

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA
GANADERÍA MEDIANTE EL USO DE UN TELÉFONO CELULAR**

**CARLOS ALBERTO PEÑA PEÑA
HERNANDO DAVID ROJAS MORENO**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INGENIERÍA DE SOFTWARE
BUCARAMANGA**

2009

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA
GANADERÍA MEDIANTE EL USO DE UN TELÉFONO CELULAR**

**CARLOS ALBERTO PEÑA PEÑA
HERNANDO DAVID ROJAS MORENO**

**Trabajo de grado presentado para optar el título de
Ingeniero de sistemas**

**Director
Ing. Román Eduardo Sarmiento Porras**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INGENIERÍA DE SOFTWARE
BUCARAMANGA**

2009

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

Bucaramanga, Febrero de 2009

DEDICATORIA

A Dios, que desde cielo nos ha apoyado y del cual a sido participe fundamental de este hermoso logro.

A nuestras familias por acompañarnos en cada uno de las labores que hemos emprendido y por ser siempre nuestros mas fervientes acompañantes.

A nuestros padres por ser las personas que siempre nos cuidaron, protegieron y guiaron hasta este punto.

“La gente que escribe libros, rara vez son intelectuales. Los intelectuales son gente que hablan sobre los libros que han escrito otros”.

AGRADECIMIENTOS

Antes que a todos queremos agradecerle a Dios por darnos la fortaleza física y mental en los momentos que mas los necesitamos y por bendecirnos durante toda nuestras vidas.

A nuestros padres

Que nunca nos dejaron de apoyar, y a los cuales les agradecemos por esa gran semilla de valores e integridad que depositaron en nosotros, y por estar a nuestro lado en cada uno de los momentos en los cuales los necesitamos.

Quienes fueron grandes colaboradores de nuestra labor.

A todos los profesores que hicieron posible la elaboración de este documento y a cada uno que apporto un granito de arena para formarnos como unos buenos Ingenieros y unas mejores personas.

Ingeniero. Román Eduardo Sarmiento Porras

Directora del proyecto

Por su entereza, disponibilidad y quien nos colaboro y nos aconsejo con mejores ideas que llevaron a cabo el desarrollo de este proyecto.

Amigos y compañeros de pregrado

Por sus grandes aportes, la confianza y el respeto obtenido.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. ALCANCE DEL PROYECTO	17
2. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO	19
2.1 FUNCIONALIDAD	29
2.2 SONDEO DE LA RAZA CEBÚ	30
2.3 DEFINICIÓN DEL DISPOSITIVO MÓVIL	31
3. DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LAS TECNOLOGÍAS IMPLEMENTADAS EN EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO	34
3.1 VISUAL WEB DEVELOPER 2.005 EXPRESS EDITION	34
3.2 ASP	34
3.3 ASP.NET	35

3.3.1 Características de ASP.NET	35
3.4 C SHARP (C#)	37
3.5 SQL SERVER 2005	37
3.5.1 SQL Server 2005 Mobile Edition	42
4. ARQUITECTURA DE UNA APLICACIÓN WEB MÓVIL	45
4.1. CONSEJOS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES	46
5. CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	52

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Síntomas	31
Tabla 2. Celular Wap vs. Pda	32

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Modelo en Cascada	19
Figura 2. Interfaces Previas	21
Figura 3. Diagrama de Casos de Uso	22
Figura 4. Logo de la aplicación	22
Figura 5. Presentación de Agroment	23
Figura 6. Interfaz Prototipo	24
Figura 7. Indicación de síntomas	25
Figura 8. Ver Pre-Diagnostico	25
Figura 9. Pantalla para revisar diagnostico del veterinario	26
Figura 10. Ingreso de usuario	27
Figura 11. Vista del sitio Web	27
Figura 12. Formulario de Respuesta a Examen	28

Figura 13. Cebú	30
Figura 14. Arquitectura Framework de .NET	36
Figura 15. Diseño de la plataforma de datos SQL Server 2005	38
Figura 16. Conexión con la Base de Datos	40
Figura 17. Conexión con SQL Server 2005	41
Figura 18. Arquitectura de almacenamiento	44
Figura 19. Nokia 6070	60

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Solución alternativa para el manejo de fotos	52
Anexo B. Implementación de P-SHARP en la aplicación	54
Anexo C. Costos reales celular	57
Anexo D. Código fuente	61

RESUMEN

Actualmente el sector ganadero Colombiano se encuentra en crecimiento y en el protagonismo del comercio internacional de carnes, sin embargo, la falta de infraestructura, la escasez de implementación de nuevas tecnologías y el individualismo de sus empresarios, son debilidades que le impiden estar al nivel de países como Estados Unidos y Argentina. Igualmente, con la popularización de Internet, es imprescindible que toda organización en cualquier sector empresarial explote este servicio, que además, con la aparición de los dispositivos móviles (PDA, teléfonos WAP) ha facilitado el acceso a la información.

El sector ganadero, no puede ser ajeno a esta corriente y debe beneficiarse de los avances que surgen día a día para superar las dificultades que presentan a diario. Los dispositivos móviles, que ofrecen los beneficios de un computador personal al alcance de las manos son los más indicados para solucionar una problemática muy puntual de desplazamientos y comunicación entre el veterinario y el propietario en las fincas ganaderas. Actualmente la mayoría de fincas dentro de su plan de trabajo sólo recibe visitas periódicas de su veterinario, lo cual retrasa procesos y soluciones eficaces dentro de esta, ya que los problemas de sanidad animal se presentan a diario.

En esta oportunidad se desarrollará una solución basada en WAP, un protocolo abierto, diseñado por varias empresas para actuar como intermediario entre dispositivos WAP (típicamente teléfonos celulares) y un Gateway. En términos generales el Gateway es el proveedor del servicio celular por lo que en general ningún desarrollador debería preocuparse por el protocolo WAP, lo trascendente es el proceso entre el Gateway y las empresas que suministran servicios a dispositivos WAP. Para ello las empresas cuentan con un Web Server que entrega

contenido en WML, un vocabulario XML que tiene la misma función para WAP como el HTML lo tiene en los browsers.

Palabras Claves: dispositivos Móviles, ASP.NET, SQL Server, C-Sharp, Ganadería.

INTRODUCCIÓN

El gremio empresarial Colombiano actualmente cuenta con una diversidad de dispositivos, capaces de acceder a Internet para obtener información proveniente de varias fuentes. Esto sumado a la globalización e integración de las ciencias, plantean soluciones a los problemas típicos de comunicación entre empleados, clientes y proveedores, independientemente de dónde se encuentren ubicados, facilitando así, las rutinas, procedimientos, toma de decisiones en el sector financiero, médico y últimamente Agropecuario.

Según el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, Andrés Felipe Arias, la inversión en ciencia y tecnología es primordial para el crecimiento permanente del sector agropecuario en Colombia. Esta es una inversión que mejora rendimientos, economiza costos y permite un control más cabal sobre los bienes afectando directamente en la competitividad de las cadenas productivas, siendo parte de la estrategia para abrir nuevos mercados para el sector agropecuario. El Ministerio de Agricultura destinó para el año 2006, recursos por mas de sesenta mil millones de pesos con la intención de mantener y fortalecer las actividades con fines innovadores y el desarrollo tecnológico en el campo, sin embargo, el área ganadera y agrícola aun presenta el uso de sistemas bastante primitivos y aunque ya se emplean artículos como Palm y caravanas de identificación, gran parte del sector es escéptico a este tipo de soluciones y artículos tecnológicos.

Es por esto que los inconvenientes y dificultades aún se presentan en el medio y las soluciones planteadas no son del todo satisfactorias ni completas.

Una de las problemáticas más frecuentes, es la necesidad de la presencia constante del veterinario dentro una finca, para atender las urgencias y enfermedades que presenten los animales dentro de la misma. La posibilidad de tener un veterinario tiempo completo no es viable económicamente para ningún ganadero, y aún si pudiera, sería completamente imposible transportar su equipo de veterinaria entre recorridos extensos y parajes de difícil acceso, por su relieve o vegetación.

El factor geográfico mencionado anteriormente, así como la cultura, afecta directamente la estabilidad de la empresa ganadera. El difícil acceso a estas zonas, la escasa comunicación y la ausencia del veterinario son causantes de pérdidas directas de animales: el lapso de tiempo que se presenta, entre la comunicación con el profesional y el desplazamiento del mismo hasta la ubicación del animal, es bastante extenso para atender al bovino, lo cual obliga el uso frecuente de rezos y medicinas caseras que no ofrecen un resultado eficaz.

La aplicación que se desarrolló con el nombre de Agroment, soluciona completamente los problemas de comunicación y desplazamiento: el ganadero mediante su teléfono celular ingresa a un sitio Web, donde diligenciará un formulario de síntomas que puede presentar un bovino. La aplicación genera un PRE diagnóstico y posteriormente el veterinario entrando al portal, redacta un diagnóstico definitivo para que el ganadero lo pueda ver. La solución que se plantea, es construir una aplicación que tenga como base la comunicación del ganadero desde su finca con el veterinario en su oficina de trabajo.

Para implementar una solución práctica y funcional el grupo de trabajo se apoyó en el protocolo WAP, un estándar que ofrece a usuarios con teléfonos celulares

navegar a través de Internet, de esta forma se atacan los dos problemas (comunicación y desplazamiento) y la plataforma .NET, que ofrece a sus usuarios un conjunto de bibliotecas utilizadas por otras aplicaciones para acelerar notablemente el desarrollo y obtener automáticamente características avanzadas de seguridad y rendimiento; esta ofrece un entorno gestionado de ejecución de aplicaciones, nuevos lenguajes de programación y compiladores que permiten el desarrollo de todo tipo de funcionalidades: desde programas de consola o servicios Windows, hasta aplicaciones para dispositivos móviles, pasando por desarrollos de escritorio o Internet.

