de ejecutar las aplicaciones .NET e interactuar con el sistema operativo ofreciendo sus servicios y recursos.
- Un conjunto de bibliotecas de funcionalidades y controles reutilizables, con una enorme cantidad de componentes ya programados listos para ser consumidos por otras aplicaciones.
- Un conjunto de lenguajes de programación de alto nivel, junto con sus compiladores y linkers¹², que permitirán el desarrollo de aplicaciones sobre la plataforma .NET.
- Un conjunto de utilitarios y herramientas de desarrollo para simplificar las tareas más comunes del proceso de desarrollo de aplicaciones.
- Documentación y guías de arquitectura, que describen las mejores prácticas de diseño, organización, desarrollo, prueba e instalación de aplicaciones .NET.
- .NET representa la evolución de COM (Component Object Model), la plataforma de desarrollo de Microsoft anterior a .NET y sobre la cual se basaba el desarrollo de aplicaciones Visual Basic 6 (entre otros tantos lenguajes y versiones).

Algunas de las características principales de la plataforma Microsoft .NET son las siguientes:

¹² Un enlazador (en inglés, *Linker*) es un programa que toma los ficheros de código objeto generado en los primeros pasos del proceso de compilación, la información de todos los recursos necesarios, quita aquellos recursos que no necesita, y enlaza el código objeto con su(s) biblioteca(s) con lo que finalmente produce un fichero ejecutable o una biblioteca.

- Plataforma de ejecución intermedia, ya que las aplicaciones .NET no son ejecutadas directamente por el sistema operativo, que ocurre en el modelo tradicional de desarrollo. En su lugar, las aplicaciones .NET están diseñadas para ser ejecutadas contra un componente de software llamado Entorno de Ejecución (también conocido como “Runtime”). Este componente es el encargado de manejar el ciclo de vida de cualquier aplicación .NET, iniciándola, deteniéndola, interactuando con el sistema operativo y proporcionándole servicios y recursos en tiempo de ejecución.
- La plataforma .NET está completamente basada en el paradigma de Orientación a Objetos.
- .NET es multi-lenguaje, es decir, que para poder codificar aplicaciones sobre esta plataforma no se necesita desarrollar en un único lenguaje específico de programación de alto nivel, sino que se puede elegir de una amplia lista de opciones.
- .NET es una plataforma que permite el desarrollo de aplicaciones empresarial de misión crítica, entendiéndose por esto que permite la creación y ejecución de aplicaciones de aporte corporativo que sean críticas para la operación de tipos variados de organizaciones.
- .NET fue diseñado de tal manera que otorgue un único modelo de programación, uniforme y consistente, para todo tipo de aplicaciones (formularios Windows, de consola, aplicaciones Web, aplicaciones móviles, etc.) y para cualquier dispositivo de hardware. Esto representa un gran cambio con respecto a las plataformas anteriores a .NET, las cuales tenían modelos de programación, bibliotecas, lenguajes y herramientas distintas según el tipo de aplicación y el dispositivo de hardware.
- Uno de los objetivos de diseño de .NET fue el de tener la posibilidad de interactuar e integrarse fácilmente con aplicaciones desarrolladas en plataformas anteriores, particularmente en COM, ya que aun hoy existen una gran cantidad de aplicaciones desarrolladas sobre esa base.

.NET no sólo se integra fácilmente con aplicaciones desarrolladas en otras plataformas Microsoft, sino también con aquellas desarrolladas en otras plataformas de software, sistemas operativos o lenguajes de programación. Para esto hace un uso extensivo de numerosos estándares globales que son de uso extensivo en la Industria.

3.5. BASES DE DATOS

Una Base de Datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados para su posterior uso. En la Base de Datos se almacena información considerada necesaria para la organización o negocio.

3.5.1. Modelos de Base de Datos

Las Bases de Datos se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de Administración de Datos. Algunos modelos de bases de datos son:

- **Bases de Datos Jerárquicas:** En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol, en donde un nodo padre puede tener varios hijos. El nodo sin hijos se le denomina hoja y el nodo que no tiene padres es llamado raíz.
- **Bases de Datos de Red:** En este modelo se permite que un mismo nodo tenga varios padres, ofrece una solución a la redundancia de datos pero existe dificultad en administrar la información en un modelo de este tipo.
- **Bases de Datos Relacionales:** Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Su idea fundamental es el uso de relaciones. Estas relaciones pueden considerarse lógicamente como conjuntos de datos llamados tuplas. Cada relación es una tabla que está compuesta por registros o filas, que representan las tuplas, y los campos o columnas de la tabla. La información se recupera mediante consultas que ofrecen flexibilidad para administrar la información. El lenguaje más habitual para realizar consultas en bases de datos relacionales es el SQL, o Lenguaje de Consulta Estructurado, por sus siglas en inglés. Un estándar implementado por la mayoría de motores o sistemas de gestión de bases de datos.

3.5.2. Acceso a Base de Datos

Para desarrollar aplicaciones que se conecten a Bases de Datos, se utilizan aplicaciones y programas estándar que envían consultas en SQL y procesan los resultados. Para conectarse a un motor de datos se requiere un driver de conexión, que es una interfaz estándar que media entre la aplicación y la base de datos. Entre los conectores más utilizados están:

- **ODBC: Open Database Connectivity.** Es una interfaz de aplicaciones (API) para acceder a datos en sistemas manejadores de bases de datos, que utiliza SQL.
- **MDB: Microsoft Database.** Este driver de conexión permite trabajar con tablas de base de datos creadas en Microsoft Access.
- **ADO .NET:** Es un conjunto de clases que exponen servicios de acceso a datos para el programador de .NET. Ofrece abundancia de componentes para la creación de aplicaciones de uso compartido de datos distribuidas. Constituye una parte integral de .NET Framework y proporciona acceso a datos relacionales, XML y de aplicaciones. Los dos componentes principales de ADO.NET para el acceso a los datos y su manipulación son los proveedores de datos .NET Framework y DataSet.

En el diagrama siguiente se ilustra la relación entre un proveedor de datos .NET Framework y un DataSet

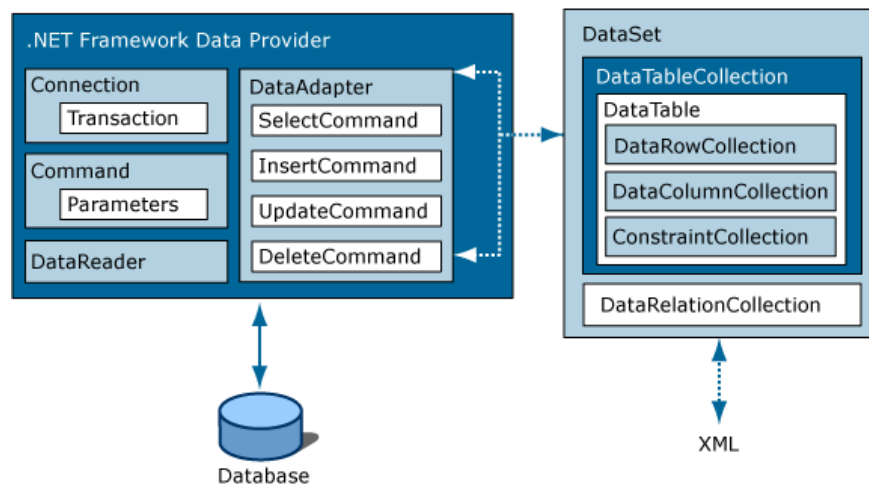


Ilustración 9. Relación entre .NET Framework y DataSet

3.5.3. Manejadores o Gestores de Bases de Datos

Un DBMS, Database Management System, es un tipo de software dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan, para almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las principales funciones de un DBMS son:

- Crear y organizar la BD.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la Base de datos de tal manera que los datos puedan accederse rápidamente.
- Manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios.
- Registrar el uso de las BD.
- Interactuar con el manejador de archivos, el DBMS es el responsable del almacenamiento lógico y físico de los datos.
- Respaldo y recuperación: consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación de los datos en caso de ocurrir fallas al sistema de base de datos.
- Control de concurrencia: consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la consistencia de los datos.
- Seguridad e integridad: proveer mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos sean vistos o manipulados por usuarios no autorizados.

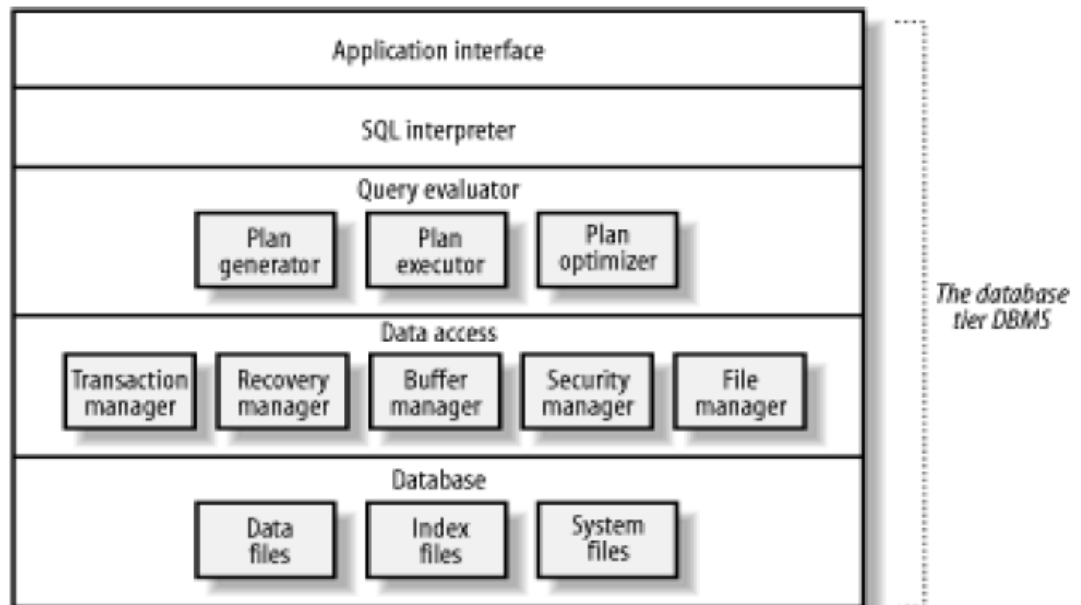


Ilustración 10. Arquitectura de un DBMS

El DBMS actúa como interfaz entre la base de datos física y las peticiones del usuario, enviando las peticiones de entrada y salida al sistema operativo para la transferencia de datos entre la memoria secundaria y la principal.

3.6. DESARROLLO DE SOFTWARE ORIENTADO A OBJETOS

Una metodología es una serie de pasos, reglas, métodos y postulados empleados por una disciplina. El Desarrollo de Software Orientado a Objetos (OOSD), además de ser un paradigma en la producción de software, es también una metodología y una disciplina que analiza la integración entre el software que se va a desarrollar para una empresa y la empresa misma; y mantiene ligada a la organización en su desarrollo.

El OOSD trabaja con una serie de pasos para la producción de software, a los que denomina Flujos de Trabajo (Workflows) que a su vez se dividen en una serie de actividades que tiene como objetivo establecer tareas que hay que desarrollar y entregar ciertos artefactos para que de un flujo a otro se vayan transformando y se vayan convirtiendo en lo que al final será el producto software. El software entregado será un artefacto que debe satisfacer un artefacto inicial, que son los requerimientos del Sistema.

