

Automatización de los procesos del Centro de Equinoterapia del Gobierno Provincial del Guayas, a través del desarrollo de un software que facilite la administración interna

Luis Alberto Constante Navarro ⁽¹⁾
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
lconstan@espol.edu.ec⁽¹⁾

Resumen

El 1 de junio de 2013 el Gobierno Provincial del Guayas inauguró el Centro de Equinoterapia con la finalidad de ayudar a mejorar la calidad de vida de niños y adultos con alguna discapacidad física, intelectual o auditiva; este centro tuvo acogida rápidamente y en poco tiempo llegaron a atender a más de 500 pacientes. Aunque el Centro cuenta con instalaciones de primera calidad y con personal especializado para atender la demanda, no contaban con una herramienta informática que ayudara en el control de los procesos internos. Ante esta problemática la Escuela Superior Politécnica del Litoral -ESPOL- por intermedio de la Unidad de Vinculación con la Sociedad, se interesa por la necesidad presentada en el Centro de Equinoterapia y aprueba el proyecto SAPCE, el cual controla el proceso que un paciente debe llevar en el centro. Así mismo, facilita el manejo de la información de los pacientes. Por lo tanto, acelera el proceso de valoración y medición de resultados de los pacientes. También permite a los directivos evaluar la gestión del centro por medio de reportes estadísticos.

Palabras Claves: Gobierno Provincial del Guayas, Equinoterapia, Paciente, Discapacidad y Terapia.

Abstract

The June 1, 2013 the Provincial Government of Guayas opened the Equine Center in order to help improve the quality of life of children and adults with physical, intellectual or hearing disabilities; this center was quickly welcomed and soon came to serve more than 500 patients. Although the center has top quality facilities and qualified personnel to satisfy the demand, they did not have a software tool to assist in the control of internal processes. Faced with this problem the Escuela Superior Politecnica del Litoral -ESPOL- through the Linking Unit with the society, is interested by the need presented at the Center of Equine and approves the SAPCE project, which controls the process that a patient should take inside the center. It also facilitates the management of patient information. Therefore, accelerating the evaluation and measurement process of patient results. It also allows managers to evaluate the management of the center through statistical reports.

Keywords: Provincial Government of Guayas, Equine Center, Patient, Disabilities and Therapy.

1. Introducción

Este sistema ha sido implementado utilizando la arquitectura de tres capas, provee interfaces muy sencillas de usar y maneja información sin redundancia. Gracias a ello, el personal administrativo, los médicos, psicólogos y terapeutas pueden manejar la información en línea sin ningún inconveniente y luego generar los reportes requeridos. [1]

1.1. Antecedentes

El Centro de Equinoterapia es una institución solidaria, del Gobierno Provincial del Guayas, que promueve la inclusión social y la rehabilitación de las personas con capacidades especiales. Busca crear una provincia diferente, dándoles una nueva oportunidad de vida, sin barreras, a quienes padecen de trastornos

psicológicos e intelectuales como autismo, síndrome de Down o problemas de aprendizaje y de comportamiento. Bajo esa premisa, brindan gratuitamente terapias integrales y especializadas como equinoterapia, estimulación temprana, terapia ocupacional, fisioterapia, lenguaje, psicopedagogía, psicología, bailoterapia, musicoterapia e hidroterapia. Para ello, cuentan con un calificado equipo de terapeutas que han sido capacitados por reconocidos expertos nacionales y extranjeros en esta materia. También poseen un selecto grupo de caballos, debidamente entrenados para realizar las terapias ecuestres, que ayudan al paciente a mejorar su equilibrio, su coordinación motriz y regulan su tono muscular. Están ubicados en el km 10,5 de la vía La Puntilla – Samborondón, junto al hipódromo Miguel Salem Dibo, antes llamado Buijo. Tienen consultorios médicos, oficinas, caballerizas, piscinas y otras áreas, que conforman un moderno complejo terapéutico, de

300 metros cuadrados, que cuenta con todos los servicios básicos y de movilización. [2]

1.2. Justificación

Este proyecto permite manejar la información de manera centralizada y ágil para dar un servicio de calidad conforme al servicio que brinda a la comunidad, ya que es el primer Centro de su índole en el Ecuador. El Centro de Equinoterapia puede evaluar a través de los reportes estadísticos el trabajo realizado por su equipo de profesionales. Los beneficiarios directos de este proyecto son los empleados del centro y los 700 pacientes se benefician indirectamente al ser atendidos de manera rápida y oportuna.