1. ALCANCE DEL PROYECTO

Con la aplicación que se va a implementar se quiere exponer un concepto nuevo en técnicas usadas en las zonas rurales de Colombia, contrastadas a las de años atrás por procesos y rutinas primitivas, lentas y poco confiables para el ganadero.

La aplicación Agroment una vez implementada dentro de las rutinas de la finca “La Seguridad”, suprimirá una serie de limitaciones que presenta en el área de sanidad animal, asimismo aumentará la competitividad a nivel provincial y regional. Esta aplicación concibe la posibilidad de aumentar el uso de nuevas aplicaciones y controles tecnológicos, que permitirán una comunicación cómoda y eficiente, entre el propietario y empleados en un futuro.

Alcanzadas nuevas inversiones, se forja la posibilidad de desarrollar una segunda versión de Agroment, donde el usuario creará una lista de requerimientos más extensa y completa.

El Software desarrollado generaría los siguientes beneficios:

- Una reducción de costos causados por daños colaterales, ocasionados por factores climáticos y culturales dentro del campo ganadero.
- Aumentará la confianza en los sistemas tecnológicos y de comunicación en el sector agropecuario.
- Personal más informado y con mayor acceso a sistemas informáticos. Además, de una comprensión total sobre las posibilidades de cómo proteger sus vacadas.

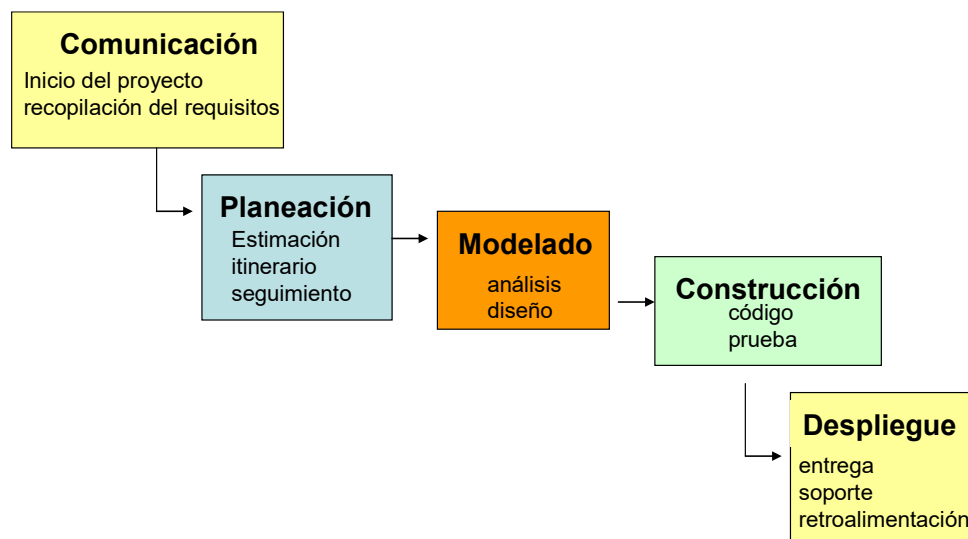
- Mayor prestigio y confiabilidad a la finca que emplee la aplicación, generando a sus socios nuevas inversiones gracias a la calidad de los servicios prestados. De esta forma se amplificará el tejido empresarial en la región

2. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

Toda organización de ingeniería del software debe describir un conjunto de actividades dentro del marco de trabajo para los procesos que el software requiera, y asimilar un modelo que prescriba un conjunto de elementos del proceso: actividades del marco de trabajo, acciones de ingeniería del software, tareas, productos del trabajo, aseguramiento de calidad, y mecanismos de control del cambio para cada proyecto.

Este proyecto acogió el modelo prescriptivo de cascada, conocido también como “ciclo de vida clásico”, el cual sugiere un enfoque secuencial hacia el desarrollo del software, que se inicia con la especificación de requerimientos del cliente y que continúa con la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue para culminar en el soporte del software terminado, para mayor claridad la siguiente figura nos muestra el proceso.

Figura 1. Modelo en Cascada



Fuente. Autores del proyecto

- Comunicación: esta actividad implica una intensa colaboración y comunicación con los clientes; además, abarca la investigación de requisitos y otras actividades relacionadas.¹

El usuario hizo los siguientes requerimientos:

- Una aplicación que pueda usar sin restringirle su libre desplazamiento.
- A través de la aplicación se debe registrar el estado de salud y físico de un bovino.
- Cada bovino debe ser registrado, con los siguientes datos:
 - Nombre o Número
 - Raza
 - Peso
 - Sexo
 - Edad
- La aplicación debe preguntar al usuario final, sobre todos los síntomas que pueda padecer un bovino de la raza Cebú.
- La aplicación debe proporcionar un PRE diagnóstico al usuario.
- El veterinario debe recibir toda la información al ingresar a la aplicación.
- Una vez recibida y evaluada la información, el veterinario debe proveer un diagnóstico (tratamiento y medicamentos) que el usuario pueda visualizar.

¹ Wikipedia. "Guía del proyecto". [En línea]. 2002. [Citado desde febrero14 hasta octubre 29 de 2007]. Disponible en Internet en: <www.wikipedia.org>

- Planeación: Esta actividad establece un plan para el trabajo de la ingeniería del software. Describe las tareas y técnicas que deben realizarse, los riesgos probables, los recursos que serán requeridos, los productos del trabajo que han de producirse y un programa de trabajo.
- Modelado: esta actividad abarca la creación de modelos que permiten al desarrollador y al cliente entender mejor los requisitos del software y el diseño que lograra satisfacerlos

Inicialmente se presentaron estas interfaces para dar a conocer los requisitos y funcionamiento de la aplicación:

Figura 2. Interfaz Previa

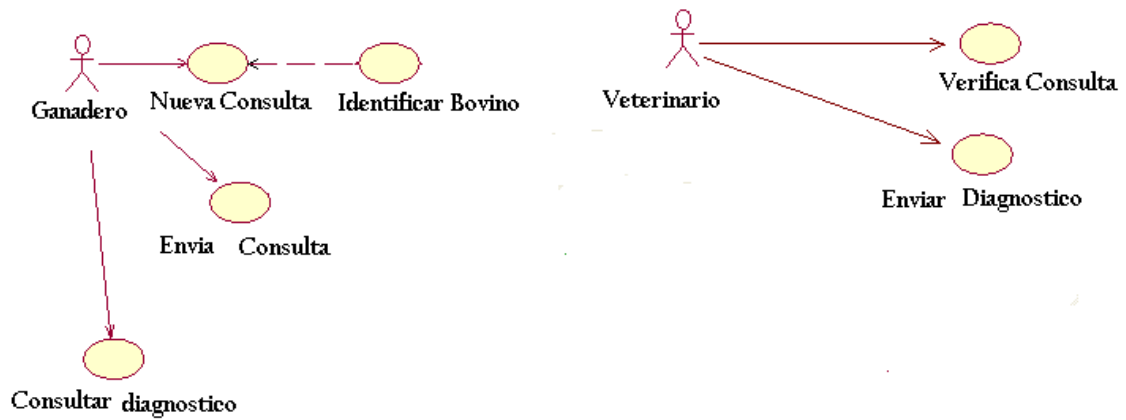


Fuente. Autores del proyecto

- Construcción: En esta etapa del ciclo se genera el código y se realizan pruebas del mismo de una manera concurrente.

Con ayuda de los diagramas de casos de uso se facilito la construcción del código respectivo para la aplicación.

Figura 3. Diagrama de Casos de Uso



Fuente. Autores del proyecto

Planteado el problema en busca del libre desplazamiento y usando tecnología inalámbrica, se desarrolló un sitio Web con el nombre de “Agroment” para facilitar procesos, ya que una aplicación directa para el dispositivo móvil se tornaría pesada y retrasaría actividades.

Figura 4. Logo de la aplicación



Fuente. Autores del proyecto

- Despliegue: el software se entrega al cliente, quien evalúa el producto recibido y proporciona información basada en su evaluación. A continuación se hará una descripción completa de las interfases definitivas que presenta la aplicación:

Presentación de la Aplicación “Agroment”, donde se ve el logo de la misma y tres opciones:

- Nuevo: en esta opción el usuario ingresa para iniciar el examen de algún bovino.
- Diagnostico: en esta opción el usuario consulta los diagnósticos que el veterinario halla hecho de exámenes anteriores.
- Acerca del Sistema

Figura 5. Presentación de Agroment



Fuente. Autores del proyecto

Al iniciar un examen de sanidad animal el usuario, en este caso el ganadero, debe ingresar algunos datos para identificar al bovino mediante unos textbox:

- Nombre o Número
- Edad en meses
- Sexo (Macho o Hembra)
- Raza

Figura 6. Interfaz Prototipo



Fuente. Autores del proyecto

Esta es la fase más importante para el usuario, donde indica los síntomas que padece el bovino. Al lado de cada síntoma aparece una casilla donde se le da click para dejarlo señalado.

Figura 7. Indicación de síntomas



Fuente. Autores del proyecto.

Cuando el usuario termina de indicar los síntomas debe dar click en la opción “Guardar”, de esta manera se almacenan los datos y aparece la opción “Ver diagnostico” que muestra el PRE diagnostico que genera la aplicación.

Figura 8. Ver Diagnostico



Fuente. Autores del proyecto

Al dar click en la opción “Volver” el usuario llega a la pantalla de presentación donde debe dar click a la opción “Diagnostico”, donde podrá ver la lista de los exámenes que el veterinario ha respondido.

Figura 9. Pantalla para revisar diagnostico del veterinario



Fuente. Autores del proyecto

Las interfaces para el veterinario son las siguientes:

- Al ingresar al portal Web el veterinario debe introducir un usuario y una contraseña como se muestra en la figura.