Los Workflows con los que cuenta el proceso OOSD son los siguientes:

- Captura de Requerimientos: Busca determinar lo que el sistema debe hacer.
- Análisis de Requerimientos: Busca determinar lo que el sistema debe hacer.
- Arquitectura: Define el tipo de tecnología a utilizar según las especificaciones del cliente.
- Diseño: Modela como el sistema debe soportar lo que debe hacer, y los procesos modelados.
- Construcción: Implementa el software.
- Prueba: Identifica errores, realiza diversos test al software.
- Despliegue: Monta el sistema en el entorno de producción.

Estos flujos son ejecutados por una serie de personas especializadas cada una en su respectivo campo. El OOSD los denomina como Stakeholders que se agrupan en dos grupos (Ilustración 9), los del lado cliente (dueño de la compañía, administradores y trabajadores quienes serán los futuros clientes) y los del lado de desarrollo, entre los que están:

- Director del Proyecto: responsable de todo el desarrollo, y de mantener la comunicación directa con los interesados del proyecto de parte del cliente, y de dar directivas generales de la parte desarrolladora.
- Analista: Responsable de la captura de los requerimientos funcionales y no funcionales, así como de entender la lógica del negocio, y los procesos de la compañía. No es responsable de conocer la tecnología con la que se va a desarrollar.
- Arquitecto de Software: Es el encargado de definir la tecnología a utilizar para poder satisfacer los requerimientos no funcionales recogidos por el Analista. En una empresa u organización de software, además es el encargado de investigar sobre las nuevas tecnologías y de integrarlas a la compañía.
- Diseñador de Software: Es el encargado de desarrollar la lógica de las soluciones para satisfacer los requerimientos funcionales. Define las clases, los métodos, el modelo de la base de datos e inclusive las consultas que deben hacerse.

- Programador: Responsable de implementar esos métodos diseñados por el Diseñador, utilizando para ello la tecnología escogida por el Arquitecto.
- Tester: Es quien realiza las pruebas para poder probar los requerimientos no funcionales, tales como prueba de concurrencia.
- Especialista de Despliegue: Responsable de la instalación del Sistema Final, quien conoce que programas deben instalarse en el equipo donde residirá el software.

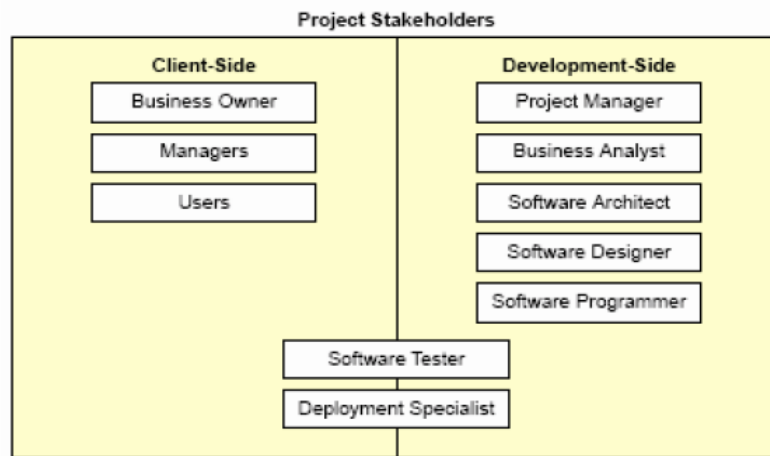


Ilustración 11. Stakeholders de un proyecto

3.6.1. Metodología Prototipado Evolutivo

El prototipo evolutivo es un modelo que inicia con una implementación inicial del sistema, que debe ser presentada al cliente para su negociación, y posteriormente refinada mediante versiones hasta alcanzar el desarrollo completo del sistema. Este modelo de desarrollo es más conocido como prototipado, en donde las actividades son llevadas a cabo en forma concurrente y tienen retroalimentación en todo el proceso.

A diferencia de otros tipos de prototipado, en el evolutivo no se descarta el código del prototipo; lo transforma en el código entregado finalmente. El desarrollo de

prototipos continúa hasta que se decide que el prototipo es lo suficientemente bueno y se puede entregar como producto final.

La principal ventaja de este enfoque se basa en que la especificación puede desarrollarse en forma creciente, conforme los usuarios adquieran un mayor conocimiento de su problema, conllevando a que el producto final cumpla con todos los requisitos del cliente. Sin embargo, este enfoque también presenta algunas deficiencias:

- El proceso no es visible.
- Entregas regulares de versiones del sistema para medir el progreso, y es muy costoso producir documentos para cada versión.
- Generalmente se tiene una estructura deficiente.
- Los cambios continuos en el software tienden a descomponer la estructura del sistema, además su aplicación es una tarea difícil y costosa.
- Imposibilidad de conocer al comienzo del proyecto lo que se tardará en crear un producto aceptable.

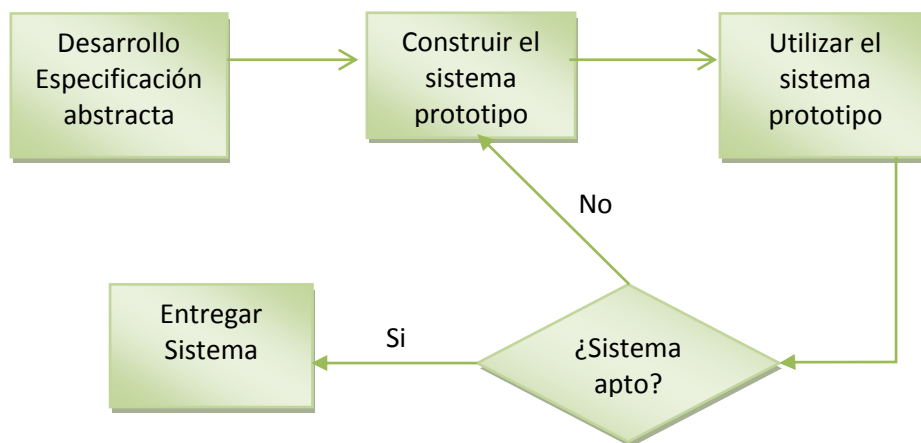


Ilustración 12. Modelo Prototipado Evolutivo

Generalmente este tipo de prototipo se utiliza cuando:

- Los requerimientos cambian con rapidez.
- El cliente no especifica los requerimientos.
- No se identifica fácilmente el área de aplicación.
- No se está seguro de la arquitectura o los algoritmos adecuados a utilizar.

Sin importar la forma en que éste se aplique, el paradigma de construcción de prototipos ayuda al desarrollador de software y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos. De esta manera, este ciclo de vida en particular, involucra al cliente más profundamente para adquirir el producto.

Para la elaboración del presente proyecto, se optó por la elaboración de la metodología de Prototipado Evolutivo debido a las características expuestas anteriormente y a que las ideas que contempla relacionadas con la metodología OOSD permite la consecución de un proyecto de gran calidad.

3.7. VÍAS CLÍNICAS

3.7.1. Concepto

Las vías clínicas son planes asistenciales que se aplican a enfermos con una determinada patología y que presentan un curso clínico predecible. Definen la atención y/o cuidado que ha de recibir el enfermo, la secuencia, duración y responsabilidad óptima de las actividades de los distintos profesionales sanitarios para un diagnóstico o procedimiento particular, minimizando retrasos, mejorando el uso de recursos y mejorando la calidad de la asistencia.

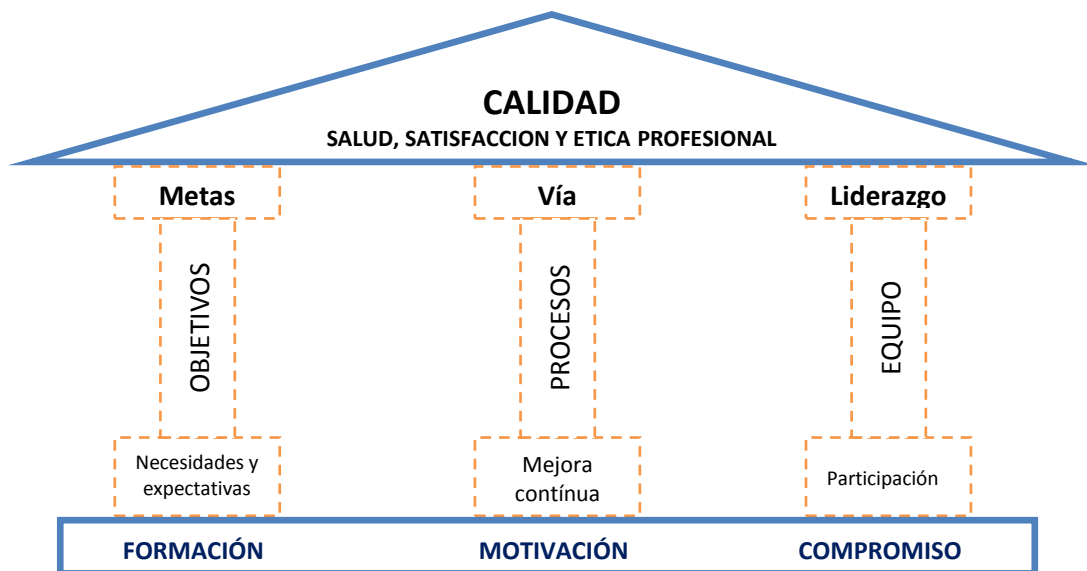


Ilustración 13. Representación gráfica del Sistema de Calidad en la Gestión Clínica

Las vías clínicas constituyen la aplicación detallada de la guía clínica en el medio asistencial donde se aplique. Constituyen una herramienta de coordinación, pues detalla las actividades del día a día en la atención del enfermo con un diagnóstico específico, consiguiendo así la optimización de la secuencia de actos médicos, sin dejar tiempos muertos ni retrasar decisiones claves del proceso por falta de información. No evitan la aplicación de algoritmos, protocolos y toda clase de recomendaciones en la atención del enfermo con un determinado diagnóstico clínico.

Pueden desarrollarse desde el inicio de la atención sanitaria del paciente, desde la consulta externa, antes, durante y después de la hospitalización o acto quirúrgico, y permiten la anticipación de los problemas asistenciales, la evaluación de los objetivos planteados, la comparación con los estándares previamente definidos y la innovación en las soluciones. Las vías clínicas pueden y deben retroalimentarse. Después de su implantación inicial, entre todos los personajes participantes en la vía clínica deben recogerse todos los inconvenientes que aparezcan y corregir aquellos matices del proceso que han resultado conflictivos o mal calibrados durante la elaboración de la vía. Constituyen, por tanto, procesos dinámicos y que deben adaptarse al medio donde se aplican y a las nuevas evidencias científicas en que se apoyan.

En la siguiente ilustración se resumen las bases y las dimensiones de la calidad que conjugan las vías clínicas.

