

**DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA UN DISPOSITIVO MÓVIL DE CAPTURA
(DMC) QUE DA SOPORTE A UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO
(SIG) PARA EL CENSO POBLACIONAL**

**MAURICIO ARDILA PULGARIN
IVAN ARISTIZABAL ARENAS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2007

**DISEÑO DE UNA APLICACIÓN PARA UN DISPOSITIVO MÓVIL DE CAPTURA
(DMC) QUE DA SOPORTE A UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO
(SIG) PARA EL CENSO POBLACIONAL**

**MAURICIO ARDILA PULGARIN
IVAN ARISTIZABAL ARENAS**

Proyecto de Grado

Director

**Álvaro Fernando Delgado Mariño
Ingeniero de sistemas**

Asesor

**Hugo Vecino Pico
Ingeniera de sistemas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2007

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

Bucaramanga, 14 de Febrero 2007

DEDICATORIAS

A Dios, a mis padres, hermanos y personas que estuvieron siguiendo este proceso, para que se llevara a cabo como se tenía previsto.

IVÁN

A Dios y a mi familia, a mis amigos y profesores quienes estuvieron siempre apoyándome para que este proyecto pudiera salir adelante.

MAURICIO

AGRADECIMIENTOS

Después de largas noches de trabajo, de investigación y sobre todo de dedicación, no podemos empezar esta dedicatoria sin antes agradecer a Dios y a todas esas personas que nos acompañaron durante este proceso, en el cual tuvimos muchas dificultades, pero que sin el apoyo de nuestros seres queridos y de nuestro trabajo en equipo no hubiera sido posible alcanzar las metas y cumplir con los objetivos que nos propusimos desde el comienzo de nuestro Proyecto de Grado I.

En primer lugar dedicamos este proyecto a Dios quien durante toda la tesis no nos dejó desfallecer y nos ilumino en los momentos difíciles, para sobrepasar esos inconvenientes con los que día a día nos tropezábamos. La sabiduría y la paciencia que tuvimos se dieron gracias a esa fuerza poderosa que no sabíamos que teníamos hasta esos días en que lo imposible se empezaba a hacer realidad.

No podemos dejar de mencionar a nuestros padres y hermanos quienes desde muy lejos nos apoyaban y nos daban la fuerza necesaria para seguir adelante y lograr cristalizar ese sueño que empezó en el segundo semestre del 2005 y que terminaba en Julio del 2006. Fue un año completo donde esta relación entre padres e hijos se fortaleció, pues es precisamente en estos momentos en el que se empieza a valorar con mayor razón el valor de la familia y de la hermandad.

A nuestros evaluadores Alfredo Díaz Claros y Carlos Delgado, quienes hasta el ultimo día nos apoyaron con nuestras ideas e hicieron realidad esa ilusión y anhelo de poder cantar victoria en esta dura batalla.

Por ultimo pero no menos importante al Ingeniero Julián Santoyo y al Ingeniero Hugo Vecino quienes nos brindaron una ayuda muy importante pues fueron parte de soporte y garantía en la calidad de nuestro proyecto final.

Finalmente recalcamos que estamos muy agradecidos con todas estas personas que nombramos y con las demás que faltaron por nombrar como amigos, familiares, profesores, decano y todas esas personas que directa o indirectamente pusieron su pequeño granito de arena para la consecución y ejecución final de este proyecto de grado.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
1. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	8
1.1 CONSTRUCCIÓN BASE DE DATOS GEOGRÁFICA	10
2. GPS	13
2.1 ELEMENTOS QUE LO COMPONEN	14
2.2 FUNCIONAMIENTO	14
2.3 FIABILIDAD DE LOS DATOS	15
2.4 FUENTES DE ERROR	15

3. PLATAFORMA .NET	16
3.1 SERVICIOS DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN	17
3.2 .NET COMPACT FRAMEWORK	17
4. LENGUAJE C #	20
5. AUTODESK MAP 3D	21
5.1 CREADO SOBRE AUTOCAD 2006	22
5.2 EDICIÓN MULTIUSUARIO	22
5.3 PUBLIQUE MAPAS QUE TODOS PUEDEN USAR	22
6. PDA	23
6.1 TIPOS DE PDA	23

6.2 USOS DEL PDA	25
7. SQL SERVER	26
7.1 ESCENARIOS DE USO	27
7.1.1 Data warehousing y análisis	27
7.1.2 Planificación de recursos empresariales (ERP) y administración de la cadena de suministro	27
8. SQL SERVER CE	28
9. SISTEMAS DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS	30
9.1 COORDENADAS GEOGRÁFICAS EN COLOMBIA	31
10. SINCRONIZACIÓN DE DATOS ENTRE UN DISPOSITIVO MÓVIL Y UNA BASE DE DATOS A TRAVÉS DEL PROCEDIMIENTO RDA	32
11. DESARROLLO DEL PRODUCTO	34

11.1 PROTOTIPO SIG	34
11.2 CUESTIONARIO POBLACIONAL	43
11.2.1 Cuestionario entorno urbanístico	43
11.2.2 Cuestionario unidades censales	43
11.2.3 Cuestionario de lugares especiales de alojamiento	44
11.3 ESQUEMA DEL PROCESO RECOLECCIÓN DATOS	45
11.3.1 Descripción del esquema	45
11.4 ESQUEMA REAL E IDEAL	47
12. CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	55

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1: Elementos que componen un sistema de información geográfico.	8
Figura 1.2: Capas de un SIG	10
Figura 3.1: Tecnologías centrales de la plataforma .NET	16
Figura 3.2: Arquitectura de .NET Framework	19
Figura 11.1: Imagen del mapa de la ciudad de Bucaramanga completa y a gran escala abierto con el Autodesk	34
Figura 11.2: Imagen donde se observa una sección del mapa acercada en gran porcentaje	35
Figura 11.3: Espacio de comandos que ofrece el Autodesk Map 3D 2005.	36
Figura 11.4: ZOOM realizado en la acción inmediatamente anterior.	37
Figura 11.5: Conexión con la base de datos realizada en SQL SERVER 2000	38
Figura 11.6: Vista de una tabla de prueba con la cual se han realizado las pruebas hasta el momento	39

Figura 11.7: Imagen del Autodesk Map 3d 2005 junto con el mapa de fondo, la conexión a la base de datos al lado izquierdo y mostrando una de las tablas.	40
Figura 11.8: Imagen nuevamente de la tabla pero enlazada.	41
Figura 11.9: Proceso completo del enlace de la base de datos con un objeto del mapa.	42
Figura 11.10: Esquema proceso de recolección de datos	45
Figura 11.11: Esquema ideal vs. Esquema real	47
Figura 11.12: Imagen primera parte del cuestionario, realizado en C#.	48
Figura 11.13: Imagen modulo de vivienda.	49
Figura 11.14: Imagen modulo de hogares.	50
Figura 11.15: Imagen control 6 del modulo de personas	51
Figura 11.16: Imagen control 8 en el modulo de personas.	52

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Cuestionario censo DANE 2005	57
Anexo B. Diagrama entidad – relación	89
Anexo C. Diagrama de casos de uso	90

GLOSARIO

ACIMUTAL: Medición angular con origen en el norte y que es generalmente contemplada en el sentido de las agujas del reloj.

BIT: Unidad muy pequeña de información capaz de ser almacenada y procesada en un computador, con 1 o 0 como valores posibles que pueden ser interpretados como Yes/No, On/Off, o True/False

BRÚJULA: Instrumento que utiliza el campo magnético de la tierra para indicar el norte magnético en un punto dado. Consta de una carcasa en la cual se incluye una aguja imantada que reacciona ante la presencia del campo magnético terrestre. Las brújulas pueden tener distintos niveles de precisión; así, las utilizadas por los excursionistas son dispositivos simples y ligeros. Sin embargo, las utilizadas en el campo de la topografía y geodesia son de mayor tamaño y presentan una mayor sensibilidad que las hace apropiadas para diversas tareas fundamentales.

CARTOGRAFÍA: Ciencia que se encarga de la confección de los mapas.

CENSO POBLACIONAL: conjunto de operaciones que reúnen, elaboran y publican datos demográficos, económicos y sociales correspondientes a todos los habitantes de un país o territorio, referidos a un momento determinado o a ciertos períodos dados.

CONECTIVIDAD: Proceso de análisis desarrollado en un Sistema de Información Geográfico, que determina qué elementos deben unirse a otros.

COORDENADAS: Sistema de representación para la ubicación de puntos con precisión en la superficie de la tierra. Cada sistema cartográfico de proyección conlleva su propia manera de concebir las coordenadas.

DWG: Formato de archivo de dibujo de AutoCAD. Es un formato en binario que constituye un estándar dentro del mundo del CAD. Su extensión proviene de la abreviatura de la palabra inglesa 'drawing'.

ESCALA: Relación de equivalencia entre las medidas de los objetos geográficos medidos sobre el mapa y su tamaño real en el terreno. Esta equivalencia se expresa de la forma 1/5.000 ó 1:5.000, por ejemplo, y significa que en este caso una unidad medida sobre el plano equivale a 5.000 unidades iguales sobre el terreno (por ejemplo, 1 milímetro equivale a 5.000 milímetros sobre el terreno).

GEOREFENCIA: Ubicar una vivienda, o un polígono en mapas, es decir, referenciar la información geográficamente, a través de coordenadas.

GRADOS DECIMALES: Unidad para la representación cartográfica derivada de los grados, minutos y segundos sexagesimales. Consiste en expresar los grados, minutos y segundos sexagesimales como sólo grados, a partir de la conversión de minutos y segundos a fracciones de grado. Para ello, se toman los segundos y se dividen por 60 (para obtener las fracciones de minuto); posteriormente, se toman los minutos y su fracción y se divide por 60 (para obtener la fracción de grados); dicha fracción suma al entero de los grados y con ello termina la conversión. Por ejemplo 43° 18' 20" equivalen en grados decimales a 43.305°. Cuando se trabaja con coordenadas geográficas en un GIS lo más normal es que se opere en grados decimales.

GPS: Global Positioning System; Sistema de posicionamiento global. Sistema que permite a un usuario dotado del correspondiente receptor, conocer su ubicación espacial con precisión en cualquier parte del globo y en tiempo real. El sistema se basa en una órbita de satélites alrededor de la tierra que emiten una señal de radio; esta señal es captada por el receptor del usuario, el cual calcula la posición por trilateración. El cálculo de la posición es posible porque se conocen con exactitud la posición de los satélites, las características de la señal de radio y el tiempo que tardan las señales en llegar al usuario. El sistema GPS fue creado con fines militares por el Defensa Estadounidense, quien se encarga de su mantenimiento.