Figura 10. Ingreso de usuario



Fuente. Autores del proyecto

- El veterinario ingresa y encuentra un solo link “Consultas pendientes”. El veterinario da click ahí, de modo que pueda observar los exámenes que el ganadero le ha enviado. Como se puede observar en la siguiente grafica.

Figura11. Vista del sitio Web



Fuente. Autores del proyecto

- Al ingresar a “Consultas pendientes” el veterinario despliega una lista de los síntomas recibidos y tiene la opción de responderlos de inmediato. La siguiente figura nos muestra como.

Figura12. Formulario de Respuesta a Examen

AGROMENT
Nombre del Bobino
Be

Síntoma
Babeo
Fatiga
Fiebre Nasal
Ojos Llorosos
Tos

DIAGNÓSTICO
virosis

TRATAMIENTO
iboprufereno

VETERINARIO
Hugo

Enviar

Fuente. Autores del proyecto

- La forma de responder los exámenes es llenando 3 textbox con el nombre de la enfermedad que pueda padecer el bovino, el medicamento a aplicar y el nombre del veterinario.
- Finalmente el veterinario da click en el link “Enviar”, para que el ganadero pueda revisar el diagnostico.

2.1 FUNCIONALIDAD

- Al ingresar al Sistema el usuario puede iniciar un examen nuevo o revisar los diagnósticos que el veterinario ya ha enviado.
- El sistema muestra unos cuadros de texto que el usuario debe llenar con el Nombre o numero del animal, peso, raza, sexo y edad.
- Después de digitar los datos se inicia el examen del bovino.
- El sistema muestra una lista detallada de los síntomas y características que puede presentar un bovino raza Cebú.
- El usuario debe señalar cada uno de los síntomas o características que presenta el bovino y cuando termine dar clic en el botón “Guardar”.
- Al dar click en “Guardar” la aplicación le suministra el PRE diagnostico
- Los datos se guardan en la base de datos.
- Al ingresar a la aplicación el veterinario podrá hacer un análisis pausado de los síntomas que presenta el animal y posteriormente enviar un diagnostico y tratamiento a seguir.

2.2 SONDEO DE LA RAZA CEBÚ

Según Asocebú, Colombia tiene más de 40 millones de hectáreas dedicadas a la actividad ganadera, y el 95% de los animales con que se trabajan tienen sangre Cebú, raza de doble propósito especializada en carne y producción de leche y que gracias a su condición física, puede vivir en condiciones ambientales difíciles, donde ninguna especie bovina como el holstein, puede hacerlo generalmente

Figura 13. Cebú



Fuente. Asocebú Colombia. Asociación Colombiana de criadores de ganado CEBU para la productividad ganadera de Colombia. Razas Cebuinas. [En línea]. [Citado el 14 de marzo del 2007]. Disponible en Internet en: <<http://asocebu.com/Inicio/Comunidad/Razas.aspx>>

La raza cebú maneja especies propias como el gyr, guzera, nelore e indubrasil, sin embargo el Cebú-Brahmán es quien constituye el 95% del hato Cebú nacional, al punto de considerarse potencia mundial en esta raza. El brahmán a pesar de su acentuada tolerancia al calor, resistencia a las altas temperaturas, infestaciones por parásitos externos y su gran comportamiento en temporadas de sequía, también es vulnerable a infecciones como cualquier bovino. Basado en un estudio

con la colaboración de Asocebú, se listaron en la siguiente tabla los síntomas que harán parte de la aplicación siendo los más regulares dentro de la raza:

Tabla 1. Síntomas

Abortos	Fiebre
Anorexia	Fiebre Nasal
Babeo	Fotofobia
Baja Producción Láctea	Inapetencia
Burbujas de gas bajo la piel	Incoordinación
Ceguera	Inflamación de ojos
Combamiento y balanceo de los cuartos traseros	Lagrimo
Contracción de pupilas	Mucosas irritadas
Diarreas	Ojos Llorosos
Dolores abdominales	Olor fétido de la herida
Embotamiento	Parálisis progresiva
Espasmos tónicos	Postración
Extensión del cuello	Secreciones nasales
Fatiga	Secreciones oculares
	Tos

Fuente. Autores del proyecto

2.3 DEFINICIÓN DEL DISPOSITIVO MÓVIL

La primera opción fue usar una Pda, un dispositivo de tamaño pequeño que tiene funciones de PC, teléfono, Internet y conexiones de red, sin embargo presenta limitaciones respecto a un celular WAP contextualizada en la problemática a resolver.

Tabla 2. Celular WAP vs. Pda

Dispositivo	Costos	Uso	Conexión, Cobertura y movilidad
Celular WAP	Un celular WAP esta al alcance de cualquier persona: Adquiriendo un plan de datos oscila entre los \$80.000 y \$200.000	El ganadero promedio es diestro en el uso de un aparato celular	GSM es la tecnología masificada en el mundo. Hay 210 países y territorios que tienen acceso a ella. Brinda la posibilidad de una cobertura más amplia.
Pda	El ganadero esta dispuesto asumir el gasto de la aplicación mas no el que implica adquirir otro dispositivo.	El uso de Palm no es muy popular entre el gremio. El ganadero esta dispuesto asumir el gasto de la aplicación mas no el que implica adquirir otro dispositivo.	La conexión inalámbrica de la Pda está limitada en cuanto a la distancia para conectarse a Internet (debe estar máximo 100 metros de distancia del router).

Fuente. Autores del proyecto

Dadas las características mencionadas anteriormente se optó por utilizar un teléfono WAP y así obtener un acceso inalámbrico bastante seguro al sitio Web y facilitar el manejo de la aplicación para el usuario.

Definida la aplicación y el dispositivo móvil, el siguiente paso fue seleccionar la herramienta y el lenguaje para desarrollar el portal.

Trabajando con el protocolo WAP se presumiría programar directamente en WML, lenguaje estándar y el cual permitiría mostrar contenidos en dicho protocolo; paradójicamente esta misma característica limita el desarrollo del sitio Web: WML exclusivamente sirve para páginas planas y estáticas, su funcionalidad no va más allá de mostrar datos, imágenes y enlaces. Agroment, a diferencia de ese tipo de

páginas, es dinámica y sus usuarios interactúan con bases de datos lo cual no se consigue con WML.

Consideradas las limitaciones de WML se concluyó hacer uso de C#, .Net 2005 y así reenderizar automáticamente archivos WML, los cuales pueden ser vistos por el celular.

3. DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LAS TECNOLOGÍAS IMPLEMENTADAS EN EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Se hace énfasis sólo en las tecnologías utilizadas en el prototipo su definición y una breve descripción en lo que se trabajó con cada una de ellas.

3.1 VISUAL WEB DEVELOPER 2.005 EXPRESS EDITION

Es un programa compuesto por un conjunto de herramientas que sirven para programar, a esto se le llama entorno de desarrollo y contiene varios lenguajes de programación.

Visual Web Developer 2.005 Express Edition es el entorno de desarrollo con el cual se desarrolló el prototipo, se aplicó ASP.NET además de un componente adicional de fácil instalación como el .NET Framework y la base de datos SQL Server Express 2.005, también se aplicó C-Sharp dentro de este entorno de desarrollo.

3.2 ASP

Active Server Pages, mas conocido como ASP es una tecnología de Microsoft, que sirve para la elaboración de paginas Web realizadas dinámicamente, este a su vez ha sido comercializado como un anexo a (IIS) Internet Information Server.

ASP utiliza tecnología relacionada con su fabricante y busca ser solución para un modelo de programación rápida.

En ASP se trabajó la parte visual del prototipo, como son los botones, links etc. ASP es el código fuente de los componentes visuales del prototipo.

Una característica de ASP, es que puede utilizar diversos componentes ya creados como algunos controles Activex; también ha evolucionado gracias al fácil acceso que se tiene a ella y a la gran información que se encuentra de esta.

ASP ha venido evolucionando desde su creación ASP 1.0 hasta 3.0 y desde el 2.002 ha sido reemplazado por ASP.NET.

3.3 ASP .NET

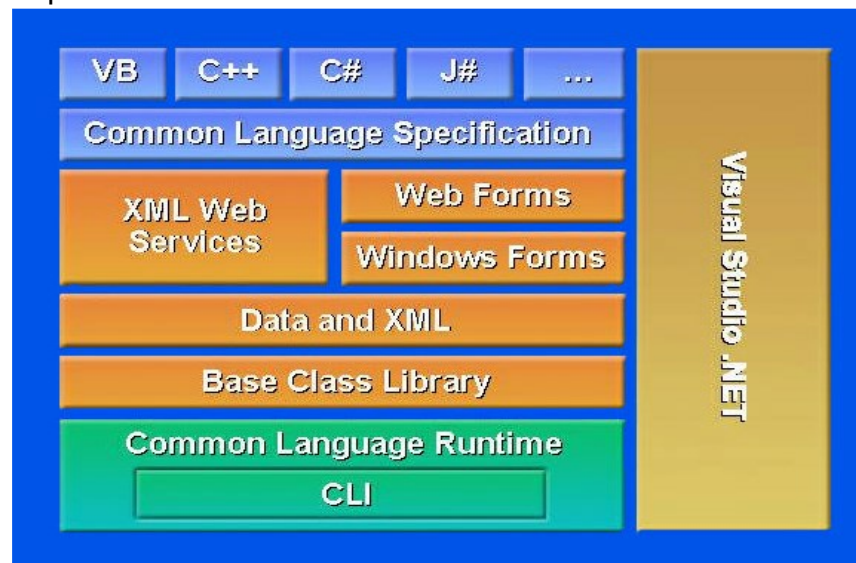
ASP.NET tiene la misma definición que el ASP normal anteriormente descrito, es decir, es un conjunto de tecnologías de desarrollo de aplicaciones Web. Microsoft desarrolló esta nueva tecnología con el objetivo de solucionar las limitaciones e inconvenientes que proporcionaba el ASP clásico y facilitar así, la creación y el desarrollo de software como servicio.