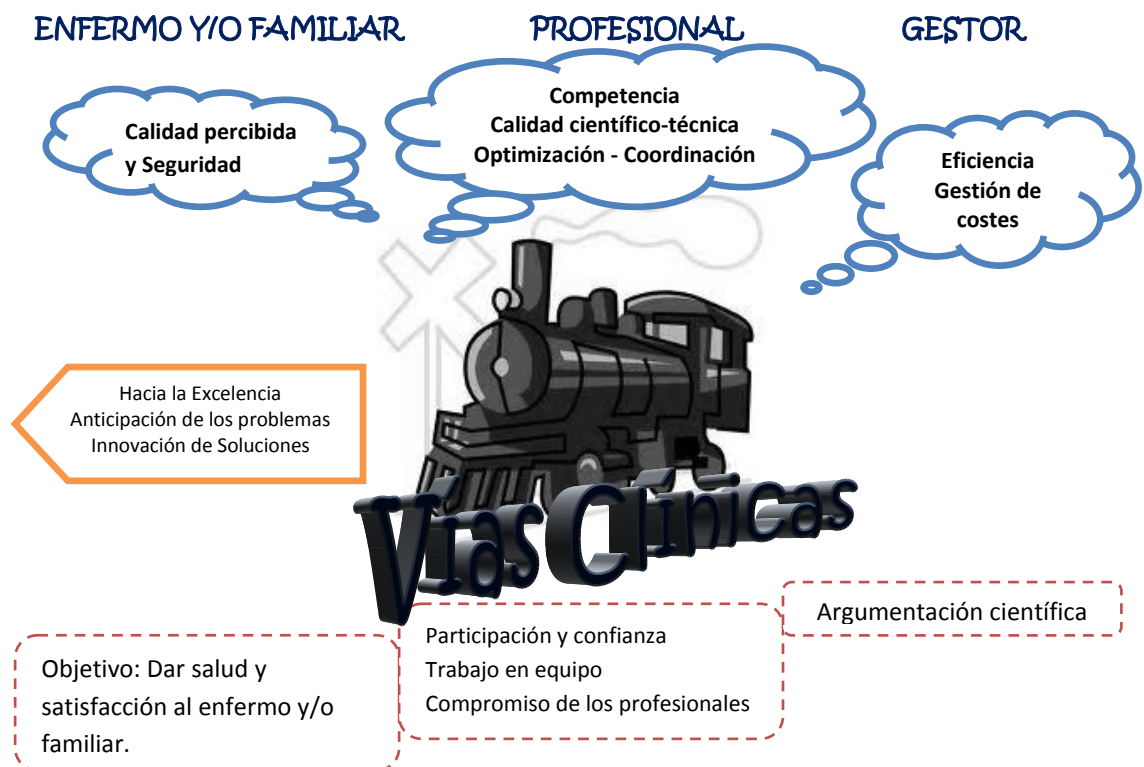


Ilustración 14. Representación de una Vía Clínica

3.7.2. Objetivos

Los principales objetivos que han dinamizado la aparición y desarrollo de las vías clínicas son los que se detallan a continuación:

1. *Disminución de la variabilidad en la práctica clínica*

Establecer para todos los pacientes una secuencia de actuaciones basada en las mejores evidencias disponibles, independientemente del médico responsable. La variabilidad en la práctica clínica no debida a causas justificadas puede conducir a situaciones injustas y a defectos o excesos en la asistencia a pacientes afectos de un mismo problema de salud.

2. *Coordinar actividades sanitarias, definir tareas diarias y responsabilidades*

Deben coordinarse las distintas actividades diarias entre los distintos profesionales que participan día a día en la atención del enfermo y definir claramente quién es el responsable de realizar cada actividad. El enfoque multidisciplinar de atención a los pacientes puede difuminar responsabilidades entre los profesionales que participan en su atención, provocar roces entre los profesionales, indefinición de responsabilidades etc. con lo que se deteriora el ambiente laboral y la atención al paciente.

3. *Basar la atención al paciente en la mejor evidencia disponible y compromiso de aplicarla*

El hecho de que la institución se comprometa en la aplicación de la atención al paciente definida en la vía clínica y refrendada por las mejores evidencias, proporciona a los profesionales una seguridad legal ante posibles demandas por mala praxis.

En la actualidad, se llevan a cabo multitud de pruebas diagnósticas y terapéuticas no siempre pertinentes y cuya finalidad es proporcionar a los profesionales seguridad legal ante demandas por mala práctica, suponiendo, en muchos casos, un aumento innecesario de riesgos y molestias para el paciente, así como un aumento de costes para la institución.

4. *Informar al paciente y familiares del proceso asistencial*

Es importante informar al paciente de una forma sencilla y comprensible sobre el proceso que, previsiblemente y día a día, pasará en su estancia en el hospital,

conociendo desde el inicio hasta el momento del alta las actuaciones sanitarias que día a día recibirá. La necesidad de atención sanitaria supone, tanto para el paciente como para los familiares o allegados, una situación de ansiedad e incertidumbre debido a la secuencia de procedimientos a llevar a cabo. Con la entrega de una información detallada se ha demostrado que se disminuye la ansiedad y mejora la calidad percibida.

5. *Constituir una poderosa herramienta educativa*

El proceso de la vía clínica proporciona, para residentes, médicos en formación, enfermeras y para los propios profesionales, una visión global del plan de atención y cuidados del enfermo y del proceso de toma de decisiones basados en una información actualizada.

Además, uno de los objetivos de toda institución docente es proporcionar la formación de futuros profesionales basándose en una visión global y actualizada, no sesgada ni tradicional de los procesos de atención sanitaria.

6. *Simplificar y sistematizar el registro de información*

Uno de los principales problemas actuales en los hospitales, lo constituyen la ingente información existente en las historias clínicas de los pacientes. Las vías clínicas proporcionan un ahorro en la generación de papeles y de comentarios anecdóticos o sin relevancia que hoy ocupan una buena parte de los cursos clínicos de las historias. Los documentos de la vía clínica forman parte de la historia clínica del paciente y suponen la fuente de datos para evaluar la mejora de calidad asistencial.

7. *Valorar los resultados de su aplicación*

El cumplimiento de las vías clínicas ha de posibilitar la medida de la eficiencia de las mismas midiendo indicadores asistenciales específicos de calidad previamente definidos individualmente para cada tipo de vía clínica. Esta acción alimentará uno de los objetivos de toda institución sanitaria como son la actividad en la asistencia al paciente, la docencia y la investigación.

8. *Reducir la frecuencia de efectos adversos*

Los incidentes adversos de la hospitalización (reacciones adversas a medicamentos y errores de medicación) muestran una incidencia directamente proporcional a los días de estancia hospitalaria, al número de exploraciones

complementarias practicadas así como a otros factores asociados. Al acortar los días de estancia del paciente en el hospital y al reducir las instrumentalizaciones que se realizan al enfermo, previsiblemente disminuirán los incidentes adversos.

9. *Reducir los costes asociados a la estancia hospitalaria*

La eficiencia se define como la eficacia al menor coste. Únicamente con la actuación de profesionales competentes, con la adopción de sistemas de incentivación al profesional que participa en el proceso, con la verificación de la efectividad, adecuación, seguridad, aceptabilidad y justo tiempo de los procesos establecidos será posible lograr la eficiencia de los distintos procesos.

10. *Proporcionar seguridad o respaldo legal a los profesionales al apoyar actitudes terapéuticas y diagnósticas basadas en evidencias científicas*

En la siguiente tabla se detallan los procesos y los objetivos correspondientes.

OBJETIVOS	PROCESOS
Disminuir la variabilidad clínica	Establecer la secuencia de las actividades
Proporcionar seguridad legal a los profesionales y asegurar la efectividad	Basar la atención sanitaria en la mejor evidencia disponible (Hoja de tratamiento y variaciones)
Mejorar la indefinición de responsabilidad	Expresar la coordinación del equipo asistencial
Mejorar la satisfacción del paciente y familiares, disminuir ansiedad y angustia	Proporcionar al enfermo y/o familiar la información de la asistencia sanitaria.(Gráficos)
Promover la formación global y actualizada de los profesionales	Exponer una visión global del plan de atención y cuidados.
Mejorar los registros de información y evaluar sin sesgos de información	Sistematizar la recogida de la información. (Hojas de verificación, variaciones y encuesta de satisfacción)
Fomentar la mejora continua de la asistencia	Verificar de los resultados obtenidos y comparación con estándares de calidad.(Indicadores y estándares)
Fomentar la investigación clínica	Igualar las condiciones de atención sanitaria
Mejorar la calidad asistencial, al disminuir los efectos adversos y complicaciones que derivan de	Adecuar la estancia, instrumentación o duración de la asistencia sanitaria, siguiendo lo correcto, en la forma correcta y

la hospitalización	justo a tiempo.
Conseguir la eficiencia y adecuar la utilización de recursos a las necesidades.	Verificar los costes asociados a la hospitalización o utilización de recursos diagnósticos o terapéuticos.

Tabla 1. Procesos y Objetivos de las Vías Clínicas

3.7.3. Beneficios

- Reducen la diversidad no deseada en la atención a los enfermos, pues cada día tiene establecido lo que se le va a hacer al enfermo, evitando ineficiencias, información redundante y decisiones retrasadas o prematuras.
- Definen claramente las responsabilidades de los profesionales que participan en la vía clínica.
- Fomentan el trabajo interdisciplinar.
- Establecen una previsión fiable de los días de estancia para cada proceso clínico.
- Constituyen una herramienta educativa y docente.
- Aseguran la información del proceso clínico al paciente en el día a día.
- Reducen la frecuencia de efectos adversos derivados de la hospitalización e instrumentalización.
- Los documentos de la vía forman parte de la historia clínica del paciente y son fuente de datos para las revisiones clínicas y para la evaluación de la atención prestada, utilizando los indicadores que previamente se han establecido. Se fomenta la evaluación continua de la asistencia sanitaria.
- Permiten igualar las condiciones en que se presta la atención hospitalaria, proporcionando un marco común adecuado para la investigación de la efectividad de las medidas, haciendo comparables las situaciones de diferentes centros.

- Reducen los costes por disminución de la estancia hospitalaria.
- Implican a los distintos servicios en la mejora de la calidad.

3.7.4. Inconvenientes

- Falta de cultura de trabajo en equipo y de mejora continua.
- Dificultad en el desarrollo de la vía clínica por falta de experiencia previa o por la propia innovación que ello conlleva.
- Resistencia al cambio de los profesionales.
- Dificultad de indicación en un determinado paciente su asignación a una vía clínica.
- Dificultad en la elección adecuada del coordinador de la vía clínica, profesional comprometido en la implantación y desarrollo adecuado de la misma.

4. MÓDULO DE VÍAS CLÍNICAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Existe variabilidad en la práctica clínica, tanto en la utilización de los recursos sanitarios como en los resultados obtenidos, atribuibles a las diferencias en la oferta de servicios de las diferentes instituciones, pero la causa más importante es la debida a disfunciones en la prestación de servicios de atención a los enfermos. Las vías clínicas, representan una posible solución para este tipo de variabilidad, minimizando retrasos, mejorando el uso de recursos y maximizando la calidad de la asistencia.

Dado esto, Información y Salud S.A decide ofrecer entre sus servicios el Módulo de Vías Clínicas con el fin de facilitar la atención sistemática y multidisciplinar del paciente; sin reemplazar el juicio clínico del profesional de la Salud.