2. Marco Teórico

2.1. Conceptos básicos de aplicaciones

2.1.1. Aplicación de escritorio.-Es un programa informático diseñado para ayudar al usuario a realizar tareas específicas, a menudo básicas y de uso rápido. [3]

Entre las ventajas que ofrece este tipo de aplicaciones tenemos:

- Permite un mejor aprovechamiento del hardware del equipo.
- Ofrece mayor interactividad que las aplicaciones web, gracias a que interactúa con los datos a una velocidad de vértigo aprovechando el hardware del equipo.
- No tienen dependencia de la conexión de internet.

Entre las desventajas de este tipo de aplicaciones tenemos:

- Se usan localmente.
- Debe ser instalada en cada equipo de usuario.
- Solo funcionará en el sistema operativo para el cual fue creado.
- Está restringido a la ubicación del equipo del usuario, es decir, tiene baja portabilidad.

2.1.2. Aplicación Web.-Es muy similar a una aplicación de escritorio tradicional. Ambos trabajan con la entrada de datos del usuario o archivos del sistema/base de datos, y sus estados de transiciones son impulsados por el flujo de información interna que comprende el flujo de datos y de control. La diferencia fundamental entre ellos, es que una aplicación web divide las entradas de datos, lógica de aplicación y estados, entre el navegador y el servidor. [4]

Entre las ventajas que ofrece este tipo de aplicaciones tenemos:

- Es multiplataforma, es decir, se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque para su acceso solo se requiere un navegador.
- Bajo consumo de recursos, esto se debe a que todos los archivos de la aplicación se encuentran alojados en el servidor.
- Actualizaciones inmediatas, es decir, si se desea realizar algún cambio basta con realizarlo en el servidor y siempre se usará la última versión.
- Diseños más atractivos.

Entre las desventajas de este tipo de aplicaciones tenemos:

- La disponibilidad de la aplicación depende de un tercero, es decir, depende de la conexión de internet.
- Ofrecen menos funcionalidades que las aplicaciones de escritorio, ya que el navegador tiene funcionalidades limitadas con respecto a las que se puede realizar desde el sistema operativo.

2.2. Comparativo de Aplicación de escritorio vs Aplicación Web

Existen 3 puntos claves que se deben considerar al momento de elegir el tipo de aplicación a desarrollar. Estos puntos se muestran en la Tabla 1. [5]

Tabla 1: Tabla comparativa de aplicaciones web vs aplicaciones de escritorio.

	Característica	Aplicación Web	Aplicación de Escritorio
1	Actualización y soporte.	Es suficiente con realizar los cambios en el servidor WEB.	Hay que realizarlos en cada estación de trabajo donde se tenga la aplicación.
2	Accesibilidad y cobertura.	Cualquier lugar con una conexión a Internet.	Solo en el computador donde se halla instalado previamente el sistema.
3	Portabilidad.	El sistema puede ser usado con un navegador de Internet y no necesita instalación.	Solo funciona en el sistema operativo para el cual fue creado y donde se lo haya instalado.