ASP.NET es el lenguaje unificado de desarrollo Web, que les proporciona a los desarrolladores los servicios necesarios para crear aplicaciones Web, móviles y empresariales.

3.3.1 Características de ASP.NET.

- ASP.Net tiene un modelo declarativo a la programación Web, significa que los controles del servidor funcionan en la página Web simplemente declarándolos.
- ASP.NET asigna un claro orden con respecto al modelo de programación estándar de ASP, ya que este incluía HTML, código script, objetos y texto.
- ASP.NET permite separar la porción basada en script de una página Web de su contenido.
- ASP.NET a formado un nuevo nivel de abstracción en el desarrollo de páginas Web, ya que se pueden construir fácil y rápidamente basándose solamente en los controles incluidos en el Framework.

Figura 14. Arquitectura Framework de .NET



Fuente. Aprendiz de Tecnologías, [En línea]. 2.008. [Citado en Agosto 1 de 2008]. Disponible en <www.aprendizdetecnologias.blogspot.com>

3.4 C SHARP (C#)

Con C# se efectuó la programación que concierne a la conexión con la base de datos, cálculos y a la lógica del prototipo. Todo esto incluido en el Framework.

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos de la empresa Microsoft para la plataforma .NET. C# se caracteriza porque tiene las principales características de entornos de desarrollo como C++, Java, Visual Basic o Delphi. El inventor de C# (Anders Heljsberg), fue creador de muchos otros lenguajes y entornos de desarrollo como Turbo Pascal, Delphi, Visual J++, entre otros. Lo que se busca con éste lenguaje de programación es lograr obtener la potencia de C++ con la simplicidad de lenguajes como Visual Basic. C# reúne elementos útiles para el desarrollo de aplicaciones móviles.²

3.5 SQL SERVER 2005

SQL Server es la base de datos que guarda toda la información de la aplicación, se utilizó gracias a su facilidad y a su compatibilidad.

“SQL Server es una solución de datos globales, integrados y de extremo a extremo que habilita a los usuarios en toda su organización mediante una plataforma más segura, confiable y productiva para datos empresariales y aplicaciones de BI (Business inteligente). SQL Server 2005 provee herramientas sólidas y conocidas a los profesionales de IT, así como también a trabajadores de

² Golpedegato. “C#”. [En línea]. 2006. [Citado Agosto 29 de 2007].

Disponible en Internet en: < http://golpedegato.blogspot.com/2006_09_01_archive.html>

la información, reduciendo la complejidad de la creación, despliegue, administración y uso de aplicaciones analíticas y de datos empresariales en plataformas que van desde los dispositivos móviles hasta los sistemas de datos empresariales. A través de un conjunto global de características, la interoperabilidad con sistemas existentes y la automatización de tareas rutinarias, SQL Server 2005 ofrece una solución completa de datos para empresas de todos los tamaños. La siguiente figura muestra el diseño de la plataforma de datos SQL Server 2005.”³

Figura 15. Diseño de la plataforma de datos SQL Server 2005



Fuente. IBIS COMPUTER [En línea]. 2005. [citado en agosto 1 de 2007]. Disponible en Internet en: < www.ibiscomputer.com/sql.htm >

³ Tomado de IBIS COMPUTER En línea]. 2005. [citado en agosto 1 de 2007]. Disponible en Internet en: < www.ibiscomputer.com/sql.htm >

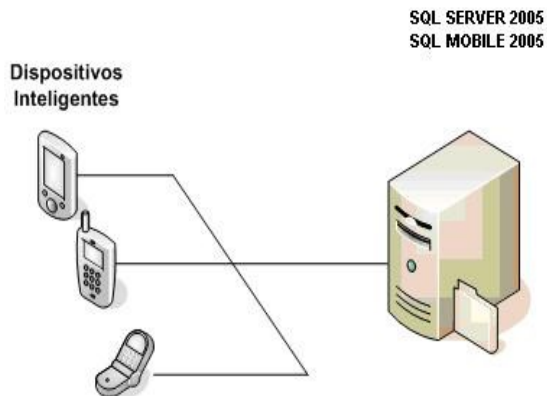
SQL Server 2005 perfecciona el rendimiento, la fiabilidad, la calidad y la facilidad de uso de SQL Server versión 7.0. El SQL Server 2005 incluye numerosas características que lo convierten en una atractiva plataforma para bases de datos de proceso transaccional en línea (OLTP), almacenamiento de datos, sincronización con dispositivos móviles y aplicaciones de comercio electrónico.

También es una aplicación de administración de bases de datos enteramente dirigida hacia el Web (incluye páginas WAP), que suministra una importante compatibilidad con el lenguaje de marcado extensible (XML, Extensible Markup Language). Posibilita la realización de consultas utilizando el Internet, atravesando el servidor de seguridad.

Los sistemas de multiproceso simétrico (SMP, Symmetrical Multiprocessor) son aprovechados por ésta aplicación. También incluye una fuerte administración de bases de datos, la carga de datos entre servidores y dispositivos móviles.

SQL Server 2005 tiene la opción de generar soluciones de análisis con herramientas integradas para introducirle valor a los datos. Además, puede producir procesos empresariales cimentados en los resultados del análisis y recuperar flexiblemente conjuntos de resultados personalizados de los cálculos más complejos.

Figura 16. Conexión con la Base de Datos



Fuente. Autores del proyecto

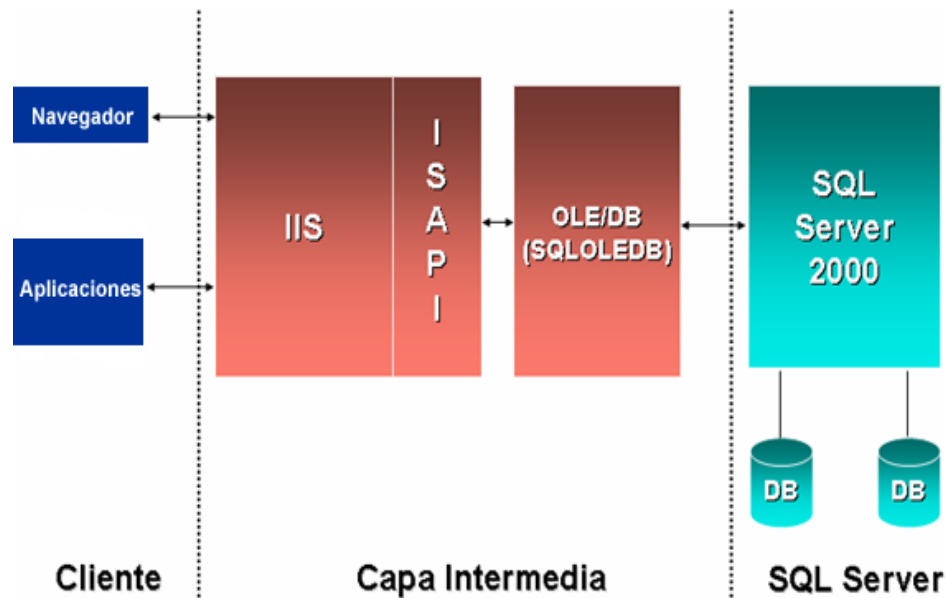
Otra característica, es la capacidad de optimizar y depurar consultas interactivamente, trasladar y transformar ágilmente datos provenientes de cualquier origen; definir y utilizar funciones como si estuvieran integradas en el Transact - SQL. Puede diseñar y codificar visualmente aplicaciones móviles de base de datos con cualquier herramienta de Visual Studio .NET. Utilizando ésta aplicación, se facilita la administración de bases de datos de forma centralizada.

SQL Server versión 7.0 utilizaba la función Servicios OLAP, que hoy día es llamada Analysis Services de SQL Server 2005. Se ha sustituido el término de Servicios OLAP por el término Analysis Services ya que este último contiene un componente de minería de datos.

En SQL Server 2005 una novedad es el Meta Data Services, inicialmente en la versión de SQL Server 7.0 era el componente de repositorio. El término repositorio se usa en referencia al motor incluido en Meta Data Services.⁴

⁴ MIGUEL, Adoración de y PIATTINI, Mario G. (1997) Fundamentos y modelos de bases de datos. Madrid: RA-MA

Figura 17. Conexión con SQL Server 2005



Fuente. SQL. Componentes del SQL Server. [En línea]. [Citado el 17 de abril del 2007]. Disponible en internet en: <<http://www.mailxmail.com/terminos/sql-server>>

Para trabajar con archivos de datos, las aplicaciones codifican la estructura específica de cada archivo de datos. Por otro lado, las bases de datos contienen un catálogo que las aplicaciones móviles pueden utilizar para determinar la organización de los datos. Las aplicaciones de base de datos genéricas pueden utilizar el catálogo para presentar dinámicamente a los usuarios datos de distintas bases de datos, sin tener que depender de formatos de datos específicos.

Generalmente, una base de datos tiene dos partes principales: los archivos que almacenan la base de datos física y el software del sistema de administración de la base de datos (DBMS, Database Management System), que las aplicaciones utilizan para tener acceso a los datos. El DBMS es el responsable de mantener la estructura de la base de datos, el cual incluye, el mantenimiento de las relaciones entre los datos de la base de datos; la certeza de almacenar los datos correctamente y de no infringir reglas que definen las relaciones entre los datos; la

recuperación de los datos hasta un punto coherente en caso de errores del sistema.

Cuando una aplicación móvil se conecta a una instancia de SQL Server 2005, puede hacer referencia a cualquiera de las bases de datos de esa instancia a la que el usuario tenga acceso. El componente de comunicación también admite la comunicación entre una instancia de SQL Server 2005 y una aplicación que se esté ejecutando en el mismo equipo. Puede ejecutar varias instancias de SQL Server 2005 en un único equipo.