IP: Internet Protocol; Protocolo de Internet. Protocolo básico de funcionamiento de internet que rige la circulación de los paquetes de bits a través de una red de ordenadores interconectados. Se basa en la asignación de un identificador único por nodo (la dirección IP o IP Address), que es como la matrícula única de nuestro ordenador cuando estamos en la red.

PDA: Personal Digital Assistant, (Ayudante personal digital) es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica. Hoy en día se puede usar como una herramienta de apoyo para diferentes áreas, para tomar datos, para acceder a Internet, analizar balances, entre otros aspectos importantes que requieran movilidad.

SIG: Sistema de Información Geográfica (GIS). Conjunto de tecnología (software y hardware), datos y personal especializado encargados de la captura, almacenamiento y análisis de información espacialmente referenciada. Existe una controversia entre si el término debe ser acrónimo de Geográfica o Geográfico, puesto que el carácter de geográfico lo aporta la información y no el sistema en sí.

UTM: Universal Transversal Mercator. Sistema de proyección cartográfica basada en el desarrollo conforme cilíndrico de Gauss. Se trata de un sistema basado en coordenadas planas que divide la tierra en 60 zonas (husos) cada una de 6° de ancho, numerados del 1 al 60 y con origen en 180° con respecto al meridiano principal (Prime meridian) de Greenwich. Para las zonas de latitudes superiores a 80° Norte o Sur, se utiliza la proyección estereográfica UPS (Universal Polar Stereographic)

RESUMEN

Con las innovaciones tecnológicas que hoy en día invaden al mundo entero y con el auge de los dispositivos móviles que se están convirtiendo en la tendencia universal, es importante identificar las necesidades que el hombre tiene en el día a día. Una de esas necesidades es precisamente el dinamismo, la movilidad y el manejo de la información que hoy en día es tan importante para una empresa. Por este motivo el invertir en este tipo de tecnología capaz de procesar y guardar toda esta información es de suma importancia. Es precisamente por esta razón que nace la idea de este proyecto de grado el cual consiste en realizar una aplicación para un dispositivo móvil (Pocket PC) que tenga la capacidad de manipular, y guardar los datos que se manejan en una encuesta del censo poblacional y que apoyado de un GPS actualice una base de datos central la cual se sincronizara con un prototipo de Sistema de Información Geográfico completamente Georeferenciado de la ciudad de Bucaramanga.

Palabras claves: Geographic information systems (GIS), Global Positioning System (GPS), Personal Data Assistance (PDA), Censo Poblacional.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de realizar ajustes a nivel nacional en distintos sectores entre ellos mas destacados el de la educación y economía se llevo a cabo un proceso de conteo de habitantes en el territorio nacional con el fin de analizar las debilidades y fortalezas que se presentan en Colombia, tales como el nivel de educación de una población especifica, el tipo de vivienda en el que habitan, el tipo de empleo que llevan a cabo si es que lo tienen, el acceso a la zona en donde viven, si cuentan con vías necesarias, si se tienen todos los servicios de agua, luz, gas y alcantarillado, entre otros aspectos importantes para la vivienda y el desarrollo de la población.

Antiguamente el proceso de captura de los datos se llevaba a cabo a través de una persona encargada del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) el cual realizaba las preguntas verbalmente y tomaba atenta nota a las respuestas del encuestado en una ficha que contenía todo el cuestionario en el papel, para posteriormente digitalizar la información.

Este proceso era muy demorado y los resultados se tardaban mucho tiempo en darse a conocer, por tanto, era tiempo que se perdía para poder empezar a trabajar en estos sectores.

Actualmente se esta ejecutando el sistema de captura digital a través de una Pocket PC la cual identificaran de ahora en adelante en este documento como Dispositivo Móvil de Captura (DMC) el cual agilizaba en gran parte el proceso de recolección de datos de los habitantes del territorio nacional, aunque se presentaron algunos inconvenientes, el sistema paso la prueba, y se encuentra

como una buena herramienta a la hora de realizar el censo, con algunos ajustes por hacer pero una herramienta confiable.

Lo que propone este proyecto es agilizar el proceso de captura, digitalizando la información en un dispositivo móvil de captura (DMC), y registrar la ubicación de cada vivienda en un sistema de coordenadas que facilita el GPS (Sistema de Geoposicionamiento Global) para optar por confiabilidad en el momento de registrar la ubicación de cada vivienda en el mapa del territorio nacional, todo esto para facilitar la búsqueda del sector en donde se encuentra ubicada, y poder realizar posteriores estudios para contribuir en el desarrollo de ese sector, teniendo en cuenta las debilidades encontradas en las respuestas de la encuesta realizada en el momento del censo.

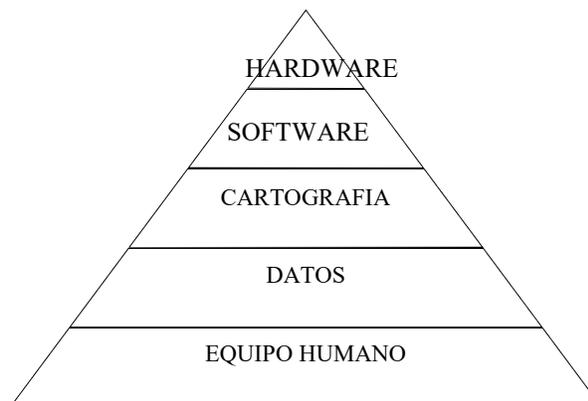
1. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – SIG

El término SIG procede del acrónimo de Sistema de Información Geográfica (en inglés GIS, Geographic Information System).

Un Sistema de Información Geográfica es una tecnología de manejo de información con base en ubicaciones espaciales, es decir, en mapas. Este tipo de tecnología se puede complementar por equipos electrónicos como GPS, PDA, entre otros, programados de forma adecuada a través de software, que permiten manejar una serie de datos espaciales, es decir, información geográfica, con el fin de realizar análisis complejos sobre los datos obtenidos siguiendo los criterios impuestos por el equipo de expertos designados para el proyecto.

Son por tanto cinco los elementos constitutivos de un sistema de estas características:

Figura 1.1: Elementos que componen un Sistema De Información Geográfico.



Fuente: Gabriel Ortiz. Disponible en <http://recursos.gabrielortiz.com/index.asp>

Aunque todos ellos han de cumplir con su cometido para que el sistema sea funcional, existen diferencias en cuanto a su importancia relativa. A lo largo del tiempo, el peso de cada uno de los elementos dentro de un proyecto S.I.G. ha ido cambiando mostrando una clara tendencia: mientras los equipos informáticos condicionan cada vez menos los proyectos S.I.G. por el abaratamiento de la tecnología, los datos geográficos se hacen cada vez más necesarios y son los que consumen hoy día la mayor parte de las inversiones en términos económicos y de tiempo.

Así, hoy día el condicionante principal a la hora de afrontar cualquier proyecto basado en SIG lo constituye la disponibilidad de datos geográficos del territorio a estudiar, mientras que hace diez años lo era la disponibilidad de ordenadores potentes que permitieran afrontar los procesos de cálculo involucrados en el análisis de datos territoriales.

Pero además de ser un factor limitante, la información geográfica es a su vez el elemento diferenciador de un Sistema de Información Geográfica frente a otro tipo de Sistemas de Información; así, la particular naturaleza de este tipo de información contiene dos vertientes diferentes: por un lado está la vertiente espacial y por otro la vertiente temática de los datos.

Mientras otros Sistemas de Información (como por ejemplo puede ser el de un banco) contienen sólo datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, y demás), las bases de datos de un S.I.G. han de contener además la delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.

Por ejemplo, un lago que tiene su correspondiente forma geométrica plasmada en un plano, tiene también otros datos asociados como niveles de contaminación. Pongamos otro ejemplo para que esto se entienda mejor: supongamos que tenemos un suelo definido en los planos de clasificación de un planeamiento

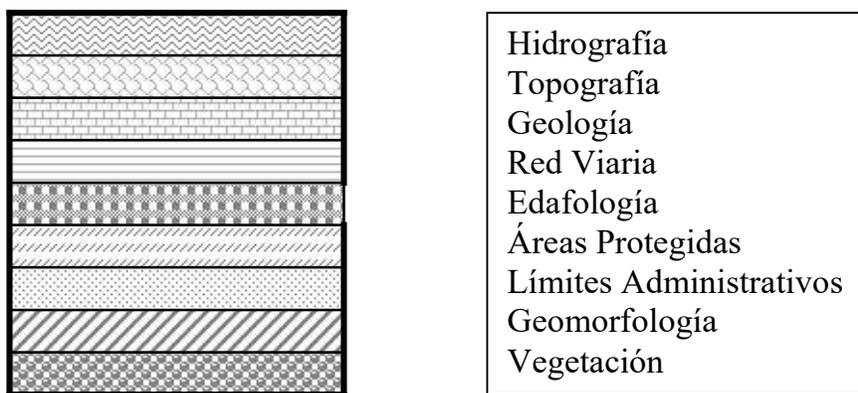
urbanístico como "urbanizable". Este suelo urbanizable tiene una serie de atributos, tales como su uso, su sistema de gestión, su edificabilidad. Pero es que además, el urbanizable tiene una delimitación espacial concreta correspondiente con su propia geometría definida en el plano.

Por tanto, el SIG tiene que trabajar a la vez con ambas partes de información: su forma perfectamente definida en plano y sus atributos temáticos asociados. Es decir, tiene que trabajar con cartografía y con bases de datos a la vez, uniendo ambas partes y constituyendo con todo ello una sola Base de datos geográfica.

Esta capacidad de asociación de bases de datos temáticas junto con la descripción espacial precisa de objetos geográficos y las relaciones entre los mismos (topología) es lo que diferencia a un SIG de otros sistemas informáticos de gestión de información.

1.1 LA CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS GEOGRÁFICAS

Figura 1.2: Capas de un SIG



Fuente: Gabriel Ortiz. Disponible en <http://recursos.gabrielortiz.com/index.asp>

La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada asequible para el lenguaje de los ordenadores actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos niveles -como iremos viendo- y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a compilar, se seleccionan las capas temáticas a incluir.

Pero la estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad. En primer lugar, la necesidad de abstracción que requieren las máquinas implica trabajar con primitivas básicas de dibujo, de tal forma que toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

En segundo lugar, existen relaciones espaciales entre los objetos geográficos que el sistema no puede obviar; es lo que se denomina topología, que en realidad es el método matemático-lógico usado para definir las relaciones espaciales entre los objetos geográficos.

Aunque a nivel geográfico las relaciones entre los objetos son muy complejas, siendo muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad, la topología de un S.I.G. reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas, como por ejemplo conocer el polígono (o polígonos) a que pertenece una determinada línea, o bien saber qué agrupación de líneas forman una determinada carretera.