2.3. Tecnología y herramientas de desarrollo

2.3.1. Lenguaje de programación PHP.-Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de

procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. [6]

2.3.2. Marco de Programación Web.-Es una estructura de software integrado por componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación, es decir, se puede considerar como una aplicación genérica, incompleta y configurable a la que podrá añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta. [7]

2.3.3. Motor de base de datos MySQL.-Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multiplataforma, multihilo y multiusuario, proporciona un servidor de base de datos SQL muy rápido y robusto. Actualmente pertenece a la empresa Oracle, quien sigue proporcionando su mantenimiento. Este sistema de bases de datos se ha convertido en el más utilizado para las aplicaciones web, debido a que es software libre pero bajo una licencia dual, es decir, por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar una licencia específica que les permita este uso. Además provee soporte completo para claves primarias, claves foráneas, uniones, vistas, índices, disparadores y procedimientos almacenados. [8]

2.3.4. Librería de Lenguaje de Programación.-Una librería es una colección de rutinas pre-compiladas escritas en términos de un lenguaje de programación. Las rutinas, a veces llamados módulos, se almacenan en formato objeto. La característica principal de una librería es que se organiza con el fin de ser reutilizada por programas independientes o subprogramas, es decir, el usuario sólo necesita conocer la interfaz y no los detalles internos de la librería. [9]

2.3.5. Librerías para manipular archivos EXCEL en PHP.-Proporciona un conjunto de clases para el lenguaje de programación PHP. Esta librería ha sido implementada utilizando el estándar OpenXML de Microsoft y PHP. Permite escribir y leer desde diferentes formatos de archivo de hoja de cálculo, tales como: Excel (BIFF). Xls, Excel 2007 (OfficeOpenXML). Xlsx, CSV, Libre / OpenOffice Calc, Ods, Gnumeric, PDF y HTML. [10]

2.4. Metodología de trabajo

El desarrollo de este proyecto se realizó utilizando el modelo en cascada, en principio, el resultado de cada fase es uno o más documentos aprobados (<< firmados >>).

Cada fase del proyecto no empezó hasta que la fase previa se finalizó. En la práctica, estas etapas se superponen y proporcionan información a las otras. Durante el diseño se identificaron los problemas con los requerimientos; durante el diseño del código se encontraron problemas, y así sucesivamente. El proceso del software no es un modelo lineal simple, sino que implica una serie de iteraciones de las actividades del desarrollo. [11]

2.4.1. Análisis y definición de requerimientos.-Los servicios, restricciones y metas del sistema se definieron a partir de la consulta con los usuarios. Entonces, se definieron en detalle y sirvieron como una especificación del sistema.

2.4.2. Diseño del sistema y del software.-El proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software. Establecimos una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identificó y describió las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones.

2.4.3. Implementación y prueba de unidades.-Durante esta etapa, el diseño del software se llevó a cabo como un conjunto o unidades de programas. La prueba de unidades implicó verificar que cada una cumpla su especificación.

2.4.4. Integración y prueba del sistema.-Los programas o las unidades individuales de programas se integraron y probaron como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas, el sistema se entregó a la institución beneficiaria.

2.4.5. Funcionamiento (Puesta en Marcha).-En esta fase el sistema se instaló y se puso en funcionamiento práctico. El usuario final ejecutó el sistema, para ello el programador realizó anticipadamente exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

3. Análisis de requerimientos y diseño

3.1. Requerimientos Funcionales

Automatizar los procesos del Centro de Equinoterapia del Gobierno Provincial del Guayas, mediante el desarrollo de un sistema informático en ambiente web. Se identificaron los requerimientos para el desarrollo e implementación del sistema informático en ambiente web, y se determinó el desarrollo de los siguientes módulos:

3.1.1. Módulo de seguridad.-Permite registrar los usuarios del sistema y los permisos de acceso según sus funciones, tiene las siguientes opciones:

- **Transacciones:** Permite crear opciones en el sistema
- **Roles:** Permite crear perfiles o roles de usuarios a los cuales se les asigna transacciones específicas para que cumplan sus funciones como usuarios.
- **Usuarios:** Nombre con el que una persona o usuario del sistema se identifica, al usuario se le asignan roles.