SQL Server 2005 está diseñado para admitir el tráfico de los sitios Web. Aunque SQL Server 2005 funciona como motor de almacenamiento de datos para miles de usuarios que se conectan a través de una red simultáneamente, puede funcionar también como base de datos independiente directamente en el mismo equipo de una aplicación.

Para trabajar con los datos desde una aplicación (Web, móvil y cliente / servidor) de una base de datos, debe utilizar un conjunto de comandos e instrucciones definidos por el software del DBMS.

3.5.1 SQL Server 2005 Mobile Edition. Microsoft SQL Server 2005 Mobile Edition (SQL Server Mobile), antes Microsoft SQL Server 2000 Windows CE Edition 2.0 (SQL Server CE); proporciona la funcionalidad de base de datos relacional necesaria en dispositivos pequeños, un almacén de datos eficaz, un procesador de consultas de optimización y capacidades de conectividad escalables.

Puede utilizarse como parte de la implementación de una aplicación Microsoft .NET Compact Framework completa, aunque también puede instalarse de manera independiente en un dispositivo inteligente. El acceso a datos remotos (RDA) y la

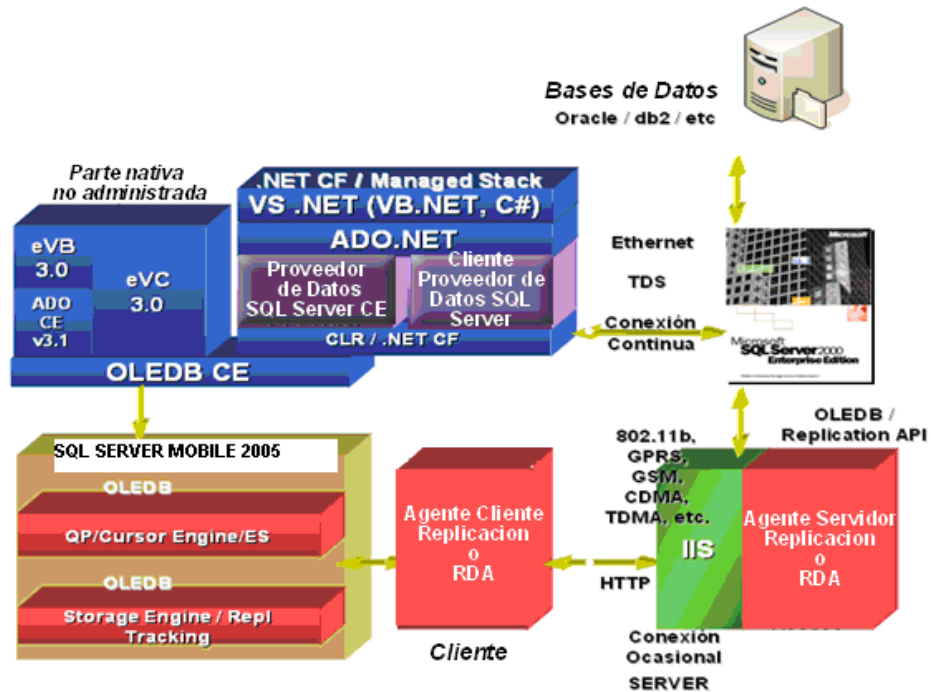
réplica de mezcla garantizan la entrega de los datos de las bases de datos SQL Server a los dispositivos compatibles que tengan SQL Server Mobile. Estos datos se pueden manipular sin conexión, y después se sincronizan con el servidor.

SQL Server Mobile se integra con Microsoft .NET Compact Framework mediante Microsoft Visual Studio .NET. De esta manera, se simplifica el desarrollo de aplicaciones de bases de datos para los dispositivos compatibles. Al utilizar el proveedor de datos de SQL Server Mobile para administrar código con Common Language Runtime, para la programación de dispositivos móviles se pueden crear aplicaciones con grandes posibilidades de ampliación y con capacidad de administración de datos sin conexión para este tipo de escenarios.

El SQL Mobile Edition es totalmente compatible con SQL Server y permite utilizar los mismos tipos de datos.⁵

⁵ KORTH, Henry F y SILBERSCHATZ, Abraham. Fundamentos de bases de datos. Madrid, España. McGraw-Hill. 1993

Figura 18. Arquitectura de almacenamiento



Fuente. Microsoft. Arquitectura de almacenamiento de datos con SQL Server. [En línea]. 2.007. [Citado el 20 de abril de 2.007]. Disponible en Internet en <<http://msdn.microsoft.com/es-es/library/default.aspx>>

SQL Server CE 2.0 se diseñó para integrarse con el .NET Compact Framework, Visual Studio .NET y el Embedded Visual Tools.

4. ARQUITECTURA DE UNA APLICACIÓN WEB MÓVIL

Los siguientes pasos son los que corresponden a una arquitectura móvil, los cuales son los mecanismos y procesos que se presentan de acuerdo a la misma.

Para comenzar a construir una aplicación Web móvil se necesita el servicio del Internet information Server (IIS) y el Framework de .NET, esto extiende la funcionalidad de ASP .NET para facilitar el objetivo de usar tecnología de formas móviles Web, en el desarrollo se puede usar esta tecnología para dentro del Framework de .NET usando servicios de ADO .NET y XML.

Una vez terminada una aplicación, ésta solicita una petición HTTP al servidor Web, la petición HTTP se procesa en el servidor en tres etapas principales.

La primera identifica la petición del dispositivo, también determina sus capacidades por ejemplo navegadores, lenguaje de etiquetas y capacidades de imágenes.

La segunda determina el contenido de las páginas móviles las cuales tienen extensión ASPX que accedieron al servidor las cuales contienen el URL y el encabezado de información, en esta etapa es compilada y guardada en el cache para posteriormente dar una respuesta, una vez compilada no es necesario hacer este nuevo proceso ya que se encuentra almacenado en la memoria cache.

La tercera etapa hace que los controles móviles ejecuten el contenido de la página, ya sea búsqueda de información u operaciones relacionadas con la aplicación en si, luego se encapsula el contenido para dar una respuesta al dispositivo.

4.1. RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

Conocer el entorno. Es de carácter fundamental conocer el contexto al cual se desea aplicar una solución móvil, puesto que este da directrices de cómo debe funcionar la aplicación. En este tipo de proyectos es necesaria la investigación y empatía con el entorno al cual va dirigida la aplicación. Desde este punto se puede observar y localizar cambios que serán importantes y determinantes para las aspiraciones que se tienen en mente.

Evaluar el entorno de desarrollo a utilizar. Este paso es fundamental, se podría decir que es el más importante, ya que al escoger la plataforma en la cual se realizará, se escoge también el lenguaje de programación a trabajar. Se recomienda hacer un balance de los distintos entornos, la facilidad que prestan y las soluciones que suministrarían para el desarrollo de la aplicación, partiendo que se ajusten a sus conocimientos y accesibilidad que se pueda obtener de dicho entorno

Sincronización de datos. Lo primero que se debe realizar para no tener inconvenientes con la sincronización de los datos, es verificar que el dispositivo móvil a elegir, tenga los requisitos necesarios que le permitan una conexión de datos satisfactoria; hoy día la mayoría de los dispositivos cumplen con este objetivo. La siguiente actividad a realizar en este paso ya depende única y exclusivamente del desarrollador pues es el que se encarga de realizar la conexión en el entorno de desarrollo antes de ser puesta en funcionamiento.

Diseño de una interfaz adecuada para dispositivos móviles. Por lo general cuando se diseña una interfaz grafica se piensa en aquella que es agradable a la vista, con realces, ventanas y menús, que genere una sensación de confianza al

usuario de la aplicación. Sin embargo, las características mencionadas anteriormente son válidas para aplicaciones visualizadas en computadores de escritorio y no en dispositivos móviles, pues dadas algunas limitaciones de estos y el entorno donde se desea trabajar, no permiten una interfaz con muchos gráficos ni checkbox.

Pruebas. Probar la aplicación sobre el dispositivo real las veces que se considere necesario, realizar tantas pruebas como sean posibles, tratando de encontrar errores; no esperar a distribuir la aplicación para que los usuarios encuentren las fallas que no se detectaron antes. Los emuladores solo se recomiendan en etapas iniciales del proyecto.

Principio “simple”. En esta clase de aplicaciones lo mas importante es la funcionalidad, ya que en estos dispositivos necesitamos una respuesta rápida mantener una simplicidad en la aplicación nos permite esta característica. Aplica el principio en todos los aspectos de la aplicación

Escoger un dispositivo adecuado a las necesidades. Para escoger el dispositivo adecuado se recomienda conocer el entorno rural, ya que con esto se tendrá una idea mas clara del dispositivo que se puede utilizar y que funciona en esa área, ya que no es lo mismo trabajar con una PDA, que necesita tener acceso a Internet inalámbrica para poder acceder a la aplicación, que un teléfono celular el cual sólo con la señal de celular puede acceder a la aplicación, claro que se podría presentar el caso que no se tuviera señal de celular en ese sector, por lo tanto es necesario realizar pruebas con el dispositivo en el lugar que funcionará la aplicación.⁶

⁶ Novaxo Wordpress. [En línea]. 2007. [Citado en agosto 26 de 2007]. Disponible en Internet en: <<http://novaxo.wordpress.com/2007/08/22/tips-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles/>>

5. CONCLUSIONES

Agroment soluciona los problemas planteados anteriormente en el documento, referentes a la comunicación y el desplazamiento.

Los problemas de audio en una llamada telefónica desde una finca ganadera debido a los relieves y vegetación, son superados con Agroment, ya que esta ofrece una comunicación segura con un envío mínimo de datos con tamaños exageradamente pequeños.

Después de un estudio basado en el testimonio de ganaderos de la zona se ratificó que la forma mas viable de desarrollar este tipo de aplicaciones es usando el protocolo WAP ya que proporciona mayor acceso y economía de los usuarios finales (Ganaderos).