Existen diversas formas de modelar estas relaciones entre los objetos geográficos o topología. Dependiendo de la forma en que ello se lleve a cabo se tiene uno u otro tipo de Sistema de Información Geográfica dentro de una estructura de tres grupos principales:

- S.I.G. Vectoriales
- S.I.G. Raster.
- S.I.G. Orientados a objeto

No existe un modelo de datos que sea superior a otro, sino que cada uno tiene una utilidad específica.

Por cuestiones de tiempo y siendo este un proyecto de mucho trabajo, no se realizó un SIG completo con todas sus funciones, esto no quiere decir que no vaya a tener todas las características reales de un SIG, pero si se quiere recalcar que es un prototipo, el cual se manipulo mediante una herramienta de gestión de sistemas de información geográfico que en este caso particular fue con AUTODESK MAP 3D 2005, una herramienta muy poderosa que permitió manipular mapas georeferenciados de la ciudad de Bucaramanga y con los cuales se pueden realizar acciones tales como manipulación, creación, eliminación, de polígonos, puntos, e información correspondiente a estos, también el enlace a bases de datos, y la ubicación de puntos exactos que se deseen encontrar.

2. GLOBAL POSITIONING SYSTEM - GPS

El Global Positioning System (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global originalmente llamado NAVSTAR, es un [Sistema Global de Navegación por Satélite](#) (GNSS) el cual permite determinar en todo el mundo la posición de una persona, un vehículo o una nave, con una desviación de cuatro metros. El sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado, por el [Departamento de Defensa de los Estados Unidos](#).

El GPS funciona mediante una red de [satélites](#) que se encuentran orbitando alrededor de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite. Por "[triangulación](#)" calcula la posición en que éste se encuentra. La triangulación consiste en averiguar el ángulo de cada una de las tres señales respecto al punto de medición. Conocidos los tres ángulos se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que desde tierra sincronizan a los satélites.

Actualmente la [Unión Europea](#) intenta lanzar su propio sistema de posicionamiento por satélite, denominado '[Galileo](#)'.

2.1 ELEMENTOS QUE LO COMPONEN

Sistema de satélites: Formado por 21 unidades operativas y 3 de repuesto en órbita sobre la tierra a 20.200 [km](#) con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo y que se abastecen de energía solar.

Estaciones terrestres: Envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.

Terminales receptores: Es el elemento que nos indica la posición en la que estamos, conocidas también como Unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

2.2 FUNCIONAMIENTO

El receptor GPS funciona midiendo su distancia de los satélites, y usa esa información para calcular su posición. Esta distancia se mide calculando el tiempo que la señal tarda en llegar a su posición, y basándose en el hecho de que la señal viaja a la velocidad de la luz (salvo algunas correcciones que se aplican), se puede calcular la distancia sabiendo la duración del viaje.

Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.

Obteniendo información de dos satélites se nos indica que el receptor se encuentra sobre la circunferencia que resulta de la intersección de las dos esferas.

Si adquirimos la misma información de un tercer satélite notamos que la nueva esfera solo corta el círculo anterior en dos puntos.

Teniendo información de un cuarto satélite, la cuarta esfera coincidirá con las tres anteriores en un único punto, y es en este momento cuando el receptor puede determinar una posición tridimensional, 3D ([latitud](#), [longitud](#) y [altitud](#)).

2.3 FIABILIDAD DE LOS DATOS

Debido al carácter militar del sistema GPS, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos se reserva la posibilidad de incluir un cierto grado de error aleatorio que puede variar de los 15 a los 100 metros.

Aunque actualmente no aplique tal error inducido, el GPS ofrece por sí solo una precisión aproximada de entre 0 y 15 metros.

2.4 FUENTES DE ERROR

Retraso de la señal en la [ionosfera](#) y [troposfera](#). Señal multirruta, producida por el rebote de la señal en edificios y montañas cercanos.

Errores de orbitales, donde los datos de la órbita del satélite no son completamente precisos.

Número de satélites visibles.

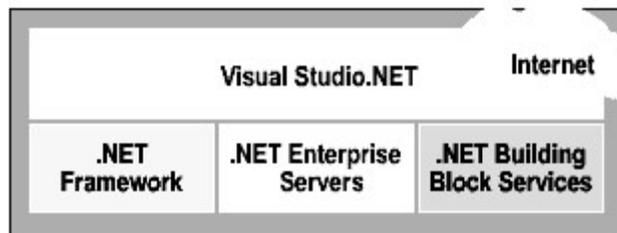
Geometría de los satélites visibles.

Errores locales en el reloj del GPS.

3. PLATAFORMA .NET

Microsoft® .NET es una plataforma que proporciona todas las herramientas y tecnologías que necesita para construir aplicaciones Web distribuidas que utilizan protocolos Web estándar. Estas aplicaciones podrán comunicarse con una amplia gama de clientes sofisticados, como teléfonos celulares y PCs palm. Al mismo tiempo, la plataforma .NET permite una integración sin precedente entre lenguajes de programación, así como una variedad de servicios de tiempo de ejecución.

Figura 3.1: Tecnologías centrales de la plataforma .NET



Fuente: Microsoft. Disponible en <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/default.msp>

Microsoft .NET está construido desde cero sobre una arquitectura abierta. El objetivo de la plataforma .NET es simplificar el desarrollo del Web. Microsoft .NET consiste en las siguientes tecnologías centrales:

.NET Framework

.NET Enterprise Servers

3.1 SERVICIOS DE BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN

Microsoft Visual Studio .NET proporciona un ambiente de desarrollo de alto nivel para crear aplicaciones en .NET Framework. Proporciona tecnologías clave habilitadoras para simplificar la creación, implementación y evolución continua de aplicaciones Web seguras, escalables y altamente disponibles así como servicios Web XML. Estas aplicaciones se pueden implementar en varias plataformas, incluyendo .NET Enterprise Servers, y pueden utilizar los servicios de bloques de construcción disponibles de .NET.

3.2 NET COMPACT FRAMEWORK

NET Compact Framework es un ambiente de ejecución de programas independiente del hardware que se enfoca en dispositivos de cómputo con limitación de recursos. Estos dispositivos incluyen teléfonos móviles, asistentes de datos personales (PDAs), cajas para escritorio y aparatos incrustados hechos a la medida. La biblioteca de clases de .NET Compact Framework es un subconjunto de toda la biblioteca de clases .NET Framework y crecerá para incluir clases exclusivamente diseñadas para .NET Compact Framework.

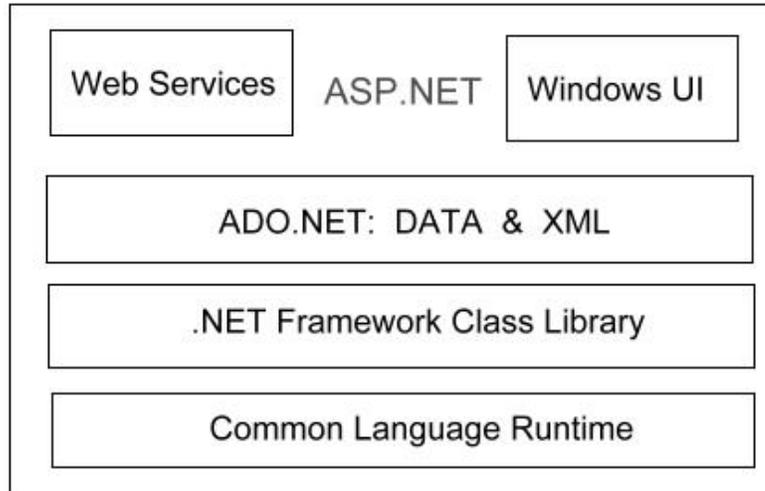
Compact Framework hereda toda la arquitectura de .NET Framework del tiempo de ejecución de lenguaje común (CLR), ejecución de código administrado y esquema de desarrollo de programación. Las funcionalidades centrales proporcionadas por .NET Compact Framework se enumeran a continuación.

- Ejecuta programas independientes del hardware y los sistemas operativos.
- Obtiene rendimiento óptimo en la generación de código nativo con lanzamiento y regeneración de código, según se requiera.

- Instala aplicaciones de manera segura en dispositivos y las desinstala de manera limpia.
- Depura aplicaciones de dispositivos de manera remota desde una computadora personal.
- Se conecta de manera transparente con los servicios Web XML.
- Ejecuta simultáneamente aplicaciones nativas no administradas y administradas.
- Desarrolla y depura aplicaciones con las herramientas de Microsoft Visual Studio .NET.

.NET Framework es una biblioteca de componentes y ambiente de ejecución neutral a los lenguajes. .NET Framework le permite construir aplicaciones integradas y orientadas a servicios que satisfacen las necesidades de las empresas actuales de Internet, aplicaciones que recopilan información e interactúan con una amplia variedad de fuentes, sin importar las plataformas o lenguajes utilizados. Veamos la arquitectura de .NET Framework.

Figura 3.2: Arquitectura de .NET Framework



Fuente: Microsoft. Disponible en http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/arquitectura_soft.msp

.NET Framework consiste en los siguientes componentes:

- Tiempo de ejecución del lenguaje común
- Biblioteca de clases de .NET Framework
- ADO.NET: datos y XML
- ASP.NET

4. LENGUAJE C#

C# es un lenguaje de programación que toma las mejores características de lenguajes preexistentes como Visual Basic, Java o C++ y las combina en uno solo. El hecho de ser relativamente reciente no implica que sea inmaduro, pues Microsoft ha escrito la mayor parte de la BCL (Base Class Libraries) usándolo, por lo que su compilador es el más depurado y optimizado de los incluidos en el *.NET Framework SDK*.

5. AUTODESK MAP 3D

Autodesk Map 3D es la mejor herramienta para integrar las tecnologías CAD y GIS. Su fuerza reside en un entorno abierto y flexible que permite a los ingenieros y diseñadores trabajar virtualmente con todos los datos, cualquiera que sea su formato, incluidos datos existentes que pueden proceder de inversiones considerables.

Autodesk Map® 3D 2006, creado sobre AutoCAD® 2006, conecta CAD y GIS ofreciendo las herramientas más potentes de creación y edición para profesionales de GIS, así como los elementos geospaciales que necesitan los técnicos de CAD.

Además Autodesk Map 3D trabaja con los formatos DWG y SHP son los más habituales en los mundos CAD y GIS. Con Autodesk Map 3D 2006 puede crear, gestionar y compartir éstos o cualquier formato normalizado del sector, con la precisión de un sistema CAD. De hecho, con Autodesk Map 3D 2006 puede editar y gestionar archivos SHP mejor que con ESRI ArcGIS. Autodesk Map 3D también aporta potentes capacidades GIS, como topología para realizar análisis, incluidos análisis de búferes, superposiciones, disoluciones y redes. Autodesk Map 3D allana el camino entre CAD y GIS.