3.1.2. Módulo de administración de paciente.-

Permite registrar la información del paciente al momento de su registro, tiene las siguientes opciones:

- Registro de Inscripción: Es la pantalla donde se ingresan los datos personales del paciente, su información médica que identifica su discapacidad, información de contacto y los datos de su representante.
- Registro Diagnóstico: Permite registrar el diagnóstico del paciente realizado por un profesional.
- Aprobación de Diagnóstico: El consejo de profesionales que se reúne para determinar las terapias que debe tomar el paciente, registra el programa de terapias que el paciente debe seguir para mejorar su calidad de vida y explica la razón en una observación.
- Registro de pacientes: Permite agendar las terapias de un paciente.

3.1.3. Módulo de control de terapias.-Permite llevar un control del historial de terapias y evolución del paciente, tiene las siguientes opciones:

- Planificación: Permite crear una planificación en un periodo de tiempo determinado.
- Planificación de Horario y Cupos: Permite crear la planificación de atención de cada terapia en los días de la semana de cada terapia.
- Registro de Asistencia a terapia: Permite registrar la asistencia de los pacientes que son atendidos en cada terapia.
- Reporte Estadístico: Permite obtener información estadística según la asistencia de pacientes, y puede ser tabulada por: Edad, Categoría, Género, Terapia, Patología, Cantón, Parroquia, Sector, y Asistencia Mensual.

3.2. Requerimientos No Funcionales

Aquí se detallan las características y restricciones de las funciones ofrecidas por el sistema Web SAPCE. Estas funciones definen como el sistema responde a los requerimientos funcionales solicitados por los usuarios.

3.2.1. Confidencialidad.-SAPCE solo admite usuarios autenticados. El uso de sus funciones están determinadas según los roles asignados.

3.2.2. Fiabilidad.-La estructura del sistema SAPCE no permite fallas por inhibición o fallas de seguridad.

3.2.3. Mantenimiento.-Es importante mencionar que el sistema Web SAPCE soporta modificación en sus módulos. Se han definidos estándares tanto a nivel de Base de Datos, programación PHP, HTML y CSS que permiten tener un tiempo de respuesta óptimo para atender este tipo de requerimientos.

3.2.4. Portabilidad.-Debido a que SAPCE es una aplicación web, la convierte en una aplicación multiplataforma; garantizando su acceso desde cualquier punto, donde solo bastaría con tener instalado un navegador web.

3.3. Requerimientos de Desempeño

- Es flexible, permitiendo buscar por diferentes criterios.
- Las consultas son manejadas de forma rápida.
- Tiene una interfaz amigable e intuitiva.
- Maneja transaccionabilidad, para lograr que los errores en la ejecución de un proceso se puedan revertir y dejar los datos en su estado original sin problemas.
- Muestra los errores y guarda un log de los mismos.

3.4. Arquitectura del sistema web SAPCE

La Arquitectura es un nivel de diseño que hace foco en aspectos "más allá de los algoritmos y estructuras de datos de la computación; el diseño y especificación de la estructura global del sistema es un nuevo tipo de problema". [12]

4. Implementación de la aplicación

4.1. Configuración del servidor

El centro de Equinoterapia del Gobierno Provincial del Guayas cuenta con un servidor Linux en que se instaló los siguientes servicios:

- Servidor apache en el puerto 80
- Servidor PHP 5.5
- Servidor apache tomcat 8.0 en el puerto 8080
- Librería Java Bridge para levantar los reportes Jasper Report desde PHP
- MySql 5.6 Commercial

Las características del servidor son:

- 200 GB de disco duro
- 8 GB de RAM
- Sistema Operativo Centos 6.5

4.2. Descripción de la aplicación

SAPCE fue implementado utilizando el lenguaje de programación PHP, se desarrolló un marco de programación para facilitar el desarrollo del sistema. En la administración y almacenamiento de datos se

utilizó MySQL. Para la generación de informes se utiliza la librería Java Bridge sobre apache tomcat. La institución proporcionó los estándares y el marco de programación tiene implementado los estándares, lo cual facilita la labor de mantenimiento del sistema.