Implementar la aplicación genera una reducción de costos causados por daños colaterales ocasionados por factores climáticos y culturales dentro del campo ganadero.

Wml definitivamente por sus limitaciones no es recomendable para este tipo de aplicaciones

BIBLIOGRAFÍA

Asocebú Colombia. Asociación Colombiana de criadores de ganado CEBU para la productividad ganadera de Colombia. Razas Cebuinas. [En línea]. [Citado el 14 de marzo del 2007]. Disponible en Internet en:

<<http://asocebu.com/Inicio/Comunidad/Razas.aspx>>

Comcel. Sitio oficial de COMCEL. Colombia. [En línea]. 2003. [citado en julio 20 de 2007] Disponible en Internet en: <www.comcel.com.co>

IBIS COMPUTER En línea]. 2005. [citado en agosto 1 de 2007]. Disponible en Internet en: < www.ibiscomputer.com/sql.htm>

Instituto Colombiano De Normas Técnicas. Normas Colombianas para la presentación de tesis y otros trabajos de grado. Quinta Actualización. Santafé de Bogota. ICONTEC NTC 1486.

KORTH, Henry F y SILBERSCHATZ, Abraham. Fundamentos de bases de datos. Madrid, España. McGraw-Hill. 1993.

Microsoft visual Studio.net evaluation guide, Microsoft Corporation, second edition. [Citado en Agosto 1 de 2007]

MIGUEL, Adoración de y PIATTINI, Mario G. (1997) Fundamentos y modelos de bases de datos. Madrid: RA-MA.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Social. [En línea]. 2004. [citado en septiembre de 2007]. Disponible en Internet en:
<<http://www.minagricultura.gov.co/inicio/default.aspx>>

SQL. Componentes del SQL Server. [En línea]. [Citado el 17 de abril del 2007]. Disponible en internet en: <<http://www.mailxmail.com/terminos/sql-server>>

TALLINGS William, Comunicaciones y Redes de Computadoras, 6ª Edición, Prentice Hall, Pearson Educación, S.A., Madrid 2000.

Todo Pocket PC. [En línea]. 2005. [citado en agosto 19 de 2007]. Disponible en Internet en: <www.todopocketpc.com>

Wikipedia. "Guía del proyecto". [En línea]. 2002. [citado desde febrero14 hasta octubre 29 de 2007]. Disponible en Internet en: <www.wikipedia.org>

ANEXOS

Anexo A. Solución alternativa para el manejo de fotos en la aplicación

La aplicación que se desarrolló con el nombre de “Agroment”, soluciona completamente los problemas de comunicación y desplazamiento: el ganadero mediante su teléfono celular ingresa a un sitio Web, donde diligenciará un formulario de síntomas que puede presentar un bovino. La aplicación genera un PRE diagnóstico y posteriormente el veterinario entrando al portal redacta un diagnóstico definitivo para que el ganadero lo pueda ver. La solución que se plantea es construir una aplicación que tenga como base la comunicación del ganadero desde su finca con el veterinario en su oficina de trabajo.

A esta aplicación se le puede asignar una función muy importante concerniente al envío de la foto del bovino enfermo, desde el dispositivo del ganadero hacia el sitio Web donde el veterinario revisa los síntomas y da su diagnóstico, la cual por distintos inconvenientes en esta oportunidad no se puede implementar.

La solución alternativa consiste en enviar un mms “Sistemas de Mensajes Multimedia” con la foto del bovino, del dispositivo hacia una cuenta de correo. El servidor de correo se encarga de guardarla en una carpeta y la aplicación se encarga de procesar el mensaje mms y extraer la foto para que se pueda observar en una página Web.

Desde la página Web a la cual accede el veterinario se podrá observar la foto enviada y así el veterinario podrá dar un diagnóstico más claro y preciso.

Requerimientos:

DNS “Servidor de Nombres de Dominio”. (Requerimientos propios)

Un PC servidor con un Server de correo instalado donde se pueda tener acceso a las carpetas que guardan los email para que se pueda extraer las imágenes de los mms (servidor propio).

Acceso al Servidor Web donde se guardan los archivos ASPX (servidor propio)

Librerías especiales que manejen el estándar mms Framework.

El costo para realizar esta operación seria alto por lo tanto no es viable la funcionalidad de esta función.

Anexo B. Implementación de P-Sharp a la aplicación

Los siguientes pasos describen las acciones que se deben elaborar para obtener un resultado exitoso a la hora de implementar p-sharp en nuestro programa. P# es una aplicación diseñada para utilizarse en .Net.

1. Descarga de P#.

El programa lo podemos descargar desde “www.dcs.ed.ac.uk/home/jjc” el cual aparece con el nombre de Psharp-1.1.3.zip.

Para accionar el ejecutable “PsharpIntrp.exe”, se puede copiar el archivo dll, “Psharp.dll” en el mismo directorio, o añadir el dll a la cache de ensamblados global.

2. Programación en P#.

Para tener en cuenta. Cada archivo c# del cual se pretenda utilizar p# debe incluir las siguientes librerías al comienzo.

```
using JJC.Psharp.Lang;  
using JJC.Psharp.Predicates;  
using JJC.Psharp.Lang.Resource;  
using JJC.Psharp.Resources;
```

Lo que nos interesa programar en p#, son las reglas que nos permitan identificar la enfermedad y tratamiento que un animal pueda tener a causa de unos síntomas previamente establecidos. Primero se elabora una interfaz de prolog

“PsharpGUI.exe” con todos los cuerpos y cabezas de las reglas a implementar, se utiliza la sintaxis normal de prolog.

3. Importación a c#.

Siempre que se quiera llamar un archivo de p# a c# se debe crear una interfaz prolog de la siguiente manera: (“PrologInterface sharp = new PrologInterface();”)

Luego de crear la interfaz en p# se debe realizar el llamado desde c# para ello lo que se debe colocar es:

```
Sharp.Addassembly(System.Reflection.Assembly.GetExecutingAssembly() );
```

Otra alternativa para el llamado es la de poner el siguiente comando:

```
Sharp.AddcallingAssembly();
```

También se debe agregar una referencia al archivo Psharp.dll.

La conexión a la base de datos se realiza desde c#.

4. Se definen los términos.

Para crear una estructura con los términos o condiciones aplicamos la siguiente función:

Ejm 1

```
Term [ ] args = { SymbolTerm.MakeSymbol (“Tos”) } ;
```

```
StructureTerm st = new StructureTerm(
```

```
    SymbolTerm.MakeSymbol(“Sintoma”, 1), // ( functor, arity )
```

```
    args );
```

Ejm 2

```
Term [ ] args = { SymbolTerm.MakeSymbol ("Fiebre") } ;  
StructureTerm st = new StructureTerm(  
    SymbolTerm.MakeSymbol("Sintoma", 1), // ( functor, arity )  
    args );
```

Ejm 3

```
Term [ ] args = { SymbolTerm.MakeSymbol ("Fatiga") } ;  
StructureTerm st = new StructureTerm(  
    SymbolTerm.MakeSymbol("Sintoma", 1), // ( functor, arity )  
    args );
```

Ejm 4

```
Term [ ] args = { SymbolTerm.MakeSymbol ("Babeo") } ;  
StructureTerm st = new StructureTerm(  
    SymbolTerm.MakeSymbol("Sintoma", 1), // ( functor, arity )  
    args )
```

Los anteriores ejemplos son reales aplicables en la plataforma de c #, y corresponden a la declaración de los síntomas que un animal puede tener.

Anexo C. Costos reales celular para noviembre de 2.007

Operador Comcel

Plan de Datos

Los Planes de Datos son activaciones nuevas, las cuales implican la adquisición de una SIM Card y solo aplican para la transmisión de información mediante la red GPRS. Los SMS que se envíen desde éstas líneas serán facturados al valor del servicio que se utilice. Para realizar llamadas a celulares Comcel, otros operadores y fijos es a través de la tarjeta AMIGO de prepago.

El plan de datos a adquirir es el siguiente:

Característica	Descripción
Cargo Fijo Mensual	\$21,000 + IVA
Kilobytes Incluidos	5120
Valor kilobytes adicional	\$10 + IVA
Megabytes incluidos	5

Plan de Voz

El plan a adquirir se llama Bolero 12x12 Cerrado y esta es su descripción.

Característica	Descripción
Cargo Fijo Mensual	\$61,800 + IVA
Descuento en Cargo Fijo Mensual	\$7,416 + IVA
Cargo Fijo Mensual Neto	\$54,384 + IVA

Característica	Descripción
Minutos si solo se comunica a COMCEL	280
Minutos si solo se comunica a otros operadores	101
Minutos si solo se comunica a fijos	280
Valor Minuto adicional a COMCEL	Tarjeta Amigo
Valor Minuto adicional a Otros operadores	Tarjeta Amigo
Valor Minuto adicional a fijos	Tarjeta Amigo
Minutos promocionales a celulares COMCEL	

Operador Movistar

Característica	Descripción
Cargo Fijo Mensual	\$59900 + IVA
Descuento en Cargo Fijo Mensual	\$0
Cargo Fijo Mensual Neto	\$59.900 + IVA
Minutos si solo se comunica a MOVISTAR	334
Minutos si solo se comunica a otros operadores	171
Minutos si solo se comunica a fijos	334
Valor Minuto adicional a MOVISTAR	Tarjeta MOVISTAR
Valor Minuto adicional a Otros operadores	Tarjeta MOVISTAR
Valor Minuto adicional a fijos	Tarjeta MOVISTAR
Minutos promocionales a celulares MOVISTAR	0

No ofrece el servicio de datos por consiguiente no se podrá contar con este operador para el funcionamiento del prototipo. Precio del equipo 29.000 + IVA

Operador Tigo

Característica	Descripción
Cargo Fijo Mensual	\$51.450+ IVA
Descuento en Cargo Fijo Mensual	\$0
Cargo Fijo Mensual Neto	\$51450 + IVA
Minutos si solo se comunica a TIGO	494
Minutos si solo se comunica a otros operadores	135
Minutos si solo se comunica a fijos	257
Valor Minuto adicional a TIGO	Tarjeta TIGO
Valor Minuto adicional a Otros operadores	Tarjeta TIGO
Valor Minuto adicional a fijos	Tarjeta TIGO
Minutos promocionales a celulares TIGO	0

Este operador ofrece el servicio GPRS por un valor de \$7 por Kb descargado.
El precio del equipo para este operador es de 59.900 + IVA.