5.1 CREADO SOBRE AUTOCAD 2006

Creado sobre AutoCAD® 2006, Autodesk Map 3D 2006 conecta CAD y GIS ofreciendo las herramientas más potentes de creación y edición para profesionales de GIS, así como los elementos geospaciales que necesitan los técnicos de CAD.

5.2 EDICIÓN MULTIUSUARIO PARA COMPARTIR Y COLABORAR

Ahora, varios usuarios pueden acceder directamente a orígenes de datos y formatos de archivo, como Oracle9i™, Oracle 10g, ArcSDE® y SDF, permitiendo una respuesta más rápida a las demandas del cliente. Lea, escriba y transforme formatos normalizados del sector, como SHP, coberturas ArcInfo, E00, TAB, MIF/MID, DGN y GML. Cree versiones estilizadas de sus datos para resaltar elementos o información específicos.

5.3 PUBLIQUE MAPAS QUE TODOS PUEDEN USAR

Publique libros de mapas en archivos Autodesk® DWF™ (Design Web Format™) o impresos. Los libros de mapas basados en el formato DWF permiten a toda la organización ver mapas electrónicos sin necesidad de costosos programas y contribuyen a asegurarse de que todos trabajan con la última información disponible.

6. PERSONAL DIGITAL ASSISTANT – PDA

Estas siglas corresponden al término inglés de "Personal digital Assistant". Se trata de un miniordenador que puede llevarse en un bolsillo y se maneja manteniéndolo en la palma de la mano. Aparecieron a primeros de la década de los noventa y también son conocidos como handheld, microcomputadores, palm o pocket pc.

Los PDA varían algo según las marcas, tienen pantallas táctiles, reconocimiento de escritura (lo que permite introducir datos a lápiz), algún tipo de conectividad, baterías recargables de larga duración y soportan una variedad de programas que incluyen organizadores personales, referencias electrónicas (desde algoritmos a libros electrónicos completos) y hojas para colección de datos.

6.1 TIPOS DE PDA

Los PDA pueden funcionar de varias maneras. Usados de manera independiente son capaces de poner a nuestra disposición datos ya almacenados, como protocolos, algoritmos, programas de cálculos diversos y libros electrónicos.

En el modo de sincronización, conectado por un cable o por algún tipo de red inalámbrica al ordenador, realizan transferencias de datos entre ellos, actualizando las bases de datos locales.

En modo de red inalámbrica, cuando existe esta posibilidad, pueden conectarse directamente a Internet y realizar, además de las funciones anteriores, búsquedas de información utilizando los recursos antes mencionados.

Existen varios tipos de PDA disponibles, pero en la práctica se pueden dividir en aquellos que funcionan con el sistema operativo de Palm (Palm Inc., Santa Clara, CA) y los que lo hacen con Windows CE (actualmente Windows Mobile), que son los llamados Pocket PC.

Hasta hace poco eran los Palm los más populares, pero los Pocket PC solían tener mejor resolución de pantalla, más memoria y eran más versátiles, pero estas características han ido convergiendo a lo largo del tiempo, por lo que actualmente la única consideración para la elección de un tipo u otro es el estándar que se utilice en nuestro medio y tener en cuenta que ambos siguen siendo incompatibles entre sí.

La conectividad inalámbrica se consigue mediante varias vías, desde la básica por infrarrojos que suelen disponer todos (IrDA, "Infrared Data Association") a la actualmente cada vez más extendida y más potente "Wi-Fi" ("Wireless Fidelity o IEEE 802.11g), pasando por "Bluetooth" y "General Packed Radio Service" (GPRS). En la práctica, salvo la IrDA, cualquiera sirve para conectarse a una red inalámbrica.

Aunque la "Wi-Fi" es la más potente, rápida y versátil, sobre todo si tenemos a nuestro alcance un punto de acceso a la red, "Bluetooth" también puede ser una opción para acceder a ella, siempre que haya un ordenador con un dispositivo compatible en un radio de cien metros. GPRS es el protocolo que da cobertura a la telefonía móvil, por lo que también es posible acceder a Internet a través de él, con el inconveniente de su posible precio.

6.2 USOS DEL PDA

En la actualidad son utilizados como asistente ejecutivo, para almacenar datos sobre reuniones, citas, datos para recordar, apuntes y otras clases de datos existentes. También son utilizados para estar al tanto de sistemas financieros, o en nuestro caso como apoyo para la ubicación y recolección de datos para el censo poblacional, por su facilidad para llevarlo a cualquier parte gracias a su tamaño e interfaces y herramientas de conexión.

7. SQL SERVER 2000

Microsoft SQL Server 2000, es un sistema RDBMS (Relational DataBase Management System), que basado en el exitoso SQL Server 7, aporta todo lo necesario para facilitar la integración de sus datos en Internet. Además de ser un servidor de datos propiamente dicho, SQL Server 2000 ofrece, además, herramientas de análisis y gestión de almacén de datos.

Los entornos competitivos de negocios en la actualidad requieren de aplicaciones y bases de datos empresariales que puedan acumular la información recolectada por los sistemas de negocios, dar soporte a una cantidad cada vez mayor de usuarios simultáneos, así como procesar y analizar eficientemente cantidades masivas de datos en formas cada vez más complejas. SQL Server 2000 Enterprise Edition proporciona una plataforma de datos escalable con herramientas para ayudar a las compañías a analizar inteligentemente grandes cantidades de datos y tomar decisiones informadas.

Optimizado para el procesador Intel Itanium, SQL Server 2000 aprovecha las avanzadas capacidades de uso de memoria para recursos esenciales como reserva de búfer (*buffer pools*), memoria caché y heaps de clasificación (*sort heaps*), reduciendo la necesidad de llevar a cabo múltiples operaciones I/O para introducir y extraer datos de memoria del disco. Mayor capacidad de procesamiento sin los inconvenientes de la latencia de I/O da acceso a nuevos niveles de escalabilidad de aplicación.

Este incremento en la memoria del sistema es crucial para un rendimiento rápido, eficaz y continuo de la aplicación.

7.1 ESCENARIOS DE USO

Los escenarios en los cuales SQL Server 2000 (64-bit) ofrece mejoras inmediatas en el rendimiento incluyen:

7.1.1 Data warehousing y análisis. Conforme las compañías adquieren datos, la agregación de datos se vuelve esencial. Toda la dimensión de miembros derivados de un espacio de memoria compartida para agregación con instantáneas de volumen (*shadow copies*) de búfers de dimensiones y procesamiento. Conforme la cantidad de datos exceda los 4 GB en un entorno de 32-bit, los datos pueden llevarse al disco, que podría provocar una demora en el procesamiento. La capacidad de SQL Server 2000 (64-bit) para manejar más de 4 GB de datos, significativamente permite más miembros de dimensión para cargarse, almacenarse y mantenerse en memoria para un análisis de datos de negocios más veloz.

7.1.2 Planificación de recursos empresariales (ERP) y administración de la cadena de suministro. Las aplicaciones como SAP R/3 protegen el contenido de cada usuario en la memoria principal. SQL Server 2000 (64-bit) puede proteger una gran cantidad de contextos, apoyando las implementaciones de SAP R/3 con gran cantidad de usuarios simultáneos. Esto evita la necesidad para que el sistema haga una pausa para llevar los datos dentro y fuera de la memoria en el disco.

8. SQL SERVER CE 2.0

SQL Server Ce es la base de datos compacta que amplían capacidades de la administración de los datos de la empresa a los dispositivos móviles, ideal para los ambientes móviles y wireless.

SQL Server CE 2.0 expone un sistema esencial de características de la base de datos relacionales, así como un procesador QUERY y una ayuda para las transacciones y los tipos de datos clasificados, mientras que mantiene una forma compacta que preserve recursos del sistema. Los datos remotos tienen acceso y la réplica de la fusión se asegura de que los datos de bases de datos del SQL Server estén entregados confiablemente, se puede manipular offline, y se puede sincronizar más adelante al servidor.

El SQL Server CE 2.0 amplía la frontera de la administración de datos entregando:

- Una plataforma familiar de la base de datos para el rápido desarrollo. La familia de SQL Server proporciona la ayuda de administración de datos y la programabilidad a través de la empresa de los servidores más grandes directo a las estaciones de trabajo. El SQL Server CE 2.0 proporciona capacidades robustas de la administración de datos en los dispositivos móviles. Exponiendo una programación y un modelo operacional constantes con el resto de la familia del SQL Server, el SQL Server se asegura de que las organizaciones pueden integrar fácilmente con los sistemas existentes y aprovecharse de capacidades existentes de desarrollo.

- Un acuerdo con todo base de datos relacional capaz. Aunque los dispositivos están avanzando rápidamente, los recursos de sistema tales como memoria disponible son a menudo escasos, así que es crítico que un sistema de la base de datos emparentada sea tan compacto como sea posible mientras que todavía expone funcionalidad esencial. El SQL Server CE 2.0 tiene un uso pequeña de la memoria, entregando toda su funcionalidad en aproximadamente 1 megabyte (MB). El funcionamiento se realiza con un procesador QUERY óptimo. Una gama de los tipos de datos se apoya para asegurar flexibilidad, y el cifrado 128 bits que proporciona en el dispositivo para la seguridad de archivo de base de datos.
- Acceso flexible de los datos. El SQL Server CE 2.0 permite el acceso directo, eficiente a los datos de la empresa si un dispositivo está conectado siempre o conectado intermitentemente con la computadora que funciona el SQL Server. El acceso remoto de los datos expuestos en SQL Server 6.5, el SQL Server 7.0, y bases de datos del SQL Server 2000 a través de ejecuciones remotas de las declaraciones Transact SQL y de la capacidad de llevar registros al dispositivo del cliente para ponerse al día. Cuando está utilizado con el SQL 2000 Server, el SQL Server CE 2.0 proporciona las capacidades extendidas para la sincronización a través de la réplica de la combinación. Ambas tecnologías del acceso de los datos se aprovechan bajo estándares del Internet, incluyendo el HTTP Secure Socket Layer (SSL), con la integración con el Internet Information Server (IIS). Este acercamiento asegura que los datos se pueden alcanzar confiablemente y flexiblemente, incluso a través de firewalls.