4.3. Interfaces del sistema

4.3.1. Interfaces de Usuario.-El sistema brinda al usuario una interfaz amigable e intuitiva que es fácil de utilizar.

4.3.2. Interfaces de Hardware y Software.-Para utilizar SAPCE los usuarios solo deben disponer de un computador conectado a la red interna del Centro de Equinoterapia y que tenga instalado un navegador de internet, y el navegador debe ser de preferencia Mozilla Firefox.

4.4. Inicio de la aplicación

Se visualiza la pantalla de inicio de sesión, para tener acceso a las opciones del sistema. El usuario debe ingresar los datos de autenticación que son entregados por el Administrador del Sistema.

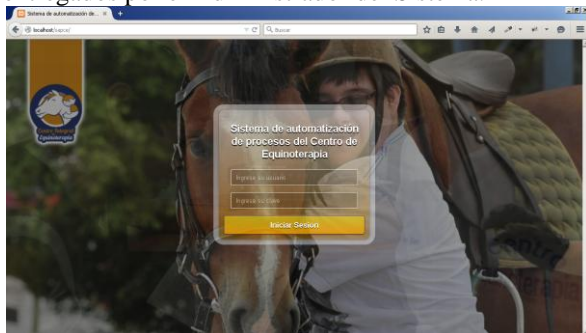


Figura 4.1: Barra de direcciones.

4.5. Descripción del Menú Principal

Una vez que haya iniciado sesión, se presenta una pantalla con todos los módulos que integran el Sistema de Automatización de Procesos del Centro de Equinoterapia. Los módulos son los siguientes:

- Módulo de Seguridad.
- Módulo Común.
- Módulo Administración de Pacientes.
- Módulo Control de Terapias.



Figura 4.2: Pantalla principal del sistema

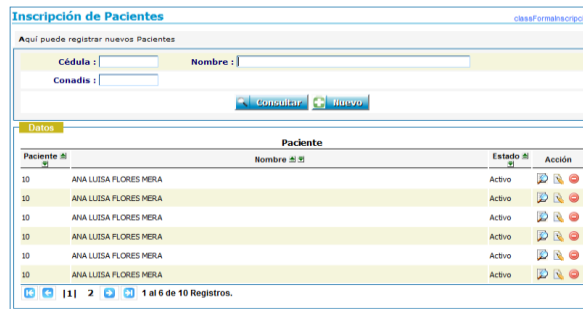


Figura 4.3: Pantalla Inscripción de Pacientes.

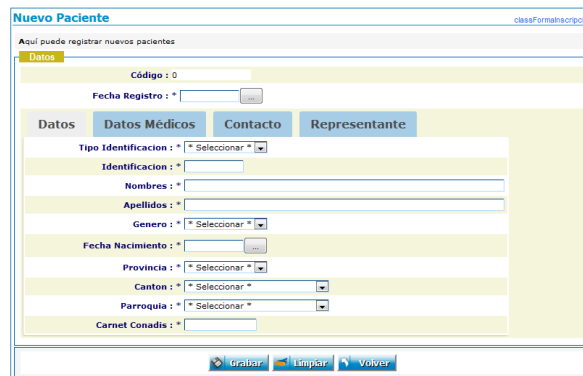


Figura 4.4: Formulario de Nuevo Paciente.



Figura 4.5: Formulario Nuevo Paciente-Pestaña Datos.

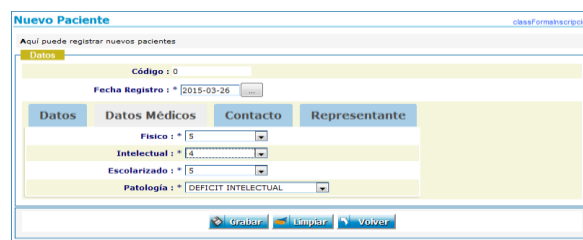


Figura 4.6: Formulario Nuevo Paciente-Pestaña Datos Médicos.