Equipo

Basándonos en un previo estudio se concluyo que el Nokia 6070 es el celular más cómodo para este tipo de aplicación por su precio y funcionamiento.

El costo del equipo en el plan a adquirir y con el operador Comcel es de \$69.900 + IVA.

Figura 19. Nokia 6070



Fuente. Comcel [En línea] 2.007. [Citado el 27 de Julio de 2.007] Disponible en <http://www.comcel.com/Secciones/Controles.aspx?pagina=equipos_pospago2.aspx&idNoticia=1826&idSeccion=382&menu=381&ult=0>. 2.007>

Anexo D. Código Fuente

Dispositivo Móvil

```
using System;
using System.Collections;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Web;
using System.Web.Mobile;
using System.Web.SessionState;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.MobileControls;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.HtmlControls;
using System.Data.SqlClient;
using System.Data.Sql;
using System.Web.Configuration;

public partial class index : System.Web.UI.MobileControls.MobilePage
{
    //Definicion de Variables
    String nombre;
    String edad;
    String peso;
    String raza;
    String sexo;
    String enfermedad;
```

String tratamiento;

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    //Inicializar Controles Moviles
    this.botonguardar.Visible = true;
    this.VerDiag.Visible = false;
}
protected void Command1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Captura de variables
    nombre = this.txtNombre.Text;
    edad = this.txtEdad.Text;
    peso = this.txtPeso.Text;
    raza = this.lstRaza.Selection.ToString();
    sexo = this.txtSexo.Selection.ToString();
    //Verificacion de campo nulos y Sincronizacion de datos
    if(!nombre.Equals("") && !edad.Equals("") && !peso.Equals(""))
    {
        LecturaBd();
        //Ocultar botones
        this.botonguardar.Visible = false;
        this.VerDiag.Visible = true;
        this.lblNombre.Visible = false;
        this.lblEdad.Visible = false;
        this.lblPeso.Visible = false;
        this.lblRaza.Visible = false;
        this.lstRaza.Visible = false;
        this.lblSexo.Visible = false;
        this.txtSexo.Visible = false;
    }
}
```

```

this.lstSintoma.Visible = false;
this.lblSintoma.Visible = false;
this.txtNombre.Visible = false;
this.txtEdad.Visible = false;
this.txtPeso.Visible = false;
// vaciar las cajas de texto
this.txtNombre.Text = "";
this.txtEdad.Text = "";
this.txtPeso.Text = "";
// asigna los valores del diagnostico rapido
this.txtName.Text = nombre;
this.txtDiagn.Text = enfermedad;
this.txtTrata.Text = tratamiento;
}
}
public void LecturaBd()
{
    String Fecha= " " + DateTime.Now.Day + "/" + DateTime.Now.Month + "/" +
DateTime.Now.Year + " " + DateTime.Now.Hour + ":" + DateTime.Now.Minute + ":"
+ DateTime.Now.Second;
    //Se inicializa una conexion a la fuente de datos
    using (SqlConnection connSql = new
SqlConnection(WebConfigurationManager.ConnectionStrings["ConnectionString"].
ToString()))
    {
        //Insertar en BDS
        string SQL = "INSERT INTO Bobino(nombre,edad,peso,raza,sexo) VALUES
( '"+nombre+Fecha+"', '"+edad+'', '"+peso+'', '"+raza+'', '"+sexo+'')";
        SqlCommand cmd = new SqlCommand(SQL, connSql);
        connSql.Open();
    }
}

```

```

cmd.ExecuteNonQuery();
connSql.Close();
//Guardar Items Seleccionados
MobileListItemCollection colltems = lstSintoma.Items;
String strDisplaytext = "";
string SQL2 = "";
foreach (MobileListItem item in colltems)
{
    if (item.Selected)
    {
        SQL2 = "INSERT INTO Sintomas(nombre,sintoma,chequeo) VALUES ('" +
nombre+Fecha + "','" + item.Value + "','NO)";
        SqlCommand cmd2 = new SqlCommand(SQL2, connSql);
        connSql.Open();
        cmd2.ExecuteNonQuery();
        connSql.Close();
        strDisplaytext += item.Value + ": ";
    }
}
Boolean flag = false;
//Reglas para determinar la enfermedad y el tratamiento del animal
if (buscapalabra("Fiebre Nasal:", strDisplaytext) && buscapalabra("Tos:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Ojos Llorosos:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Fatiga:", strDisplaytext) && buscapalabra("Babeo:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Virus Respiratorio Sincicial Bovino";
    tratamiento = "Oxitetraciclina de Larga Duración"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Diarreas:", strDisplaytext) && buscapalabra("Fiebre:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Inapetencia:", strDisplaytext) &&

```



```

buscapalabra("Lagrimo:", strDisplaytext) && buscapalabra("Mucosas irritadas:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Abortos:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Diarrea Bovina";
    tratamiento = "Pfizer Animal Health. Electro-Zoo A"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Anorexia:", strDisplaytext) && buscapalabra("Fiebre:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Extension del cuello:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Secreciones nasales:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Secreciones oculares:", strDisplaytext) && buscapalabra("Baja
produccion Lactea:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Rinotraqueitis";
    tratamiento = "Vacunar Anualmente con Vacunas IBR"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Fiebre:", strDisplaytext) && buscapalabra("Olor fetido de la
herida:", strDisplaytext) && buscapalabra("Ojos Llorosos:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Burbujas de gas bajo la piel:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Gangrena Gaseosa";
    tratamiento = "Penicilina"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Fiebre:", strDisplaytext) && buscapalabra("Anorexia:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Dolores abdominales:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Hemoglobinuria";
    tratamiento = "Linimento Blanco"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Ceguera:", strDisplaytext) && buscapalabra("Embotamiento:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Extension del cuello:", strDisplaytext) &&

```

```

buscapalabra("Fiebre:", strDisplaytext) && buscapalabra("Incoordinacion:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Postracion:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Haemophilus somnus";
    tratamiento = "Oxitetraciclina"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Fiebre:", strDisplaytext) && buscapalabra("Fatiga:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Secreciones nasales:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Secreciones oculares:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Parainfluenza";
    tratamiento = "Vacunas c/Parainfluenza PI -3"; flag = true;
}
if (buscapalabra("Combamiento de cuartos traseros:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Babeo:", strDisplaytext) && buscapalabra("Incoordinacion:",
strDisplaytext) && buscapalabra("Postracion:", strDisplaytext) &&
buscapalabra("Fiebre:", strDisplaytext))
{
    enfermedad = "Rabia Pareciente";
    tratamiento = "Muerte inevitable. Alejar el animal de la vacada para evitar
contagio"; flag = true;
}
if (!flag)
{
    enfermedad = "Desconocida";
    tratamiento = "Por favor consulte a su veterinario";
}
//Guardar un Diagnostico Rapido
string SQL3 = "INSERT INTO DiagRapido(nombre,diagnostico,tratamiento)
VALUES ('"+nombre+Fecha+"','"+enfermedad+"','"+tratamiento+"')";

```

```

    SqlCommand cmd3 = new SqlCommand(SQL3, connSql);
    connSql.Open();
    cmd3.ExecuteNonQuery();
    connSql.Close();
}
}
//Funcion para buscar un patron en una cadena de caracteres
public Boolean buscapalabra(String palabra, String oracion)
{
    if (oracion.IndexOf(palabra) >= 0)
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
}

```

Dispositivo Móvil

```

<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile="Default.aspx.cs"
Inherits="index" %>
<%@ Register TagPrefix="mobile" Namespace="System.Web.UI.MobileControls"
Assembly="System.Web.Mobile" %>
<% Response.Expires = -1; %>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<body >

```

```

<mobile:Form id="Inicio" runat="server" Font-Name="Arial"><mobile:Image
ID="imgLogo" Runat="server" ImageUrl="~/img/vaca.gif" Alignment="Center">
  </mobile:Image>
  <mobile:Label ID="lblAgro" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Bold="True">AGROMENT</mobile:Label>
  <mobile:Link ID="lnkNew" Runat="server"
NavigateUrl="#Nuevo">Nuevo</mobile:Link><mobile:Link ID="listdiagrap"
Runat="server" NavigateUrl="~/pru.aspx">Diagn&#243;stico</mobile:Link>
<mobile:Link ID="lnkAbout" Runat="server" NavigateUrl="#Informacion">Acerca
del Sistema</mobile:Link>
  <mobile:Label ID="lblUnab" Runat="server">&#169; 2007 -
UNAB</mobile:Label>
</mobile:Form>
  <mobile:Form ID="Nuevo" Runat="server" Font-Name="Arial"><mobile:Image
ID="imgLog" Runat="server" ImageUrl="~/img/vaca.gif" Alignment="Center">
  </mobile:Image> <mobile:Label ID="lblAgr" Runat="server" Alignment="Center"
Font-Bold="True">AGROMENT</mobile:Label> <mobile:Label ID="lblNombre"
Runat="server">Nombre o
N&#250;mero</mobile:Label><mobile:RequiredFieldValidator
ID="RequiredFieldValidator1" Runat="server" ControlToValidate="txtNombre"
ErrorMessage="Se requiere nombre">
  </mobile:RequiredFieldValidator> <mobile:TextBox ID="txtNombre"
Runat="server" MaxLength="50">
  </mobile:TextBox> <mobile:Label ID="lblEdad" Runat="server">Edad
(meses)</mobile:Label> <mobile:RequiredFieldValidator
ID="RequiredFieldValidator2" Runat="server" ControlToValidate="txtEdad"
ErrorMessage="Se requiere edad">
  </mobile:RequiredFieldValidator> <mobile:TextBox ID="txtEdad" Runat="server"
Numeric="True" MaxLength="3">

```