9. SISTEMAS DE COORDENADAS GEOGRAFICAS

El Sistema de Coordenadas Geográficas expresa todas las posiciones sobre la Tierra usando dos de las tres coordenadas de un sistema de coordenadas esféricas que está alineado con el eje de rotación de la Tierra. Este define dos ángulos medidos desde el centro de la Tierra:

- La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y el ecuador.
- La longitud mide el ángulo a lo largo del ecuador desde cualquier punto de la Tierra. Se acepta que Greenwich en Londres es la longitud 0 en la mayoría de las sociedades modernas.

Combinando estos dos ángulos, se puede expresar la posición de cualquier punto de la superficie de la Tierra. Por ejemplo, Baltimore, Maryland (En los Estados Unidos), tiene latitud 39,3 grados norte, y longitud 76,6 grados oeste. Así un vector dibujado desde el centro de la tierra al punto 39,3 grados norte del ecuador y 76,6 grados al oeste de Greenwich pasará por Baltimore.

El ecuador es obviamente una parte importante para este sistema de coordenadas; representa el cero de los ángulos de latitud, y el punto medio entre los polos. Es el plano fundamental del sistema de coordenadas geográficas.

Las líneas de latitud se llaman paralelos y son círculos paralelos al ecuador en la superficie de la Tierra. Las líneas de longitud son círculos máximos que pasan por los polos y se llaman meridianos.

9.1 COORDENADAS GEOGRÁFICAS EN COLOMBIA.

La cartografía convencional local de Colombia usa una proyección cilíndrica y conforme denominada Transversa mercator o Gauss-Krüger. En escalas grandes (1:500-1:5000) se usa también proyección conforme pero sobre un sistema de coordenadas cartesianas.

Otro sistema de coordenadas común es la UTM (Universal transversal Mercator) que divide el globo en 36 zonas de 6° de amplitud donde Colombia se ubica en la zona 18

Colombia posee cinco orígenes planimétricos para su cartografía. El origen central se encuentra en Bogotá. Desde 1941 se maneja el Datum Bogota como sistema de referencia oficial del país pero ahora el IGAC promueve el datum MAGNA-SIRGAS. El Marco Geocéntrico Nacional de Referencia se ajusta al sistema geodésico de las Américas.

El Origen central de la cartografía nacional se le definió las siguientes coordenadas:

Nortes 1'000.000 m Estes 1'000.000 m

Las Coordenadas geodesicas son en Datum Bogota:

N 4°35' 56.57" W 74°04'51.30"

En MAGNA-SIRGAS:

N 4°35'46,3215" W74°04' 39,0285"

Los demás orígenes (orientales y occidentales) tienen la misma latitud, el mismo falso N y E, pero se separan entre sí 3° de longitud.

10. SINCRONIZACION DE DATOS ENTRE UN DISPOSITIVO MOVIL Y UNA BASE DE DATOS A TRAVES DEL PROCEDIMIENTO RDA

RDA permite mantener la sincronización entre una base de datos en un dispositivo móvil y una base de datos remota, sin necesitar una conexión constante. Una vez que se han recuperado los datos del servidor remoto, éstos son almacenados y tratados en el dispositivo móvil mediante el engine de SqlCe. Los datos almacenados, así como sus cambios e inserciones, pueden ser llevados de nuevo al servidor remoto. Estas 2 operaciones se denominan Pull y Push:

- **Operación Pull:** El proceso de Pull recupera los datos de la base de datos remota y los almacena en la base de datos del dispositivo móvil. Esta operación crea el esquema de la tabla y añade los datos demandados en la operación. Es importante destacar que para que el proceso de Pull se haga correctamente la base de datos en el dispositivo móvil NO debe poseer una tabla o subconjunto de datos como el que se ha demandado. La concurrencia en las operaciones de Pull es tratada en el servidor remoto mediante la implementación de Concurrencia Optimista. Las operaciones de Pull pueden ser realizadas de distinta manera en función del propósito de la misma:
 - **TrackingOff:** No se proporciona seguimiento a los datos replicados; además, los Constraints de la base de datos remota no son tenidos en cuenta para la creación de la misma en el dispositivo móvil.

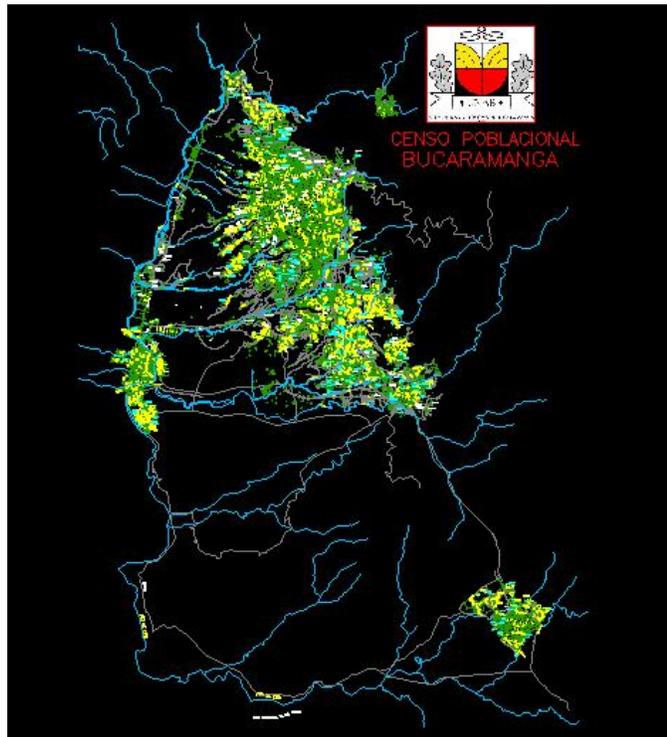
- **TrackinOn:** Con esta opción sí se proporciona un seguimiento a los datos replicados; para ello, la tabla replicada no solo consta de los campos que se traen de la base de datos remota sino que además se añade una serie de campos para proporcionar este seguimiento. Las restricciones Primary Key son tenidas en cuenta y replicadas en la base de datos del dispositivo móvil, no así los Indexes.
- **TrackingOffWithIndexes:** Al igual que con TrackingOff, no se proporciona seguimiento a los datos replicados, aunque en este caso las restricciones de integridad referencial sí son añadidas a la tabla creada en el dispositivo móvil.
- **TrackingOnWithIndexes:** Lo mismo que TrackingOn y a mayores los Indexes.
- **Operación Push:** El proceso de Push actualiza los cambios producidos en la base de datos del dispositivo móvil en la base de datos remota. Si durante esta transacción ocurre algún tipo de fallo, ésta es capaz de realizar un Rolledback a su estado original. Existen 2 formas de tratar el Push de datos:
 - **RdaBachingOn:** Mediante esta opción todas las filas del Push se procesan en una única transacción.
 - **RdaBachingOff:** Este es el valor por defecto; con esta opción el Push se hace de cada fila independientemente.

11. DESARROLLO DEL PRODUCTO

11.1 PROTOTIPO SIG

El prototipo del Sistema de Información Geográfica, se trabajó bajo la herramienta AUTODESK MAP 3D 2005, y con un mapa de la ciudad de Bucaramanga totalmente georeferenciado y enlazado con una base de datos realizada en SQL Server y SQL Server CE.

Figura 11.1: Imagen del mapa de la ciudad de Bucaramanga completa y a gran escala abierto con el Autodesk.



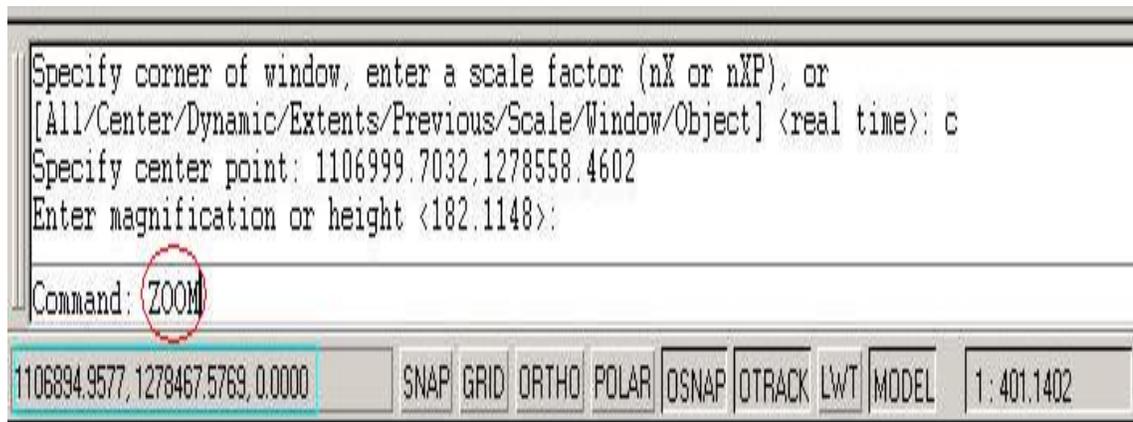
Fuente: Desconocido – Mapa Suministrado

Figura 11.2: Imagen donde se observa una sección del mapa acercada en gran porcentaje.



Fuente: Desconocido – Mapa Suministrado.