4.2. FASE DE CAPTURA DE REQUERIMIENTOS

4.2.1. Necesidades Identificadas en el Proceso

ID	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
1	Permitir la consulta de las Guías Clínicas	La aplicación deberá permitir consultar, ver y descargar las Guías Clínicas.	Alta
2	Exportar y/o imprimir las Guías Clínicas	La aplicación ofrecerá la posibilidad de exportar las Guías Clínicas en diferentes formatos e imprimirlas.	Alta
3	Permitir la creación de Flujogramas	La aplicación permitirá la creación y almacenamiento del flujograma correspondiente a cada Guía clínica.	Media

Tabla 2. Listado de Necesidades encontradas para el Módulo de Vías Clínicas

4.2.2. Restricciones

ID	Nombre	Descripción
1	Diseño Gráfico del Módulo	El diseño de la interfaz del módulo debe conservar el estándar de colores que utilizan los demás módulos del sistema, con el fin de no perder la identidad del mismo.
2	Tecnología de Desarrollo	Por estándar de la Empresa el entorno de desarrollo a utilizar es Microsoft Visual Studio 2010 sobre una plataforma Windows Azure basada en .NET Framework 4.0
3	Base de Datos	El soporte de almacenamiento a utilizar es SQL Server 2008 R2

Tabla 3. Listado de Restricciones encontradas para el Módulo de Vías Clínicas

4.2.3. Stakeholders

Stakeholder	Descripción	Responsabilidades
Usuario Administrador del Sistema	Es la persona encargada de supervisar el funcionamiento en general.	Otorga los permisos de acceso a los usuarios. Realiza la primera configuración del Sistema. Alimentar las tablas básicas del módulo.
Usuario Funcionario	Profesionales de la Salud pertenecientes a la Entidad.	Reciben la información que genera el sistema y se basan en ella para implementarla en la atención del paciente.

Tabla 4. Listado de Stakeholders encontrados para el Módulo de Guías Clínicas.

4.2.4. Propósito y Alcance del Módulo

El propósito de la aplicación de este módulo, es proporcionar un ambiente amigable con el usuario, permitiendo el acceso desde cualquier lugar, dentro y fuera del sitio de trabajo, haciendo más fácil el uso y asegurando la portabilidad e integridad de la información.

Este proceso comprende desde el logueo del usuario hasta poner en marcha una herramienta que permita consultar, actualizar, exportar e imprimir las Guías Clínicas; así como la creación y almacenamiento del flujograma correspondiente.

Con esto se espera que el personal de la Salud obtenga facilidad y ventajas en el desempeño de las labores relacionadas con esta área.

4.2.5. Requerimientos del Sistema

01	El modulo será una aplicación Web generada en el lenguaje de programación CSharp (C#).
02	Implementará arquitectura web de tres capas.
03	Compatibilidad multiplataforma, ya que soporta todos los sistemas operativos principales.
04	Se deben asignar permisos de acceso al módulo.
05	Validar en cada formulario, que todos los campos obligatorios sean diligenciados correctamente y dentro de los rangos permitidos.
06	Asignación de permisos para los menús del módulo de acuerdo a los roles de los usuarios.
07	Permitir ser utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo.
08	El módulo de Guías Clínicas se debe desarrollar uniformemente a los demás módulos del sistema.
09	Las interfaces de usuario deben ser sencillas, cómodas y de fácil entendimiento.
10	Visualizar en la pantalla principal el nombre del Usuario, la Entidad y la Sede a la que pertenece.
11	Mantener visible el menú de crear, guardar, buscar e imprimir las Guías Clínicas.
12	Facilitar el proceso de búsqueda, bien sea con filtros por Nombre de la

	Guía, rangos de fechas de creación y/o número de identificación de la Guía; o simplemente una búsqueda general en la que nos muestre el nombre, el objetivo y el nombre de la persona que aprobó la Guía.
13	Implementar la funcionalidad de Auto-Completar en campos con valores largos o difíciles de escribir.
14	Formar y almacenar los flujogramas creados mediante Silverlight.
15	Generar un informe con la información que se considere pertinente para ser entregado a los pacientes.

Tabla 5. Listado de Requerimientos encontrados para el Módulo de Guías Clínicas.

4.3. FASE DE ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y DISEÑO DEL SISTEMA

4.3.1. Diagramas de Casos de Uso. Descripciones generales.

Esta etapa inicia con el análisis de los requerimientos listados en la Especificación de Requerimientos de Software. Los diferentes diagramas de casos de uso se realizaron con el fin de representar desde el punto de vista de los actores del sistema la forma de operar el mismo.

4.3.1.1. Caso de Uso: Administrador del Sistema

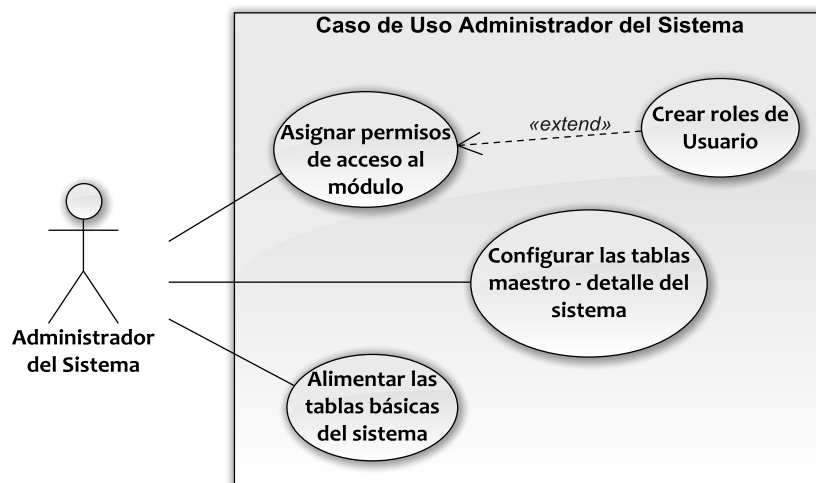


Ilustración 15. Diagrama de Caso de Uso. Administrador del Sistema

Nombre del Caso de Uso	Asignar permisos de acceso al módulo
Actores	Administrador del Sistema
Pre-condiciones	El actor debe haber iniciado sesión correctamente
Flujo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al menú Usuarios. 2. Seleccionar la opción Usuarios. 3. El funcionario ingresa los datos solicitados, cliquea la opción de Habilitado y presiona el botón Guardar. 4. El sistema valida los datos de entrada. 5. Después de validados los datos, el sistema habilita automáticamente las opciones de agregar Especialidades de Usuario, Sedes y Roles. 6. Agregar la Sede y el Rol al Usuario.
Eventos alternativos	4A. Si en el paso 4, los datos de entrada no son válidos notifica al usuario y vuelve al paso 3.
Post-condiciones	El módulo podrá ser utilizado por todos los usuarios a los que les fueron asignados los permisos.

Tabla 6. Descripción Caso de Uso. Asignar permisos de acceso al Módulo

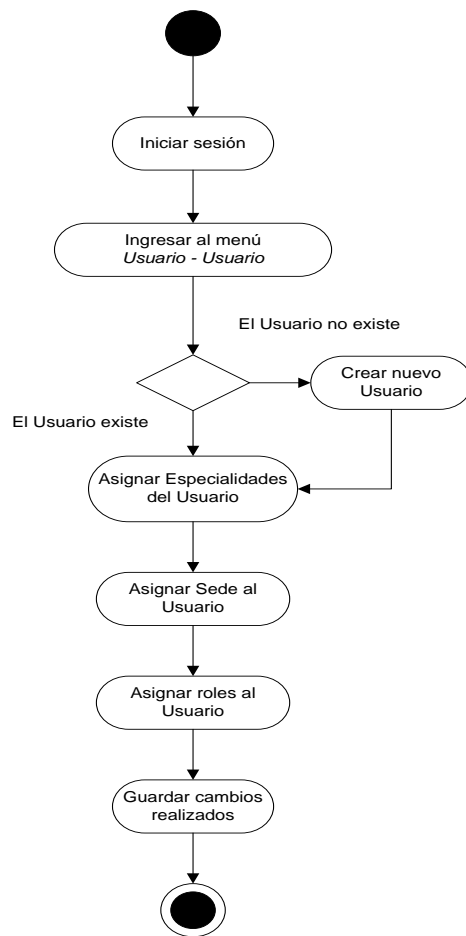


Ilustración 16. Diagrama de Actividades. Asignar permisos de acceso al Módulo

Nombre del Caso de Uso	Alimentar las tablas básicas del Sistema
Actores	Administrador del Sistema
Pre-condiciones	Iniciar sesión correctamente
Flujo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al menú <i>Historia Clínica – Guías Clínicas</i> 2. Seleccionar de las pestañas la tabla a alimentar correspondiente a la guía 3. Ingresar el registro 4. El sistema validará los datos ingresados 5. Una vez validados los datos, se guardará la información

Eventos alternativos	3A. El proceso de ingresar se puede realizar el número de veces que el sistema lo permita y el usuario lo desee
Post-condiciones	El módulo está listo para que pueda ser utilizado por el Usuario Funcionario

Tabla 7. Descripción Caso de Uso. Alimentar las tablas básicas del Sistema

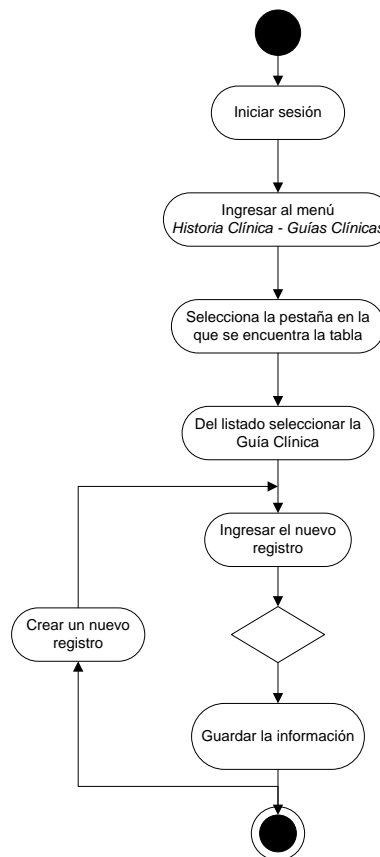


Ilustración 17. Diagrama de Actividades. Alimentar tablas básicas del Sistema

4.3.1.2. Caso de Uso: Usuario Funcionario

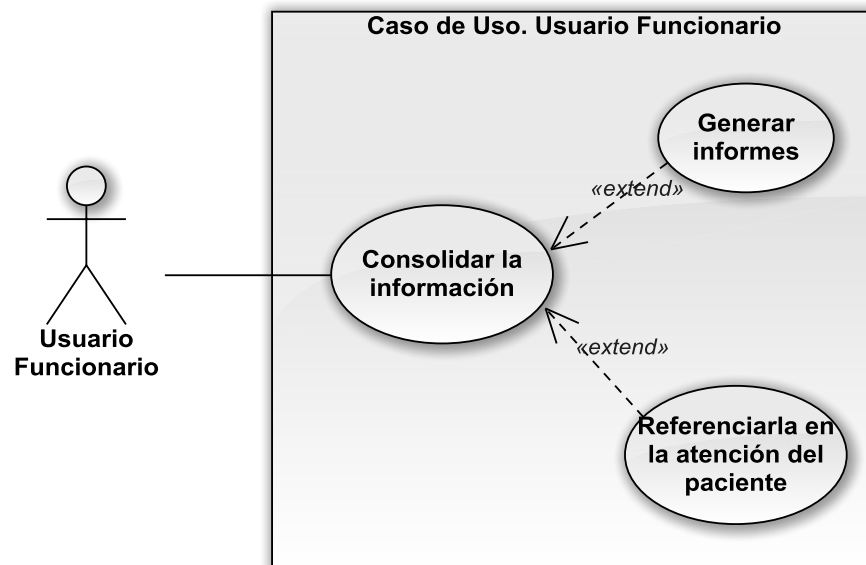


Ilustración 18. Diagrama Caso de Uso. Usuario Funcionario

Nombre del Caso de Uso	Generar informes
Actores	Usuario Funcionario
Pre-condiciones	Debe existir y contener información la Guía Clínica
Flujo de Eventos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión 2. Ingresar al menú <i>Historia Clínica – Guías Clínicas</i> 3. Elegir la pestaña <i>Información Paciente</i> 4. Del menú de la parte izquierda seleccionar la Guía 5. El sistema consulta la información existente de la guía y la carga en el formulario 6. Da clic en el icono <i>Imprimir</i> que se encuentra en la parte superior del formulario 7. En el visualizador de Telerik da clic en el icono <i>Imprimir</i> 8. Selecciona el nombre de la impresora y configura las opciones de impresión
Eventos	7A. Desde el visualizador de Telerik, seleccionamos el

alternativos	formato en el que queremos exportar el archivo y hacemos clic en <i>Exportar</i>
Post-condiciones	Un archivo ó documento físico listo para ser entregado al paciente