Figura 4.7: Formulario Nuevo Paciente-Pestaña Contacto.

Figura 4.8: Formulario Nuevo Paciente-Pestaña Representante.

Figura 4.9: Pantalla Reporte Estadístico.

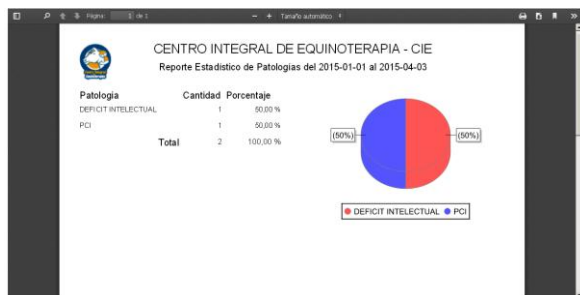


Figura 4.10: Reporte Estadístico de Patología.

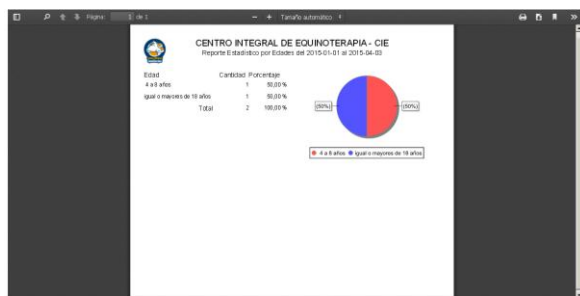


Figura 4.11: Reporte Estadístico de Edad.



Figura 4.12: Reporte Estadístico de Terapias.



Figura 4.13: Reporte Estadístico de Atención Mensual.

5. Resultados del proyecto

5.1. Resultados de las pruebas

A continuación definimos cada uno de los tipos de pruebas:

5.1.1. Pruebas de aceptación.-Las pruebas de aceptación, se realizan con el usuario final, con el propósito de validar que los requisitos del software cumplan con los objetivos que se desean obtener en el proyecto.

5.1.2. Pruebas Alfa.-Las pruebas alfa, se realizan con un solo usuario, y se las lleva a cabo durante el ciclo de desarrollo del sistema web. Generalmente el usuario es el desarrollador del sistema, quien observa, registra los errores y problemas de uso del sistema.

5.1.3. Pruebas Beta.-Las pruebas beta, se realizan por él o los usuarios finales y generalmente se las lleva a cabo en un lugar similar en donde se va implementar el sistema. Los usuarios reportan los problemas que encuentra al desarrollador, ya que él no se encuentra presente durante la realización de las pruebas. El reporte sirve para que el desarrollador realice las modificaciones en el sistema para presentar una versión mejorada del mismo y volver a realizar las pruebas beta.

5.2. Capacitación

5.2.1. Introducción.-Capacitación se define como la actividad sistemática, planificada y periódica, la cual tiene como objetivo fundamental el desarrollar, preparar e integrar los recursos de la institución u organización al proceso productivo de la misma; mediante el desarrollo de actividades, intercambio de conocimientos, para optimizar el desempeño de los colaboradores de la institución u organización y prepararlos para el cambio constante del entorno.

5.2.2. Objetivos.-Podemos citar ciertos objetivos principales de la capacitación:

- Preparar al personal para ejecutar de la manera más óptima las tareas que tendrán a su cargo.

- Permitir que los colaboradores de la organización, tengan un constante crecimiento profesional.
- Preparar al personal para que dispongan de una mejor actitud, y así aumentar su motivación para que sean más receptivos a técnicas de supervisión y de gerencia.
- Se contara con información de interés: rápida y oportunamente.
- Liberación de carga de trabajo para personal que proporciona esta información.