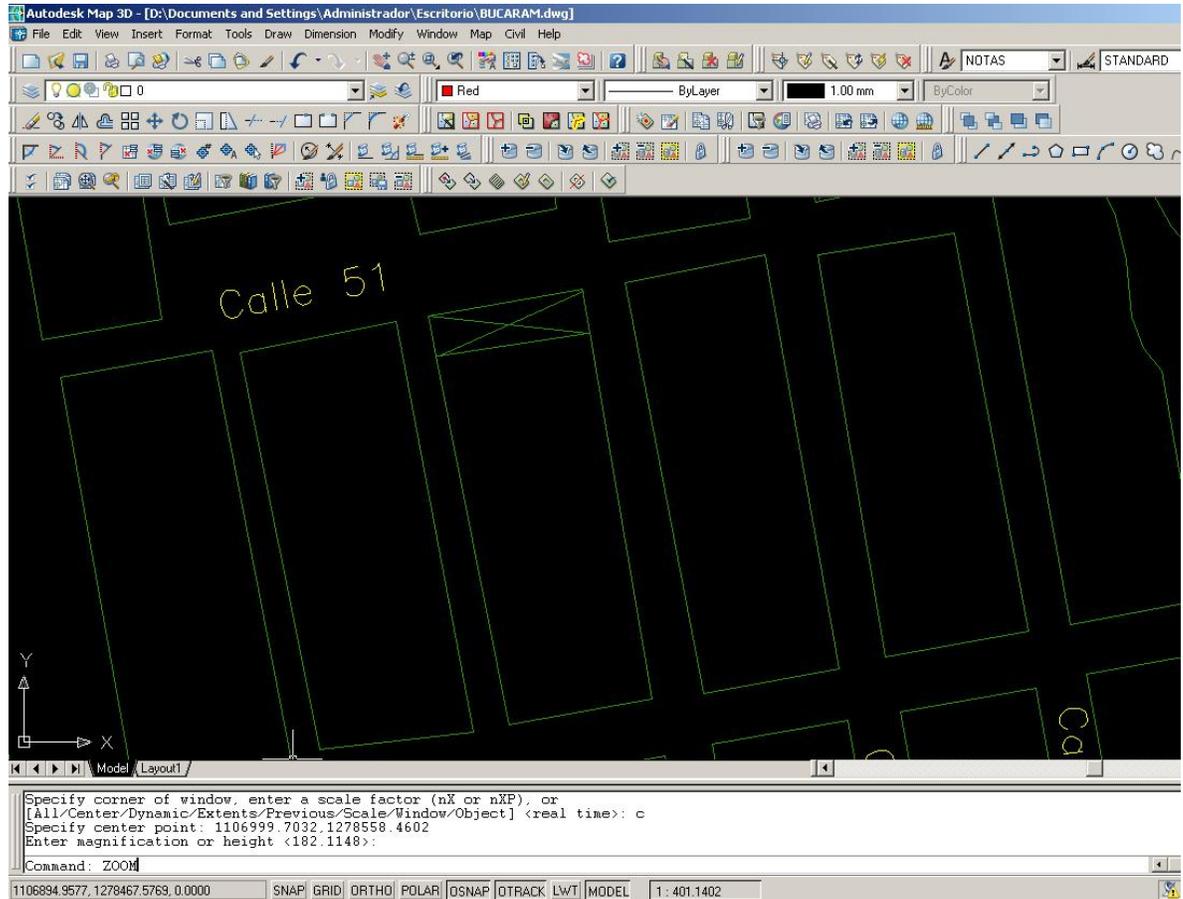
Figura 11.3: Espacio de comandos que ofrece el Autodesk Map 3D 2005.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado de Autodesk Map 3D.

Como podemos observar en la figura 11.3 hemos ejecutado la opción ZOOM para acercarnos a la coordenada específica que nos ha dado el GPS, en la parte inferior izquierda podemos observar las coordenadas específicas en las que se encuentra el cursor del mouse.

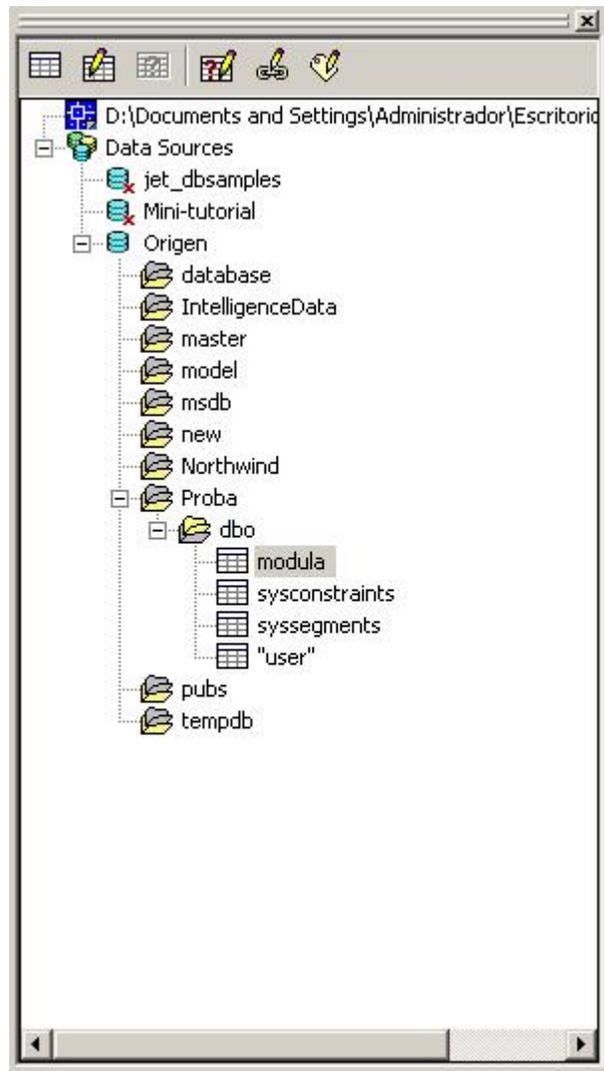
Figura 11.4: ZOOM realizado en la acción inmediatamente anterior.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado de Autodesk Map 3D.

Como se puede observar, el ZOOM que realizamos en la acción anterior nos debe dar un resultado final, y es el que se observa en esta figura 11.4. Las coordenadas que deseábamos ubicar la encuentra con gran precisión y rapidez, poniendo en todo el centro de la pantalla el punto deseado.

Figura 11.5: Conexión con la base de datos realizada en SQL SERVER 2000.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado SQL Server.

La figura 11.5 muestra la conexión a la base de datos, esta ejecutando el comando DBCONNECT aparecerá en el Autodesk Map 3D 2005 y desde este espacio se podrá llevar a cabo toda la manipulación de los datos al igual que el enlace con los objetos del mapa.

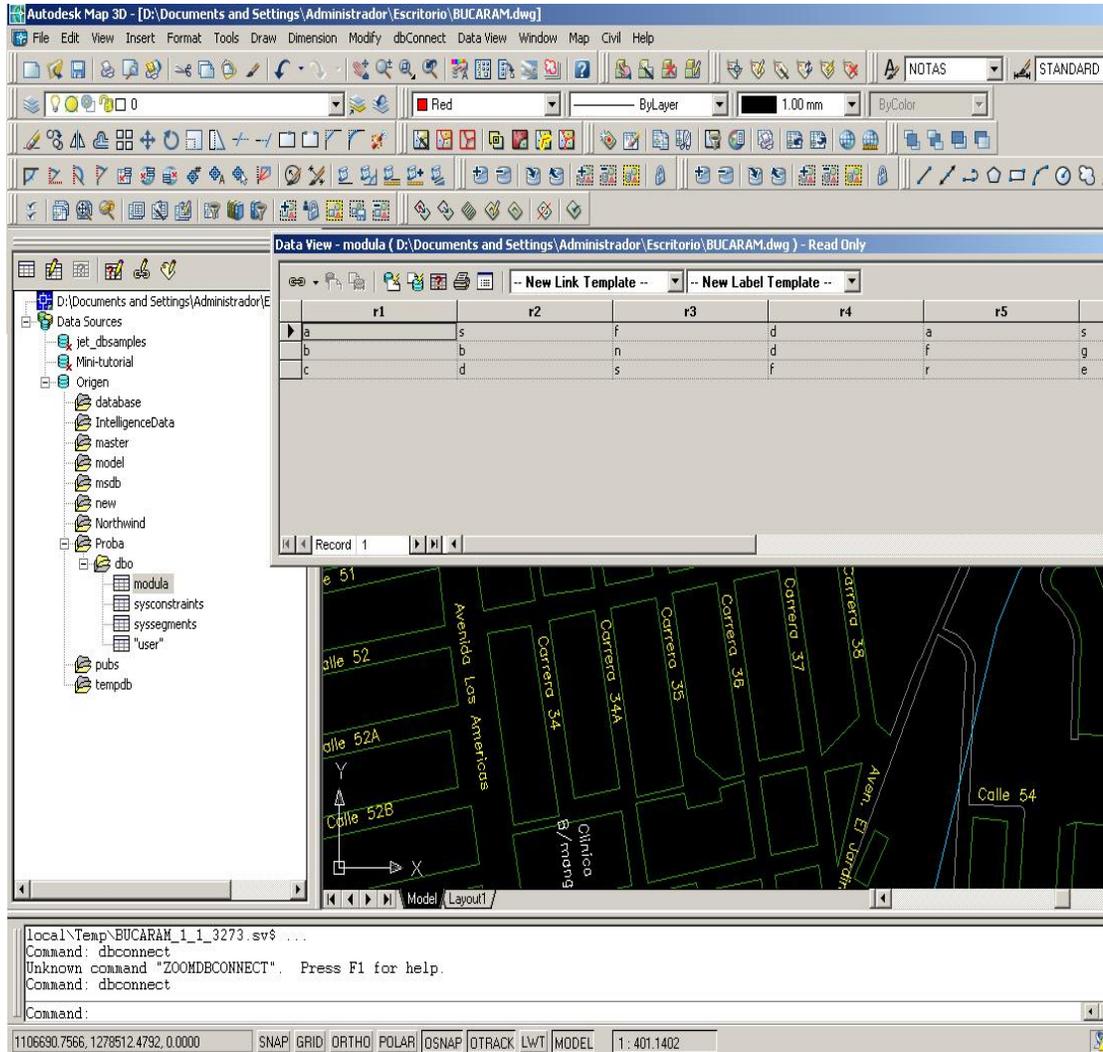
Figura 11.6: Vista de una tabla de prueba con la cual se han realizado las pruebas hasta el momento.

	r1	r2	r3	r4	r5	r6	r7	r8	r9	r10	r11
a	s	f	d	a	s	d	f	g	h	j	
b	b	n	d	f	g	h	j	k	l	ñ	
c	d	s	f	r	e	w	a	g	h	j	

Fuente: Autores del proyecto – Tomado SQL Server.

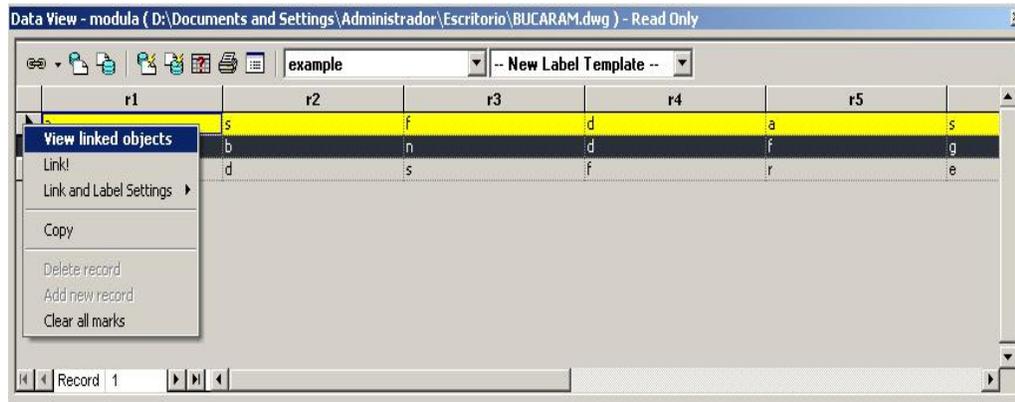
La tabla que se aprecia en la figura 11.6 pertenece a una pequeña prueba con la cual se han realizado las pruebas de enlace de datos a los objetos del mapa.