Tabla 8. Descripción Caso de Uso. Generar informes

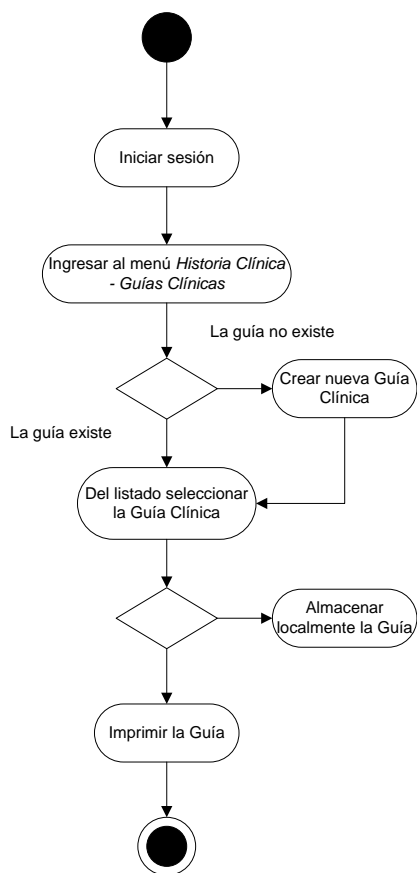


Ilustración 19. Diagrama de Actividades. Generar informes

4.3.2. Diagrama Entidad - Relación

A continuación se mostrará el diseño de toda la base de datos que va a ser manejada en el módulo de Guías Clínicas, se ilustrarán todas las entidades y las relaciones existentes entre las mismas.

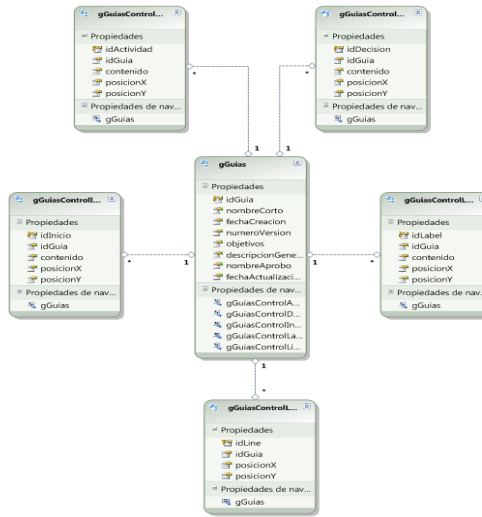


Ilustración 21. Diagrama Entidad-Relación. Parte II

4.4. FASE DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

4.4.1. Inicio de la Plataforma

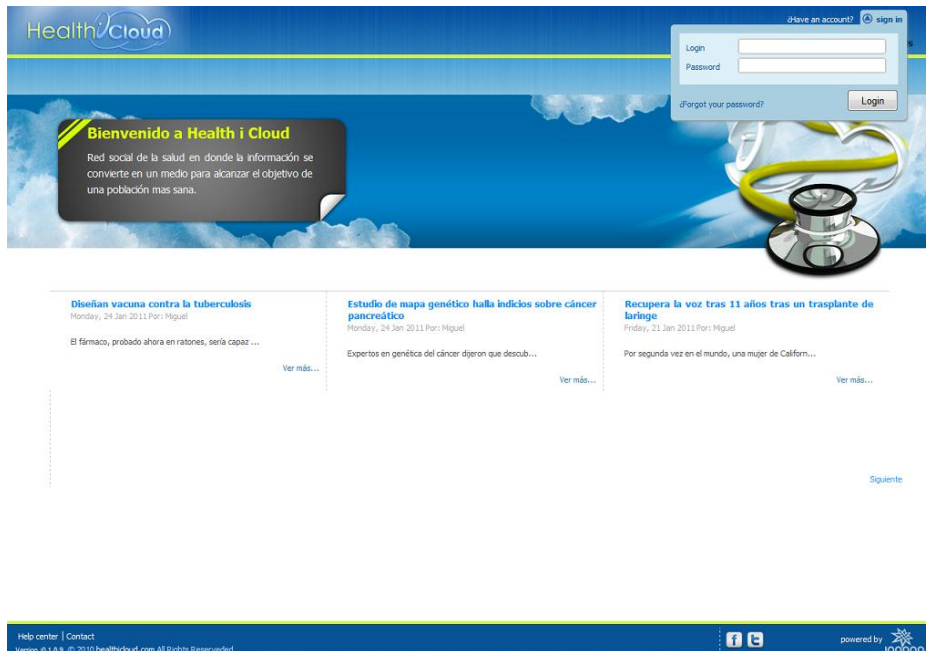


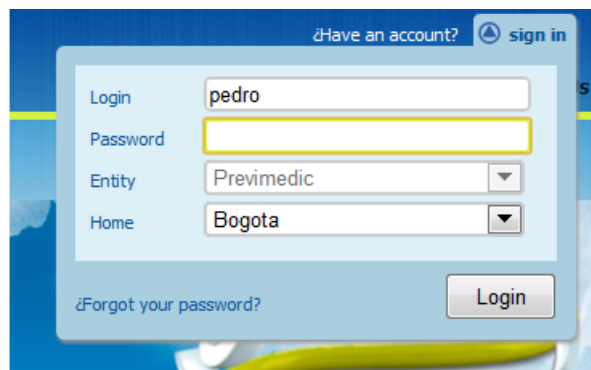
Ilustración 22. Ingreso al sistema

En la parte superior de la pantalla encontramos el ingreso al sistema; y en la parte central se podrán observar noticias de la Salud visibles para todos los usuarios del sistema sin importar la entidad a la que pertenezcan.

Para poder acceder a los servicios que ofrece la plataforma, la persona debe primero identificarse como usuario registrado (Ilustración 25), para esto es necesario ingresar los siguientes datos:

- Usuario o Login.
- Contraseña.
- Entidad.
- Sede.

En el momento en que ingresa el login, si el usuario esta registrado, automáticamente el sistema muestra la entidad y la sede a la que pertenece, como lo muestra la siguiente ilustración.



The image shows a login form with a blue header. At the top right of the header, there is a link that says "¿Have an account?" followed by a "sign in" button. The form itself has four input fields: "Login" with the text "pedro", "Password" (empty), "Entity" with a dropdown menu showing "Previmedica", and "Home" with a dropdown menu showing "Bogota". Below the "Entity" and "Home" fields, there is a link that says "¿Forgot your password?". At the bottom right of the form is a "Login" button.

Ilustración 23. Detalle del ingreso al Sistema

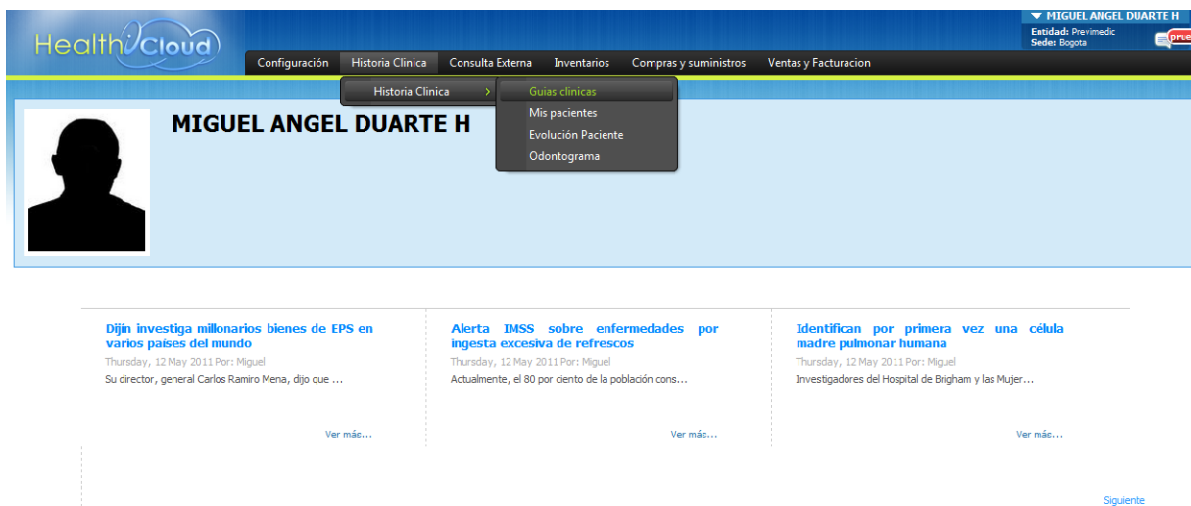


Ilustración 24. Pantalla inicial de la aplicación

Una vez comprobados estos datos, el usuario observa la pantalla inicial (Ilustración 27) la cual puede variar dependiendo del rol que tenga asignado el usuario. En la parte central de esta pantalla podemos observar el nombre y la foto del usuario, así como algunas noticias que son de interés a la entidad a la cual pertenece. Selecciona del menú de *Historia Clínica* el ítem de *Guías Clínicas* y encontrará la siguiente pantalla.



Ilustración 25. Parte superior de la pantalla inicial de la aplicación

La parte superior de la aplicación (Ilustración 28) además de mostrar el nombre del usuario que está logueado, la entidad y la sede a la que pertenece, muestra la agenda administrativa (Ilustración 29), en la cual podemos ver las actividades para el día, las tareas pendientes y los compromisos para los siguientes días. De igual manera podemos enviar mensajes a los demás usuarios pertenecientes a la entidad, y observar cuales de los mensajes enviados han sido leídos y cuales están pendientes. Sumado a esto podremos observar las etiquetas de navegación

de la aplicación y el árbol jerárquico que contiene las Guías Clínicas almacenadas y que se mantendrá visible en cada una de las pestañas.

The screenshot shows a web application window titled "Asignar tarea". On the left, there is a sidebar menu with the following items: "Mi agenda" (expanded), "Agenda para hoy", "Tareas atrasadas", "Proximos compromisos", "Archivo", "Programador de tareas" (expanded), "Asignar tarea" (selected), "Tareas Leidas", and "Tareas pendientes". The main content area is divided into two sections. The top section contains the following fields: "De:" with the value "admin", "Para:" with a dropdown menu showing "MIGUEL DUARTE", a calendar icon, and the date "2011/Jun/15", and "Asunto:" with an empty text input field. The bottom section is labeled "Descripción" and contains a large, empty text area. At the bottom of the window, there are two radio buttons for "Prioridad Normal" (selected) and "Prioridad Maxima", and two buttons labeled "Guardar" and "Cancelar".

Ilustración 26. Ventana Agenda Administrativa

4.1.1. Módulos

El módulo de Guías clínicas se compone de las siguientes pestañas, cada una trabaja de manera independiente, es decir, no condiciona el orden de almacenamiento.