5.4. Cambios en los entregables

2.2.3. Lugar Capacitación.-Para realizar la capacitación de la persona que estará a cargo de la administración del sistema web SAPCE, se estipula que las capacitaciones se las realice dentro de las instalaciones del Gobierno Provincial del Guayas y que el Director de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación seleccione a la persona que participará en las capacitaciones que se tienen programadas.

El 14 de abril de 2015, el Ing. Patricio Ordoñez, Director de Tecnologías de la Información y Comunicación realizó cambios en los entregables, así mismo el 14 de abril de 2015 el Ing. Lenin Freire Cobo informa a la Ing. Denise Rodríguez Zurita Directora de la Unidad de Vinculación con la Sociedad que aprobó el cambio en los entregables.

5.2.4. Cronograma de Capacitación.-Para realizar la capacitación se determinó hacerlo por roles de usuarios, es decir que se clasificaron los usuarios que van a administrar el sistema web en base a las funciones que realizarán dentro del mismo. Se determinaron los siguientes grupos de usuarios:

5.5. Entrega del Proyecto a la Institución Beneficiaria

- Administrador
- Planificador
- Registrador
- Evaluador
- Aprobador
- Terapeuta

El 14 de abril de 2015, el Ing. Patricio Ordoñez, Director de Tecnologías de la Información y Comunicación, informó al tutor del proyecto Ing. Lenin Freire Cobo la culminación del proyecto y de la misma manera el Ing. Lenin Freire Cobo certifica a la Directora de Vinculación con la Sociedad Ing. Denise Rodríguez Zurita la culminación del proyecto y el cumplimiento de las 400 horas del cronograma de trabajo.

5.3. Análisis de la implementación

De acuerdo a lo detallado en secciones anteriores, se puede determinar fácilmente la importancia del sistema web SAPCE para el personal del Centro de Equinoterapia como herramienta de trabajo, y la relevancia que tendrá el Gobierno Provincial del Guayas. Por este motivo, se listara las desventajas de no contar con un sistema de este tipo; así como, los beneficios que se obtendrá luego de su implementación.

En reunión de firma del Acta de Conformidad de los resultados del proyecto, realizada el día 21 de abril del 2015 a las 10H00 entre ESPOL y el Gobierno Provincial del Guayas.

5.3.1. Desventaja de la no implementación

- Al no utilizar tecnología apropiada y moderna, se pierde de un gran aporte para incrementar la comunicación del personal administrativo, médico y terapeuta del Centro de Equinoterapia.
- El personal del centro podría contar con información no veraz y desactualizada.
- Carga de trabajo para el personal que proporciona la información, debido al posible incremento de pacientes.

5.6. Descripción del Manual de Usuario

5.3.2. Beneficios de la implementación

- Acceso a la información en línea por parte del personal, sin necesidad de trasladarse al archivo físico.
- Incrementa la transparencia de información.
- Un nuevo aporte para brindar un servicio de calidad a los pacientes.

5.6.1. Introducción.- Un manual es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo, o bien que educa a sus lectores acerca de un tema de forma ordenada y concisa. Un usuario es, por otra parte, la persona que usa ordinariamente algo o que es destinataria de un producto o de un servicio.

5.6.2. Objetivo

- Dotar a todos los niveles del Centro de Equinoterapia de herramientas de gestión que le permitan evaluar el desempeño en cada una de las áreas y en la totalidad que garanticen el cumplimiento de metas y objetivos.
- Evaluar los procesos, el resultado e impacto logrando un mejoramiento continuo y una calidad de atención.
- Contar con información sistemática, objetiva y oportuna que permita la toma de decisiones, establecer políticas y planes no solo a nivel Directivo.
- Lograr el compromiso de cada una de las instancias para la captura, procesamiento,

análisis, uso, circulación y aplicación de la información.

- Fijar estándares que sirvan de nivel de referencia.
- Detectar e Implementar a tiempo las medidas correctivas ante hallazgos negativos o decrecientes de desempeño.