Figura 11.7: Imagen del Autodesk Map 3d 2005 junto con el mapa de fondo, la conexión a la base de datos al lado izquierdo y mostrando una de las tablas.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Autodesk Map 3D.

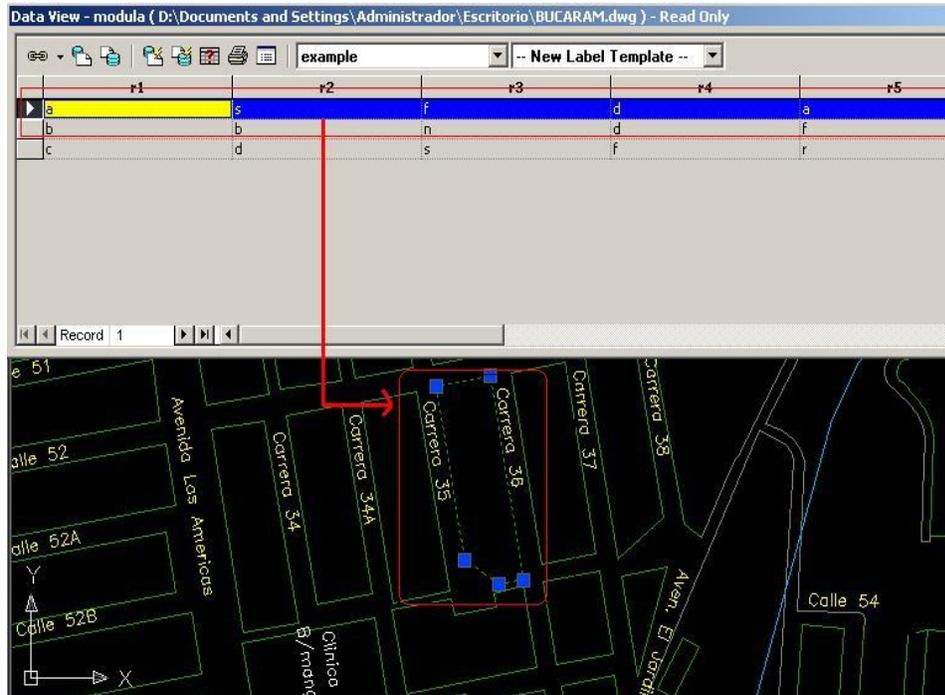
Figura 11.8: Imagen nuevamente de la tabla pero enlazada.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Autodesk Map 3D.

En la grafica anterior se puede observar de nuevo la tabla prueba pero donde se ve el enlace con uno de los objetos del mapa, a continuación se mostrara como me da a conocer el objeto el cual había sido enlazado con anterioridad.

Figura 11.9: Proceso completo del enlace de la base de datos con un objeto del mapa.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Autodesk Map 3D.

Como se dijo anteriormente, se observa el proceso completo del enlace de los datos con uno de los objetos del mapa, los datos que se encuentran de color amarillo y azul en la tabla ejemplo han sido seleccionados para que se muestre con que objeto fue enlazado, en la parte inferior del mapa, se pueden observar 5 puntos azules, los cuales indican que ese objeto se encuentra relacionado y enlazado con los datos que la tabla me muestra subrayados.

11.2 CUESTIONARIO POBLACIONAL

Realizado en el lenguaje de programación de datos C # de la plataforma Visual Studio .NET.

En la actualidad el censo poblacional 2005-2006 que se esta llevando acabo en el país se realiza de la siguiente manera: Se cuenta con tres tipos diferentes de cuestionarios.

- Cuestionario de Entorno Urbanístico.
- Cuestionario de Unidades Censales.
- Cuestionario de Lugares Especiales de Alojamiento (LEA).

11.2.1 Cuestionario entorno urbanístico. El primero es el cuestionario de Entorno Urbanístico. Es diligenciado por el supervisor de campo, mediante observación al nivel de lado de manzana. Busca hacer un reconocimiento del entorno urbanístico predominante con base en criterios de hábitat, fundamentalmente físicos.

11.2.2 Cuestionario unidades censales. El segundo es el Cuestionario de Unidades Censales. Es diligenciado por el encuestador a partir de la información reportada directamente por las unidades. Se divide en los módulos de: viviendas, hogares, personas, unidades económicas y unidades agropecuarias.

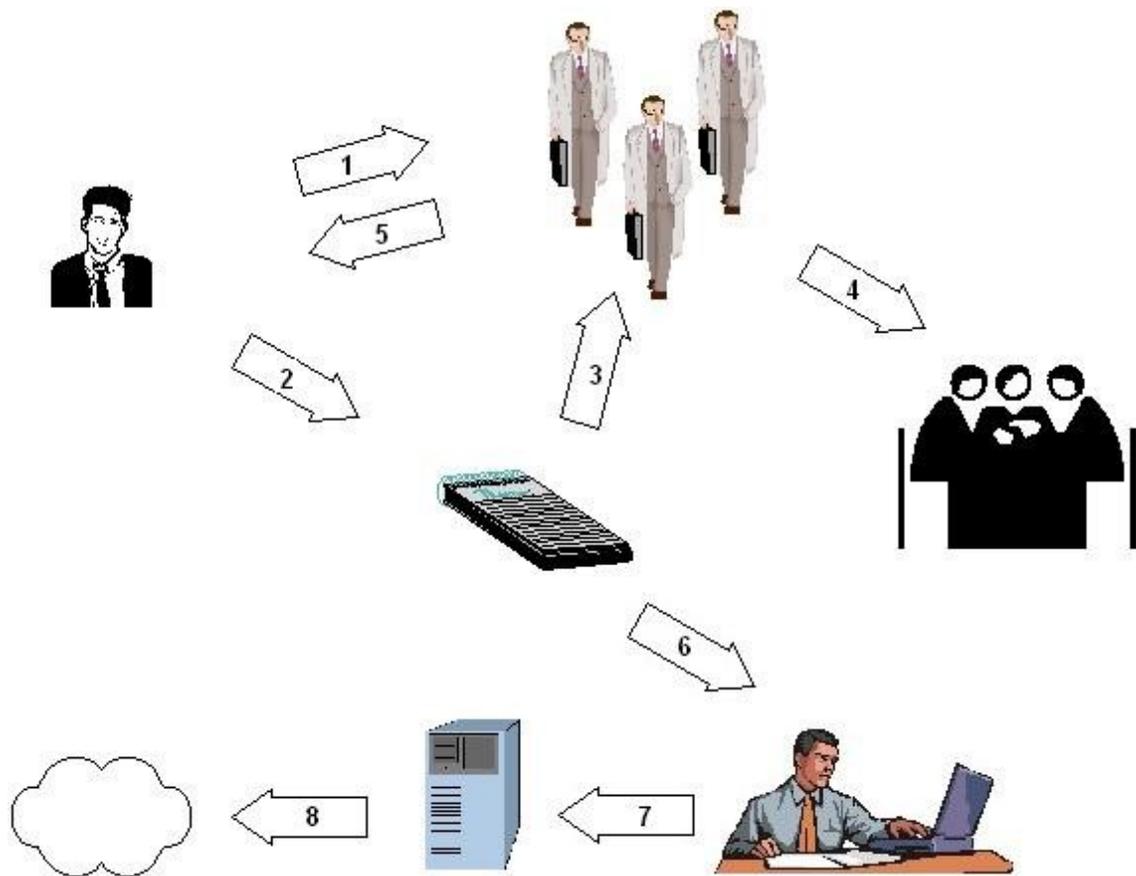
Las unidades económicas y agropecuarias como se había dicho desde el anteproyecto no vendrán incluidas dentro del cuestionario realizado para el proyecto, al igual que el cuestionario de lugares especiales de alojamiento.

11.2.3 Cuestionario de lugares especiales de alojamiento. Cuestionario de Lugares Especiales de Alojamiento (LEA). En el caso de guarniciones militares y centros penitenciarios, es diligenciado por personal residente, capacitado para este fin por el coordinador municipal. En los demás casos, es responsabilidad del encuestador.

A continuación podrán ver el esquema del proceso de recolección de datos.

11.3 ESQUEMA DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Figura 11.10: Esquema Proceso de Recolección de Datos



Fuente: Autores del proyecto.

11.3.1 Descripción del esquema.

1. Existe un Supervisor Zonal a cargo de un equipo de personas encargados de la recolección de los datos.

2. A su vez al Supervisor Zonal se le es asignado un número de DMC acorde a la cantidad de personas de su equipo encuestador.
3. El supervisor zonal asigna un DMC a cada encuestador.
4. Cada encuestador tiene como función encuestar a un número de viviendas en la zona asignada.
5. Luego de finalizar la jornada de encuestas el encuestador entrega el DMC a su supervisor zonal.
6. El supervisor zonal se dirige al lugar asignado para realizar la sincronización de los DMC con un computador.
7. Luego de sincronizar los DMC con el computador se transfieren los datos a un servidor local.
8. Para finalizar se actualiza el sistema de información en el horario asignado.

Debido a inconvenientes que se tuvieron en el proceso del desarrollo del proyecto como por ejemplo la obtención de un dispositivo (pocket pc) que tuviera GPS incluido, no se pudo realizar el proyecto como se había pensado desde un principio, por eso se pensó en una salida y una nueva forma de realizar todas las funciones pero con otros métodos, continuación observan el esquema ideal que era el que se había pensado desde un principio y el esquema real que es lo que finalmente se optó por hacer en vista que no se consiguió el dispositivo que tuviera todos los requisitos necesarios para la realización de este.

11.4 ESQUEMA IDEAL Vs. ESQUEMA REAL

Figura 11.11: Esquema Ideal vs. Esquema Real



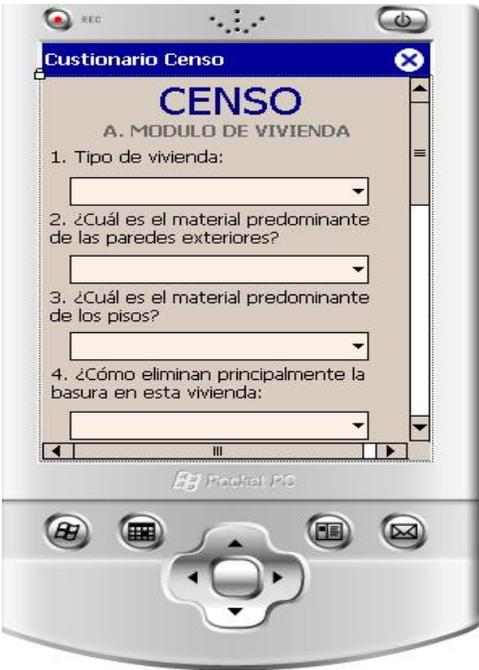
Fuente: Autores del proyecto.