- **Información General**

Nuevo Guardar Imprimir Buscar

Parámetros de búsqueda

Fecha Desde Fecha Hasta Nombre de Guía Clínica Número de Guía Clínica

Datos Básicos

Número de Guía Clínica Nombre de Guía Clínica Fecha de Registro Número de Versión

Objetivos

Objetivo General de la Guía Clínica

Alcance

Alcance de la Guía Clínica

Personal encargado de Aprobación

Aprobó

Actualizaciones

Fecha última Actualización

Definiciones

Identificador Tipo de definición Orden de Prioridad Insertar

Descripción

Concepto	Definición	Prioridad
No existen temas relacionados		

Ilustración 27. Interfaz de la etiqueta Información General

En la etiqueta principal Información General (Ilustración 30) el formulario está compuesto por tres paneles. El primer panel es el Panel de Búsqueda, en el que podemos realizar la búsqueda con o sin parámetros establecidos; dentro de los parámetros de búsqueda encontramos la fecha o rangos de fecha de creación, el número y el nombre de la Guía.

Después de establecer el criterio de búsqueda o sin especificar ningún criterio, hacemos clic en el icono *Buscar* el cual desplegará una ventana con información referente a las guías existentes, dicha información podrá ser nuevamente filtrada. La ventana de búsqueda esta especificada en la siguiente ilustración.

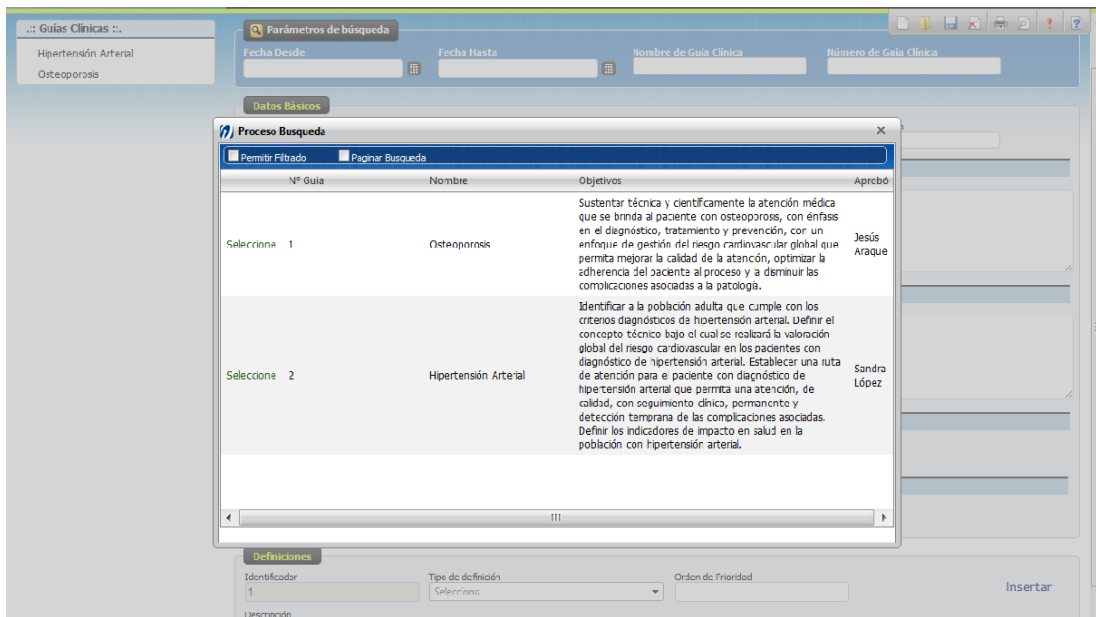


Ilustración 28. Ventana de búsqueda de Guías Clínicas

Una vez hallada la guía deseada, hacemos clic en el link *Seleccione* y automáticamente se cargará la información correspondiente a la guía en todas las etiquetas.

El segundo panel va a contener los datos básicos, como el número de identificación de la Guía y la fecha de creación que están definidos por defecto, el nombre, el número de la versión y la fecha de actualización, los objetivos y el alcance de la Guía; así como el nombre de la persona encargada de la aprobación. Tras ingresar los datos obligatorios se almacena la guía haciendo clic en el icono *Guardar*, generando un mensaje de confirmación de que la guía ha sido guardada y se recarga en el árbol jerárquico.

Una vez almacenada la guía, podemos agregar los tipos de definiciones que aplican para la misma. En la ilustración 32 podemos observar las opciones que se encuentran definidas por el administrador de usuario: ¿Qué es?, ¿Qué la causa?, ¿Qué condiciones están asociadas?, Incidencia y Prevalencia, etc. Estas opciones son configurables por el administrador.

Definiciones

Identificador: 2

Tipo de definición:

Orden de Prioridad:

Insertar

Descripción:

¿Qué es?
 ¿Qué la causa?
 ¿Qué condiciones están asociadas?
 Incidencia y Prevalencia
 ¿Cuál es el pronóstico?
 ¿Cuáles son las complicaciones?


Concepto	Definición	Prioridad
 Editar ¿Qué es?	La Hipertensión Arterial (HTA) es un síndrome que incluye no solo la elevación de las cifras de la presión arterial, tomada con una técnica adecuada, sino los factores de riesgo cardiovascular modificables o prevenibles y no modificables. El primer grupo abarca los factores metabólicos (dislipidemia, diabetes y obesidad), los hábitos (consumo de cigarrillo, sedentarismo, dieta, estrés) y la hipertrofia ventricular izquierda según conceptos actuales. Los factores no modificables incluyen la edad, género, grupo étnico y herencia).	1

Ilustración 29. Detalle del panel Definiciones en la etiqueta Información General

En este panel agregamos las definiciones que contenga la guía clínica, seleccionando del combo el tipo de definición a anexar, establecemos el orden de prioridad y hacemos la descripción del tipo de definición. A continuación se hace clic en el link *Insertar* y automáticamente el sistema adjuntará la definición al control RadGrid que se encuentra en la parte inferior.

Dicho control nos ofrece las opciones de eliminar y editar las definiciones existentes; al elegir la opción de *Editar*, se cargará la información en cada uno de los campos correspondientes y me permitirá modificar el campo *Descripción*, una vez modificado el campo hacemos clic en el link *Actualizar*. En la siguiente ilustración se describe el proceso de editar:

Definiciones

Identificador: 1

Tipo de definición:

Orden de Prioridad: 4

Actualizar

Descripción:

La Hipertensión Arterial (HTA) es un síndrome que incluye no solo la elevación de las cifras de la presión arterial, tomada con una técnica adecuada, sino los factores de riesgo cardiovascular modificables o prevenibles y no modificables. El primer grupo abarca los factores metabólicos (dislipidemia, diabetes y obesidad), los hábitos (consumo de cigarrillo, sedentarismo, dieta, estrés) y la hipertrofia ventricular izquierda según conceptos actuales. Los factores no modificables incluyen la edad, género, grupo étnico y herencia).


Concepto	Definición	Prioridad
 Editar ¿Qué es?	La Hipertensión Arterial (HTA) es un síndrome que incluye no solo la elevación de las cifras de la presión arterial, tomada con una técnica adecuada, sino los factores de riesgo cardiovascular modificables o prevenibles y no modificables. El primer grupo abarca los factores metabólicos (dislipidemia, diabetes y obesidad), los hábitos (consumo de cigarrillo, sedentarismo, dieta, estrés) y la hipertrofia ventricular izquierda según conceptos actuales. Los factores no modificables incluyen la edad, género, grupo étnico y herencia).	4

Ilustración 30. Descripción de la opción Editar de los RadGrid

Para eliminar un registro hacemos clic en el botón *Eliminar*, que generalmente se encuentra en la primera columna de la tabla. Los procesos de editar y eliminar se realizan de la misma manera en todas las tablas que se encuentran en el módulo.

- **Diagnósticos**

The image shows a software interface for 'Diagnósticos' (Diagnoses) with three main panels:

- Criterios de Diagnóstico:** Contains a form with fields for 'Identificador', 'Orden de Prioridad', and a 'Habilitado' checkbox. Below the form is a table with columns 'Descripción', 'Prioridad', and 'Habilitado'. The table is currently empty, displaying 'No existen temas relacionados'.
- Pruebas de Laboratorio:** Contains a form with a 'Prueba de Laboratorio' dropdown menu, a 'Habilitado' checkbox, and an 'Insertar' button. Below the form are fields for 'Criterio' (dropdown) and 'Valor de Referencia' (text input). Below these is an 'Anotaciones (Opcional)' text area. At the bottom is a table with columns 'Laboratorio', 'Criterio', 'Valor Referencia', 'Anotaciones', and 'Habilitado'. The table is empty, displaying 'No existen temas relacionados'.
- Diagnósticos Relacionados:** Contains a form with a 'Código Diagnóstico' text input and a 'Diagnóstico' dropdown menu. To the right are search and add icons. Below the form is a table with columns 'Código' and 'Diagnóstico'. The table is empty, displaying 'No existen diagnósticos relacionados'.

Ilustración 31. Interfaz de la etiqueta Diagnósticos

En la etiqueta Diagnósticos (Ilustración 34) el formulario está compuesto por tres paneles. En el primer panel agregamos los criterios y el orden de prioridad que se deben tener en cuenta para determinar el diagnóstico, se debe hacer de la misma manera que lo hicimos en el panel de Definiciones. Pueden ser modificados y eliminados.

En el segundo panel ingresamos las pruebas de laboratorio necesarias para confirmar el diagnóstico pronosticado; para ello debemos seleccionar de los combos el tipo de procedimiento a realizar y el criterio que se debe de tener en

cuenta, al igual que definir el valor de referencia que debe de ser de tipo numérico, y si es necesario realizar algunas anotaciones respecto al procedimiento, ya sean recomendaciones, dietas o lo que se considere necesario para que el procedimiento se realice con éxito. Pueden ser modificados y eliminados.

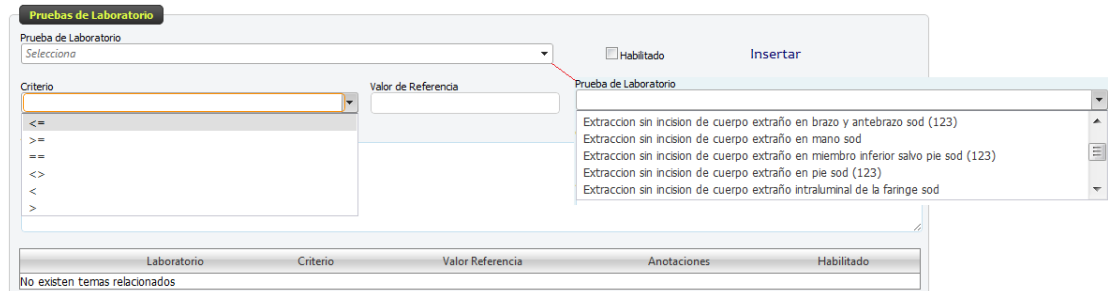


Ilustración 32. Detalle del panel Pruebas de Laboratorio

En el tercer panel encontramos los diagnósticos que pueden estar relacionados con dicha guía clínica, para agregarlos lo podemos hacer de tres maneras:

1. Ingresando el código del diagnóstico (según la Clasificación internacional de enfermedades, versión 10. CIE 10), en el campo *Código Diagnóstico* y automáticamente el sistema busca el diagnóstico correspondiente y lo muestra en el campo *Diagnóstico*.
2. Escribiendo en el campo *Diagnóstico*, que implementa la función de autocompletar, el nombre del diagnóstico a relacionar. Una vez definido el diagnóstico, el sistema carga el código en el campo *Código Diagnóstico*. La siguiente ilustración muestra dicha función:

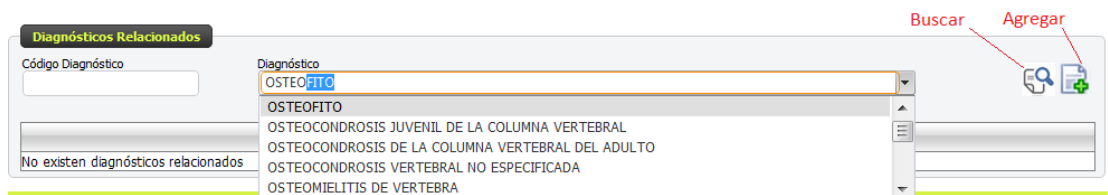


Ilustración 33. Detalle de la función autocompletar en el panel Diagnósticos

- Haciendo clic en el botón *Buscar* y se desplegará una ventana con todos los diagnósticos que pertenecen al CIE 10, damos clic en *Seleccionar* y se cargarán el código y el nombre del diagnóstico seleccionado.