5.6.3. Contenido.-El manual de usuario permitirá al personal del Centro de Equinoterapia utilizar los recursos eficientemente, cumplir con las actividades programadas eficazmente y brindar un servicio de calidad. Este manual se encuentra dividido en 6 capítulos, de la siguiente manera:

- Generalidades.
- Iniciado el Sistema web SAPCE
- Módulo de Seguridad
- Módulo Común
- Módulo de Administración de Pacientes
- Módulo de Control de Terapias

Conclusiones

1. Se han aplicado las técnicas y metodologías vigentes en el ámbito de la informática para el desarrollo de este sistema, se han eliminado los costos de licenciamiento debido a que se utilizó tecnología de software libre y código abierto, obteniendo un sistema que podría ser accesible y adaptable para cual institución de esta índole.
2. El sistema web SAPCE, ha sido desarrollado utilizando la arquitectura Cliente-Servidor en tres capas. Debido a que este modelo separa la capa de base de datos, la capa de la lógica del negocio y la capa de usuario, ya que facilita el manejo de la información requerida por el Centro de Equinoterapia.
3. Se supera el problema de falta de información de manera oportuna, se reduce la carga de trabajo por acumulación de papelería y se minimiza los errores en la información.
4. Se acelera el proceso de generación de informes, permite medir los resultados del centro de manera oportuna evaluando los resultados por periodos de tiempo elegibles.

Recomendaciones

1. Mantener actualizado las versiones de las herramientas que se utilizaron para la realización de este sistema.
2. Mantener la arquitectura Cliente-Servidor de tres capas.
3. Que todas las áreas físicas del Centro de Equinoterapia cuenten con un punto de red, un computador y acceso a internet para que el

personal pueda utilizar el sistema desde su puesto de trabajo.

4. Registrar la asistencia diariamente de los pacientes en todas las sesiones, ya que los informes estadísticos dependen de esta información.

Bibliografía

- [1] Sitio Web de Equinoterapia, [Online], 2014 Disponible en <http://www.centrointegralequinoterapia.org>
- [2] Ing. Patricio Ordoñez Bustamante, Director de Tecnologías de la Información y Comunicación del Gobierno Provincial del Guayas, reunión de fecha del 23 de Julio del 2014.
- [3] S. Luján, "Programación en Internet Clientes Web," 2011. [En línea]. Available: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16994/1/sergio_lujan-programacion_en_internet_clientes_web.pdf
- [4] C. Shuo, R. Wang, X. Wang y K. Zhang, "Side-Channel Leaks in Web Applications: a Reality Today, a Challenge Tomorrow," 2010. [En línea]. Available:<http://research.microsoft.com/pubs/119060/webappsidechannel-final.pdf>
- [5] PHP Group,"Manual de lenguaje de Programación PHP," 2007. [En línea]. Available: <http://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>
- [6] M. Álvarez, "Introducción a los lenguajes de Programación Web," 2010. [En línea]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>
- [7] F. Díaz, C. Queiruga, L. Fava, "Struts y JavaServer Faces cara a cara," 2007. [En línea]. Available:http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20451/Documento_completo.pdf?sequence=1
- [8] S. Hinz, P. DuBois, J. Stephens, P. Olson, D. Price y E. Gilmore, "MySQL 5.0 Manual de Referencia MySQL," 2011. [En línea]. Available: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/>
- [9] D. Bell y M. Parr, Java para estudiantes, 3era. ed. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2003, pp.17-19.
- [10] M. Balliauw, "PHPExcel Developer Documentation," 03 2011. [En línea]. Available: <https://code.google.com/p/php-excel>.
- [11] Ian Sommerville, "Procesos del Software – Modelos del Proceso del Software – El Modelo en cascada", Ingeniería del Software Séptima Edición, PEARSON EDUCATION S.A., Madrid, 2005, pp. 59-63.
- [12] David Garlan and Mary Shaw, "An Introduction to Software Architecture", January 1994