```

</mobile:TextBox> <mobile:Label ID="lblPeso" Runat="server">Peso
(kg)</mobile:Label> <mobile:RequiredFieldValidator
ID="RequiredFieldValidator3" Runat="server" ControlToValidate="txtPeso"
ErrorMessage="Se requiere Peso">
</mobile:RequiredFieldValidator> <mobile:TextBox ID="txtPeso" Runat="server"
Numeric="True" MaxLength="4">
</mobile:TextBox> <mobile:Label ID="lblRaza"
Runat="server">Raza</mobile:Label> <mobile:SelectionList ID="lstRaza"
Runat="server" SelectType="Radio">
<Item Selected="True" Text="Brahman" Value="Brahman" />
<Item Text="Gyr" Value="Gyr" />
<Item Text="Guzera" Value="Guzera" />
<Item Text="Nelore" Value="Nelore" />
<Item Text="Indubrasil" Value="Indubrasil" />
</mobile:SelectionList> <mobile:Label ID="lblSexo"
Runat="server">Sexo</mobile:Label> <mobile:SelectionList ID="txtSexo"
Runat="server" Rows="2" SelectType="Radio">
<Item Selected="True" Text="M" Value="M" />
<Item Text="F" Value="F" />
</mobile:SelectionList> <mobile:Label ID="lblSintoma"
Runat="server">Sintomas</mobile:Label> <mobile:SelectionList ID="lstSintoma"
Runat="server" Rows="29" SelectType="MultiSelectListBox" Font-Size="Small">
<Item Selected="True" Text="Abortos" Value="Abortos" />
<Item Text="Anorexia" Value="Anorexia" />
<Item Text="Babeo" Value="Babeo" />
<Item Text="Baja produccion Lactea" Value="Baja produccion Lactea" />
<Item Text="Burbujas de gas bajo la piel" Value="Burbujas de gas bajo la piel"
/>
<Item Text="Ceguera" Value="Ceguera" />

```

```

<Item Text="Combamiento de cuartos traseros" Value="Combamiento de
cuartos traseros" />
<Item Text="Contraccion de pupilas" Value="Contraccion de pupilas" />
<Item Text="Diarreas" Value="Diarreas" />
<Item Text="Dolores abdominales" Value="Dolores abdominales" />
<Item Text="Embotamiento" Value="Embotamiento" />
<Item Text="Espasmos tonicos" Value="Espasmos tonicos" />
<Item Text="Extension del cuello" Value="Extension del cuello" />
<Item Text="Fatiga" Value="Fatiga" />
<Item Text="Fiebre" Value="Fiebre" />
<Item Text="Fiebre Nasal" Value="Fiebre Nasal" />
<Item Text="Fotofobia" Value="Fotofobia" />
<Item Text="Inapetencia" Value="Inapetencia" />
<Item Text="Incoordinacion" Value="Incoordinacion" />
<Item Text="Inflamacion de ojos" Value="Inflamacion de ojos" />
<Item Text="Lagrimo" Value="Lagrimo" />
<Item Text="Mucosas irritadas" Value="Mucosas irritadas" />
<Item Text="Ojos Llorosos" Value="Ojos Llorosos" />
<Item Text="Olor fetido de la herida" Value="Olor fetido de la herida" />
<Item Text="Postracion" Value="Postracion" />
<Item Text="Secreciones nasales" Value="Secreciones nasales" />
<Item Text="Secreciones oculares" Value="Secreciones oculares" />
<Item Text="Tos" Value="Tos" />
</mobile:SelectionList> <mobile:Command ID="botonguardar" Runat="server"
OnClick="Command1_Click">Guardar</mobile:Command> <mobile:Link
ID="VerDiag" Runat="server" NavigateUrl="#DiagRap" Visible="False">Ver
Diagn&#243;stico</mobile:Link> <mobile:Link
ID="InkSalir" Runat="server"
NavigateUrl="#Inicio">Volver</mobile:Link><mobile:Label

```

```

ID="lblSal" Runat="server">&#169; 2007 -
UNAB</mobile:Label></mobile:Form>
<mobile:Form ID="Informacion" Runat="server" Font-Name="Arial">
  <mobile:Image ID="imgL" Runat="server" ImageUrl="~/img/vaca.gif"
Alignment="Center">
  </mobile:Image>
  <mobile:Label ID="lblAgrome" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Bold="True">AGROMENT</mobile:Label>
  <mobile:Label ID="Label1" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Bold="True" Font-Name="Arial">Prototipo Sistema AGROMENT</mobile:Label>
  <mobile:Label ID="Label2" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Name="Arial">Proyecto de Grado</mobile:Label>
  <mobile:Label ID="Label3" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Name="Arial">Versi&#243;n Prototipo 1.0</mobile:Label>
  <mobile:Label ID="Label4" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Name="Arial">Aplicaci&#243;n M&#243;vil</mobile:Label>
  <mobile:Label ID="Label5" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Name="Arial">Universidad Aut&#243;noma de Bucaramanga</mobile:Label>
  <mobile:Link ID="lnkClose" Runat="server"
NavigateUrl="#Inicio">Volver</mobile:Link>
  <mobile:Label ID="lblUn" Runat="server">&#169; 2007 - UNAB</mobile:Label>
</mobile:Form>
<mobile:Form ID="DiagRap" Runat="server" Font-Name="Arial">
  <mobile:Image ID="imgLo" Runat="server" Alignment="Center"
ImageUrl="~/img/vaca.gif">
  </mobile:Image>
  <mobile:Label ID="lblAgrom" Runat="server" Alignment="Center" Font-
Bold="True">AGROMENT</mobile:Label>
  <mobile:Label ID="lblDiag" Runat="server" Alignment="Center">Diagn&#243;stico
R&#225;pido</mobile:Label>

```

```

    <mobile:Label ID="lblName" Runat="server" Font-Bold="True">Nombre o
Número:</mobile:Label>
    <mobile:Label ID="txtName" Runat="server">
</mobile:Label>
    <mobile:Label ID="lblDiagn" Runat="server" Font-
Bold="True">Diagnóstico:</mobile:Label>
    <mobile:Label ID="txtDiagn" Runat="server">
</mobile:Label>
    <mobile:Label ID="lblTrata" Runat="server" Font-
Bold="True">Tratamiento:</mobile:Label>
    <mobile:Label ID="txtTrata" Runat="server">
</mobile:Label>
    <mobile:Link ID="lnkExit" Runat="server"
NavigateUrl="~/Default.aspx">Volver</mobile:Link>
    <mobile:Label ID="lblUna" Runat="server">© 2007 - UNAB</mobile:Label>
</mobile:Form>
</body>
</html>

```

Pagina Veterinario

```

<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile="vet.aspx.cs"
Inherits="vet" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">

```



```

<title>AGROMENT</title>
</head>
<body>
  <form id="form1" runat="server">
    <div style="text-align: center">
      &nbsp;<table background="img/Agro.jpg" height="480" width="632" style="text-
align: center" align="center">
        <tr>
          <td style="width: 4px">
          </td>
          <td style="width: 115px; text-align: center" align="center">
            &nbsp;</td>
          <td style="width: 3px">
          </td>
        </tr>
        <tr>
          <td style="width: 4px">
          </td>
          <td align="center">
            <strong><span style="font-size: 30px; font-family:
Arial">AGROMENT</span></strong></td>
          <td style="width: 3px">
          </td>
        </tr>
        <tr>
          <td style="width: 4px">
          </td>
          <td style="width: 115px" align="center">
            <br />
          </td>
        </tr>
      </table>
    </div>
  </form>

```

```

<td style="width: 3px">
</td>
</tr>
<tr>
<td style="width: 4px; height: 21px">
</td>
<td style="width: 115px; height: 21px; font-family: Arial; text-align: center;"
align="center">
<strong style="font-family: Arial">&nbsp;Bienvenidos a AGROMENT&nbsp;
<br />
</strong></td>
<td style="width: 3px; height: 21px">
</td>
</tr>
<tr>
<td style="width: 4px; height: 48px;">
</td>
<td style="width: 115px; height: 48px;" align="center">
<br />
</td>
<td style="width: 3px; height: 48px;">
</td>
</tr>
<tr>
<td style="width: 4px; height: 21px">
</td>
<td align="center">
<strong><span style="font-size: 18px; font-family: Arial">

```

Este es un prototipo de un proyecto de grado realizado por estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB

```
<td style="width: 3px; height: 21px">
</td>
</tr>
<tr>
<td style="width: 4px">
</td>
<td align="center">
<br /><asp:Button ID="Button1" OnClick="Button1_Click" runat="server"
Text="Logout" /></td>
<td style="width: 3px">
</td>
</tr>
<tr>
<td style="width: 4px">
</td>
<td align="center">
<asp:LinkButton ID="LinkConsultas" runat="server"
PostBackUrl="~/consultas.aspx" Font-Names="Arial" Width="140px">Consultas
Pendientes</asp:LinkButton></td>
<td style="width: 3px">
</td>
</tr>
<tr>
<td style="width: 4px">
</td>
<td align="center">
<span style="font-family: Arial">
```

```
© 2007 - UNAB</span></td>
<td style="width: 3px">
</td>
</tr>
</table>

</div>
<asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server"
ConnectionString="<%= $ConnectionStrings:ConnectionString %>"
SelectCommand="SELECT * FROM [usuarios]"></asp:SqlDataSource>
</form>
</body>
</html>
```