Una vez definido el diagnóstico a relacionar, hacemos clic en el botón *Agregar* y se adjuntará en la tabla de la parte inferior, estos diagnósticos sólo podrán ser eliminados.

- **Evaluación Inicial**

Descripción	Prioridad	Habilitado
No existen temas relacionados		

Ilustración 34. Interfaz de la etiqueta Evaluación Inicial

En la etiqueta Evaluación Inicial (Ilustración 37) se anexarán todos los criterios de valoración que debe tener en cuenta el personal de la Salud en el momento de diagnosticar al paciente. Principalmente este módulo encierra todo lo relacionado con la anamnesis que se debe iniciar para poder elaborar la patografía del paciente.

Para ello, debemos anexar cada uno de los ítems a tener en cuenta y en el orden de prioridad que se considere; seguido a esto hacemos clic en el link *Insertar* y automáticamente se adjuntará a la tabla de la parte inferior, en donde podremos modificarlos y eliminarlos.

- **Factores de Riesgo**

Ilustración 35. Interfaz de la etiqueta Factores de Riesgo

En la etiqueta Factores de Riesgo (Ilustración 38), anexaremos todas las circunstancias o situaciones que aumentan las posibilidades de contraer la enfermedad.

De la misma manera que en las etiquetas anteriores podremos anexar los factores: Selecciona del combo de tipo de factores de riesgo, define el orden de prioridad, hace la descripción del riesgo y se da clic en *Insertar*. Estos ítems podrán ser modificados y eliminados.

- **Tratamiento**

Ilustración 36. Interfaz de la etiqueta Tratamiento

En la etiqueta de Tratamiento (Ilustración 39) adjuntaremos el conjunto de medios de cualquier clase con el fin de curar o aliviar la patología ya diagnosticada. En la ilustración podemos observar las opciones que están configuradas para las pruebas, pero estos ítems son configurables por el administrador, por lo tanto se pueden agregar cuantos se deseen y se consideren necesarios.

Para agregar los tratamientos, seleccionamos el tipo de manejo, el orden de prioridad y hacemos la descripción detallada del tratamiento que aplica a la patología diagnosticada. Una vez agregada, tenemos las opciones de eliminar, modificar y ver anexos; esta última opción aplica sólo para tratamientos farmacológicos.

En el momento de adjuntar un tratamiento farmacológico, se debe habilitar el panel haciendo clic en el CheckBox *Habilitado*, con el fin de que me habilite el panel Tratamientos Farmacológicos y de esta manera poderlos adjuntar. Este panel sólo se habilitará en el momento en que se adjunte y habilite dicho ítem. La siguiente ilustración corresponde al panel de Tratamientos farmacológicos:

Producto	Presentacion	Dosis	Unidad Dosis	Frecuencia	Observaciones	Prioridad	Habilitado	
Editar	Diclofenaco sodico	Solución inyectable 75 mg/3 ml	Ampolla	1	Centimetro cúbico	Cada 12 horas	1	<input type="checkbox"/>

Ilustración 37. Interfaz del panel Tratamiento Farmacológico

Para agregar el tratamiento farmacológico, debemos ingresar el tipo y la presentación del fármaco, el número y unidad de toma diaria, la frecuencia recomendada o tiempo de vida media del fármaco, el orden de prioridad y las observaciones u/o recomendaciones que se deben tener en cuenta para su consumo.

La siguiente ilustración describe las opciones de cada uno de los combos contenidos en el panel, cabe aclarar que el campo *Medicamento* implementa la función de autocompletar con el fin de agilizar el proceso de selección:

Producto	Presentación	Dosis	Unidad Dosis	Frecuencia	Observaciones	Prioridad	Habilitado
Editar	Diclofenaco sodico Solución inyectable 75 mg/3 ml	Ampolla	1	Centimetro cúbico	Cada 12 horas	1	<input type="checkbox"/>

Ilustración 38. Detalle del panel Tratamiento Farmacológico

- **Control y Seguimiento**

Prueba de Laboratorio	Criterio	Valor Referencia	Anotaciones	Frecuencia	Prioridad	Habilitado
No existen temas relacionados						

Ilustración 39. Interfaz de la etiqueta Control y Seguimiento

En la etiqueta Control y Seguimiento (Ilustración 42) se deben agregar los exámenes de laboratorio que se pueden aplicar para observar y analizar el comportamiento cronológico de la patología.

Para adjuntar los exámenes de laboratorio debemos: seleccionar del combo *Prueba de Laboratorio* el examen a adjuntar, definimos el orden de prioridad, el criterio para evaluar el valor de referencia, la frecuencia con la que se debe realizar dicho examen y de forma opcional se pueden agregar anotaciones o recomendaciones para la toma del examen. Seguido a esto hacemos clic en el link *Insertar*, y se adjuntará el examen a la tabla de la parte inferior, en donde

podremos modificar y eliminar el registro. A continuación se describe en detalle los combos de la etiqueta:

Ilustración 40. Detalle de la etiqueta Control y Seguimiento

- **Remisión**

Ilustración 41. Interfaz de la etiqueta Remisión

La etiqueta Remisión (Ilustración 44) contendrá las situaciones o condiciones que requieran la intervención del Especialista para prevenir o limitar la lesión de algunos órganos.

En el combo *Criterio de Remisión* se listarán las posibles situaciones o condiciones que presente el paciente, para considerarse la remisión al Especialista, se define el orden de prioridad que se considere y se realiza la descripción detallada de cada una de las condiciones ya mencionadas; seguido a esto hacemos clic en el link *Insertar* para ser llevado a la tabla, en donde los podremos modificar y eliminar.

- **Prevención**

Prevención	Descripción	Prioridad	Habilitado
No existen temas relacionados			

Ilustración 42. Interfaz de la etiqueta Prevención

En la etiqueta Prevención (Ilustración 45) se adjuntarán las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecido el diagnóstico.

Agregaremos las medidas preventivas de la misma forma en que lo hemos hecho con las etiquetas anteriores, elegimos el tipo de medidas preventivas, establecemos el orden de prioridad y hacemos una descripción detallada del ítem a agregar, hacemos clic en el link *Insertar* y se adjuntará a la tabla, que nos ofrece las funciones de Editar y Eliminar.

- **Flujogramas**

Ilustración 43. Interfaz de la etiqueta Flujogramas

En la etiqueta Flujogramas (Ilustración 46) el usuario podrá diseñar el diagrama de flujo o algoritmo de diagnóstico; un gráfico ilustrativo del proceso completo para realizar un completo y efectivo diagnóstico.

Los controles que se implementarán para la realización del flujograma son: Inicio, Actividad, Decisión, Label o Texto y las líneas.

Para iniciar el diseño del algoritmo, hacemos clic en el botón de cada uno de los elementos que deseamos agregar, modificamos el texto que trae por defecto el control y hacemos clic sostenido sobre el control para arrastrarlo sobre la pantalla de dibujo.

Cuando pasamos el mouse sobre cada control, aparecerá en forma inmediata un botón que permitirá eliminar el control; para definir el orden del algoritmo lo hacemos mediante el control Línea; al hacer clic en el icono de línea el puntero del mouse se convertirá en un punto para iniciar el dibujo de la línea a mano alzada, al pasar el mouse sobre la línea aparecerá un borrador. Haciendo clic sobre la línea se eliminara de la pantalla de dibujo.

Haciendo clic en el botón *Guardar* podremos almacenar el diagrama completo sobre la base de datos, con el fin de poderlo editar en un momento posterior. La siguiente imagen muestra el funcionamiento de los controles Silverlight:

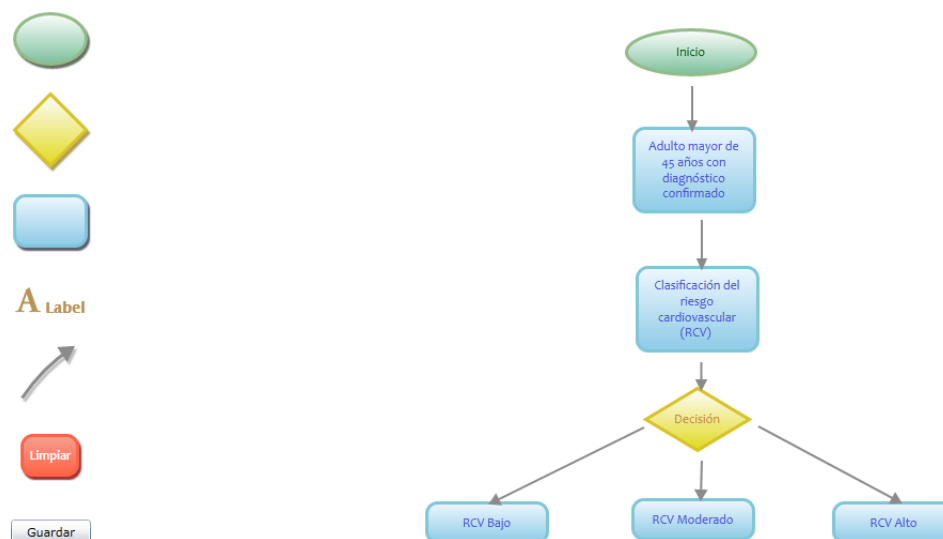


Ilustración 44. Controles Silverlight en funcionamiento

- **Referencias**

Referencias Normativas

Norma [Insertar](#)

Descripción

Norma	Descripción
✖ Editar Decreto 3039 de 2007	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Salud Pública 2007 – 2010 de obligatorio cumplimiento en todo el ámbito nacional y donde las enfermedades crónicas no transmisibles son prioridad nacional en salud.

Referencias Bibliográficas

Pie de Imprenta

Lugar de publicación Nombre del editor Año de publicación

Título - Subtítulo Autor(es) [Insertar](#)

Paginación

Tomo Paginación

Autor(es)	Título	Editorial	Tomo	Año Publicación	Lugar Publicación	Paginación
No existen temas relacionados						

Ilustración 45. Interfaz de la etiqueta Referencias

La etiqueta Referencias (Ilustración 48) está conformada por los paneles Referencias Normativas y Referencias Bibliográficas.

El panel Referencia Normativa agrupará todas las normas vigentes sobre las cuales se basaron para la construcción de la guía clínica. En el campo *Norma*, ingresamos el nombre completo de la norma por la que se rigieron en el momento de crear la guía y hacemos una descripción corta, para adjuntarla hacemos clic en el link *Insertar*.

En el panel Referencias Bibliográficas se reseñarán los libros sobre los que se basaron para formar la guía. Este panel se conforma por diferentes campos, los cuales no todos son obligatorios, para este caso los campos obligatorios son los de *Título – Subtítulo*, *Autores* y *Año de Publicación*. Igual que en las etiquetas anteriores podremos modificar las referencias bibliográficas.

■ Información al Paciente

Introducción

Objetivo General
Sustentar técnica y científicamente la atención médica que se brinda al paciente con hipertensión arterial, con énfasis en el diagnóstico, tratamiento y prevención, con un enfoque de gestión del riesgo cardiovascular global que permita mejorar la calidad de la atención, optimizar la adherencia del paciente al proceso y la disminuir las complicaciones asociadas a la patología.

Alcance de la Guía Clínica
El presente documento abarca el diagnóstico, tratamiento y prevención de las complicaciones referentes a la hipertensión arterial esencial, con énfasis en su detección y manejo en el primer nivel de atención ambulatorio. De este documento se excluyen las consideraciones pertinentes a la atención de la patología en el servicio de urgencias, y las particularidades de grupos especiales como son los menores de edad y las pacientes en gestación.

Definiciones

Item	Descripción
¿Qué es?	La Hipertensión Arterial (HTA) es un síndrome que incluye no solo la elevación de las cifras de la presión arterial, tomada con una técnica adecuada, sino los factores de riesgo cardiovascular modificables o prevenibles y no modificables. El primer grupo abarca los factores metabólicos (dislipidemia, diabetes y obesidad), los hábitos (consumo de cigarrillo, sedentarismo, dieta, estrés) y la hipertrofia ventricular izquierda según conceptos actuales. Los factores no modificables incluyen la edad, género, grupo étnico y herencia).

Diagnóstico

Criterios de Diagnóstico

Descripción
Usualmente la hipertensión arterial es asintomática. Pueden encontrarse algunos síntomas muy inespecíficos como cefalea, epistaxis, tinnitus, palpitaciones, mareo, alteraciones visuales, insomnio y fatiga¹. En todo paciente que asiste a consulta médica deberá realizarse la toma de la presión arterial y la valoración completa de los antecedentes y factores de riesgo para la realización del diagnóstico.

Pruebas de Laboratorio

Laboratorio	Criterio	Valor Referencia	Anotaciones
Esquiritomía craneal a través de trepanación (1)	<=	150	

Diagnósticos Relacionados

Código	Diagnóstico
M154	(OSTEO)ARTROSIS EROSIVA

Factores de Riesgo

Item	Descripción
Factores ambientales	* Hipertrofia Ventricular Izquierda * Placas de aterosclerosis o engrosamiento de la pared carotídea (Grosor intima media > 0.9 mm) * Índice tobillo-brazo < 0.9 * Aumento de creatinina plasmática * Disminución de la tasa de filtración glomerular estimada

Bibliografía

Referencia Normativa

Norma	Descripción
Decreto 3039 de 2007	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Salud Pública 2007 – 2010 de obligatorio cumplimiento en todo el ámbito nacional y donde las enfermedades crónicas no transmisibles son prioridad nacional en salud.

Ilustración 46. Interfaz de la etiqueta Información al Paciente

En la etiqueta Información al Paciente podremos observar toda la información referente a la guía clínica, de tal manera que podremos imprimirla para entregarla al paciente. Una vez cargada la información de la guía, hacemos clic en el botón *Imprimir*, posteriormente aparecerá la siguiente pantalla

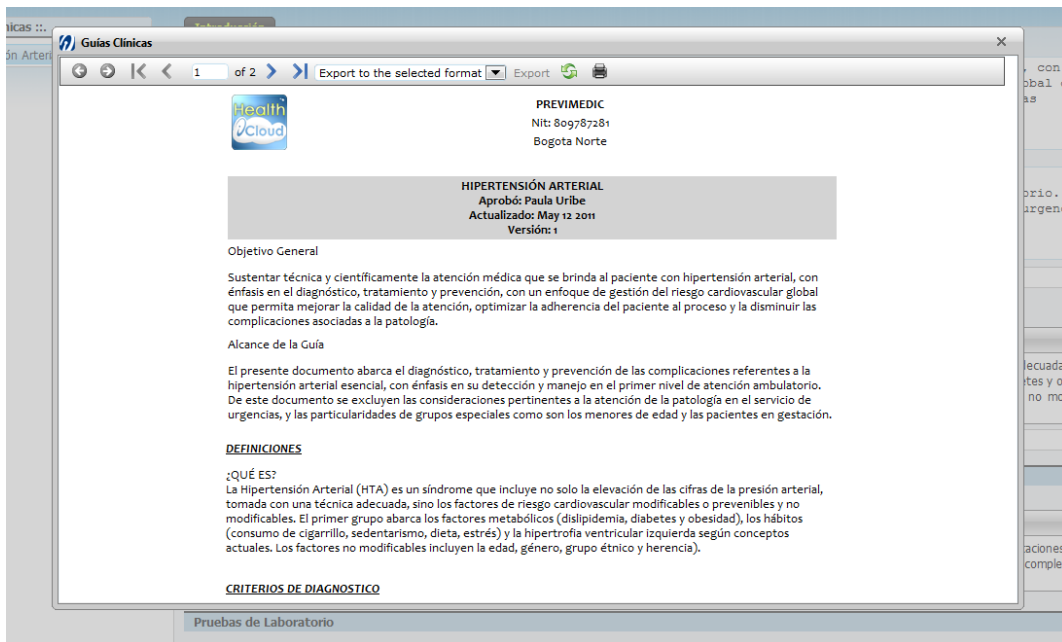


Ilustración 47. Visualizador de Telerik Reporting para la impresión

Este visualizador ofrece las opciones de exportar el reporte a algunos formatos, como se detalla en la siguiente gráfica.

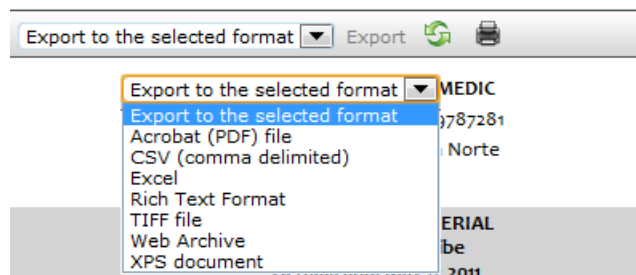


Ilustración 48. Posibles formatos para exportar el reporte

Una vez decidido el formato al que queremos exportar el reporte hacemos clic en el link *Export*, y aparecerá la ventana de *Guardar Como*, elegimos el nombre del archivo y hacemos clic en *Guardar*. Igualmente nos ofrece la opción de imprimir haciendo clic en el icono de la impresora; allí seleccionaremos el nombre de la impresora y realizamos la configuración necesaria para realizar con éxito la impresión.

5. CONCLUSIONES

- ✓ Los Sistemas de Información son el resultado del trabajo grupal entre desarrolladores, analistas y usuarios finales, quienes con trabajo colaborativo logran alcanzar una serie de objetivos planteados desde el inicio del proyecto.
- ✓ La práctica clínica puede ser tan particular como cada profesional de la salud; las guías no pretenden en ningún momento limitar ó remplazar el juicio médico, son una forma de unificar criterios y compartirlos entre la comunidad asistencial buscando obtener siempre las mejores prácticas con los criterios más asertivos que deja la experiencia.
- ✓ La documentación UML empleada representó y modeló de una manera más sencilla las necesidades del usuario final del módulo, facilitando el desarrollo del mismo.
- ✓ Durante el desarrollo del proyecto se fortalecieron los conocimientos adquiridos durante la carrera y se obtuvieron nuevos conocimientos tanto en la línea de implementación de software como en el manejo de las Bases de Datos.
- ✓ Desde el punto de vista de la Ingeniería de Sistemas, trabajar en Práctica Empresarial amplía la perspectiva sobre el enfoque de desarrollo de aplicaciones, no sólo a nivel de implementación si no a nivel de diseño. De igual manera es una modalidad de proyecto de grado que enriquece al estudiante no sólo a nivel de conocimientos sino a nivel profesional, ya que le permite al estudiante vivir la experiencia del mundo laboral previo a finalizar su periodo académico.
- ✓ Las diferentes actividades que se desarrollaron durante el desarrollo del proyecto se basaron en la metodología de prototipado evolutivo, ya que las actividades son llevadas a cabo en forma concurrente y tienen retroalimentación en todo el proceso. Aportando muy buenos resultados debido a que los usuarios adquieren un mayor conocimiento de su problema.

BIBLIOGRAFÍA

Unidad de Garantía de Calidad. Hospital Universitario La Paz Paseo de La Castellana. *Vías Clínicas*. Madrid: Dres Caballero J., Diez Sebastián, Chamorro Ramos L. Consultado el 20 de Septiembre 2010, de http://www.chospab.es/pv_obj_cache/pv_obj_id_F2BE3E302B0BE812B467F24689914BD97BFA0300/filename/elaboracionviasclinicas.pdf

CORTÉS BERMEJO S. Diseño de una matriz temporal para la aplicación de las vías clínicas en Medicina de Urgencias. Ponencia. XIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. 13-16 Junio 2001; Cádiz, España.

ROGER S. PRESSMAN, Ingeniería del Software: un enfoque práctico. 5 Edición, McGraw-Hill, c2002.

SENN A. JAMES. Análisis y Diseño de Sistemas de Información, McGraw-Hill. México, 1992.

HENRY KORTH & ABRAHAM SILBERSCHATZ. Análisis y Diseño de Sistemas, McGraw-Hill.

MENÉNDEZ BARZANALLA, RAFAEL. 2007. Ingeniería del Software – Ciclo de desarrollo. [Citado 08-06-2010]. Disponible en Internet: http://www.wikilearning.com/curso_gratis/ingenieria_del_software-ciclo_de_desarrollo/3616-3

TRAMULLAS SAZ, Jesús. Los Sistemas de Información: Una reflexión sobre información, sistema y documentación, [en línea], [citado 26-05-2010], Disponible en Internet: <http://revistas.ucm.es/byd/11321873/articulos/RGID9797120207A.PDF>

CRAIG LARMAN; Uml y Patrones: Una Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado. 2 Edición, Pearson Education, c2003.

DUTHIE, A. (2002). *Aprenda Ya ASP.NET*. Madrid: McGraw-Hill

TORRES BUITRAGO, GISELLA. La plataforma Windows Azure. [Publicación en línea]. Disponible en Internet <http://www.desarrolloweb.com/articulos/plataforma-windows-azure.html>. [Fecha de acceso: 1 de Junio, 2011].

Windows Azure. (2011). *Home Windows Azure*. Obtenido de Microsoft : <http://www.microsoft.com/windowsazure/>

Aprendizaje y preparación Plataforma Windows Azure. (2011). *Productos y Soluciones*. Obtenido de Microsoft Partner Network: <https://partner.microsoft.com/spain/40111488>

Silverlight. (2010). *Library Silverlight 4.0*. Obtenido de Microsoft Developer Network MSDN: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838158\(v=VS.95\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838158(v=VS.95).aspx)

Telerik. (2009). *About Telerik*. Obtenido de Telerik Corporation: <http://www.telerik.com/company.aspx>.

Telerik. (2009). *Telerik Reporting*. Recuperado el 1 de Junio de 2011, de <http://www.telerik.com/products/reporting.aspx>.