Figura 11.12: Imagen Primera parte del cuestionario, realizado en C#.



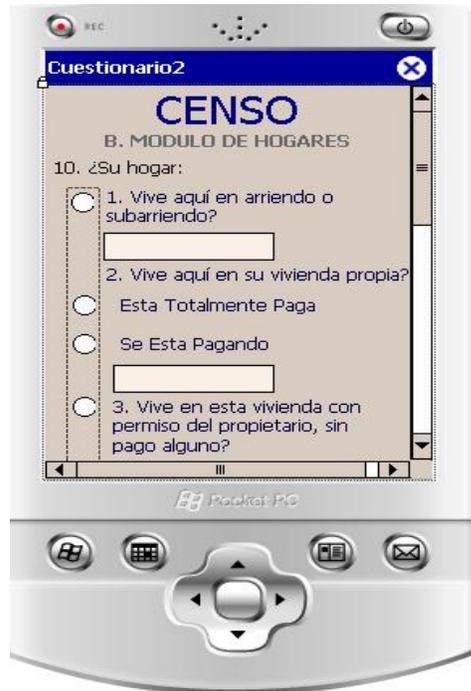
Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Visual Studio .Net.

Figura 11.13: Imagen modulo de vivienda.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Visual Studio .Net.

Figura 11.14: Imagen Modulo de hogares.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Visual Studio .Net.

Figura 11.15: Imagen control 6 del modulo de personas



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Visual Studio .Net.

Figura 11.16: Imagen Control 8 en el modulo de personas.



Fuente: Autores del proyecto – Tomado con Visual Studio .Net.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la aplicación en Visual Studio .Net 2005 facilita el trabajo en el momento de administración de la interfaz grafica de la aplicación, y en cuanto al desarrollo de código es de gran utilidad la opción de auto completar que minimiza notablemente los errores por mala digitación de comandos.

Por la parte de la encuesta se minimiza el tiempo en el proceso de recolección de los datos y la sincronización con el computador local permita centralizar la información para posteriormente actualizar el sistema de información por lotes de datos.

En cuanto al registro de la ubicación facilita la localización de la vivienda, o de sectores importantes a los cuales se les debe aplicar soluciones, luego de realizar el estudio necesario, soluciones tales como creación de vías para facilitar la venta de alimentos en el caso de sectores como el del campo, crear nuevas escuelas para promover la educación a nivel nacional y minimizar el porcentaje de analfabetismo en Colombia, entre otras cosas importantes para promover el desarrollo del país.

Es importante desarrollar aplicaciones que integren soporte en dispositivos móviles y que utilice ubicación geográfica a través del GPS, un ejemplo de esto es el sistema de navegación para automóviles utilizado en Estados Unidos, que facilita el desplazamiento a través de carreteras en varias ciudades, una herramienta importante para los viajeros, o para los camiones de carga que están en constante movimiento, en donde el tiempo representa dinero, y es por eso que hay que minimizar el tiempo de desplazamiento de las cargas.

Por otro lado hay que seguir incrementando el desarrollo de este tipo de aplicaciones, que garanticen la movilidad, y la independencia de un dispositivo fijo, que no se puede desplazar como es el caso de un computador de escritorio, desarrollar aplicaciones puntuales para ejecutivos, quienes se encuentran en constante desplazamiento, y no tienen tiempo para sentarse frente a un computador de escritorio, que necesitan acceso de forma inalámbrica, o a través de su teléfono celular para obtener la información de su interés.

A través del tiempo se han venido implementando tareas cotidianas para dispositivos móviles, inicialmente con los mensajes de texto a través del teléfono celular, las consultas de indicadores económicos a través de mensajes de texto, consultas sobre marcadores de fútbol, y en otras aspectos un pocos mas importantes en negocios, como es la consulta de saldo de una cuenta en un banco a través de Internet accediendo por medio de un dispositivo móvil.

En cuanto al aporte del desarrollo de este proyecto a nosotros como futuros profesionales, este proyecto aporta en nuestra formación académica a generar ideas, y asumir el reto de convertirlas en proyectos, pues de ser unos comunes usuarios de este tipo de aplicaciones pasamos a tomar el papel de llevarlas a cabo y desarrollarlas

BIBLIOGRAFÍA

INTEL, DISEÑO DE APLICACIONES INALÁMBRICAS PARA MÓVILES Y SU ESTRUCTURA. [online], Artículo, Disponible en:

<http://www.intel.com/espanol/update/contents/mo11031.htm>

Sitio Web visitado el día 1 de abril de 2006.

AUTODESK, AUTODESK MAP 3D. [online], Página informativa, Disponible en:

http://www.tsi.es/fabricantes/autodesk/infraestruc/map_3D/

Sitio Web visitado el día 2 de Junio, 2006

SEGEMAR, CARTOGRAFÍA DIGITAL Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG). [online], Página informativa, Disponible en:

<http://www.segemar.gov.ar/cartografia/cartografiadigital.htm>

Sitio Web visitado el día 28 de Mayo, 2006

CAS, CENTRO DE DOCUMENTACION – CAS. [online], Página informativa, Disponible en:

<http://www.cas.gov.co/documentacion/documentacion.php>

Sitio Web visitado el día 21 de Agosto, 2005

WIKIPEDIA, COORDENADAS GEOGRAFICAS. [online], Página informativa, Disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_geogr%C3%A1ficas

Sitio Web visitado el día 25 de Junio, 2006

DANE, INFORMACION GEOSTADISTICA.. [online], Página informativa, Disponible en:

http://www.dane.gov.co/inf_geo/inf_geo.htm

Sitio Web visitado el día 17 de Agosto, 2005

GONZALEZ SECO JOSE ANTONIO, INTRODUCCIÓN A MICROSOFT.NET - INTRODUCCIÓN A C#. [online], Tutorial, Disponible en:

<http://www.clikear.com/manuales/csharp/>

Sitio Web visitado el día 17 de Agosto, 2005

LOGISMARKET, MECALUX LOGISMARKET. [online], Página informativa, Disponible en:

<http://es.logismarket.com/navigation/company/detail.jsp?id=46161597&ctg=117739>

[3](#)

Sitio Web visitado el día 17 de Agosto, 2005

MUGNO GALVIS, ENSO RAFAEL Representación de información gráfica en Internet basada en SVG I.S. 1892 Biblioteca Universidad Autónoma de Bucaramanga.

ZORRILA CASTRO UNAI, RDA [online], Tutorial, Disponible en:

<http://209.200.119.101/Articulos/Articulo.aspx?ID=16>

Sitio Web visitado el día 28 de Junio, 2006

ORTIZ GABRIEL, SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA | GIS - SIG RECURSOS Y LA MEJOR COMUNIDAD DE USUARIOS. [online], Tutorial, Disponible en:

<http://recursos.gabrielortiz.com/index.asp>

Sitio Web visitado el día 17 de Agosto, 2005

GIS, THE GUIDE TO GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS. [online], Tutorial Disponible en:

<http://www.gis.com/>

Sitio Web visitado el día 17 de Agosto, 2005

ANEXOS

ANEXO A.

CUESTIONARIO CENSO DANE 2005

TIPOS DE CUESTIONARIO

Para el Censo General 2005 se han elaborado tres cuestionarios, conforme al responsable de su diligenciamiento:

1. Cuestionario de Entorno Urbanístico. Es diligenciado por el supervisor de campo, mediante observación al nivel de lado de manzana. Busca hacer un reconocimiento del entorno urbanístico predominante con base en criterios de hábitat, fundamentalmente físicos.

2. Cuestionario de Unidades Censales. Es diligenciado por el encuestador a partir de la información reportada directamente por las unidades. Se divide en los módulos de: viviendas, hogares, personas, unidades económicas y unidades agropecuarias.

3. Cuestionario de Lugares Especiales de Alojamiento (LEA). En el caso de guarniciones militares y centros penitenciarios, es diligenciado por personal residente, capacitado para este fin por el coordinador municipal. En los demás casos, es responsabilidad del encuestador.

A. MÓDULO DE VIVIENDA

1. Tipo de vivienda: (BÁSICO)

1. Casa
2. Casa indígena
3. Apartamento
4. Tipo cuarto
5. Otro tipo de vivienda (carpa, barco, refugio natural, puente, etc.)

CTL1. ¿Cuántos grupos de personas cocinan sus alimentos en forma separada y residen habitualmente en esta vivienda? (BÁSICO)

CTL2. Número de orden del hogar dentro de la vivienda: (BÁSICO) (Solo en DMC)

2. ¿Cuál es el material predominante de las paredes exteriores? (AMPLIADO)

1. Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida
2. Tapia pisada, adobe, bahareque
3. Madera burda, tabla, tablón
4. Material prefabricado
5. Guadua, caña, esterilla, otros vegetales
6. Zinc, tela, cartón, latas, desechos, plásticos
7. Sin paredes

3. ¿Cuál es el material predominante de los pisos? (AMPLIADO)

1. Alfombra, mármol, parqué, madera pulida o lacada
2. Baldosa, vinilo, tableta, ladrillo
3. Cemento, gravilla
4. Madera burda, tabla, tablón, otro vegetal
5. Tierra, arena

4. ¿Cómo eliminan PRINCIPALMENTE la basura en esta vivienda: (AMPLIADO)

1. La recogen los servicios de aseo?
2. La entierran?
3. La queman?
4. La tiran en un patio, lote, zanja o baldío?
5. La tiran a un río, caño, quebrada, laguna?
6. La eliminan de otra forma?

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 7

5. ¿La vivienda cuenta con servicio de: (BÁSICO)

1. Sí 2.No

5.1 Energía eléctrica?

5.2 Alcantarillado?

5.3 Acueducto?

5.4 Gas natural conectado a red pública?

5.5 Teléfono fijo con línea?

6. ¿El servicio sanitario es: (AMPLIADO)

1. Inodoro conectado al alcantarillado?
2. Inodoro conectado a pozo séptico?
3. Inodoro sin conexión, letrina, bajamar?
4. No tiene servicio sanitario?

7. ¿En dónde está ubicado el suministro de agua (llave, grifo, pozo): (AMPLIADO)

1. Dentro de la vivienda?
2. Fuera de la vivienda pero en el lote o terreno de ésta?
3. Fuera de la vivienda y del lote o terreno de ésta?

8. ¿Cuántos cuartos de baño con regadera o ducha tiene esta vivienda? (AMPLIADO)

9. ¿Existe un lugar destinado exclusivamente para la cocina? (AMPLIADO)

1. Sí
2. No

B. MÓDULO DE HOGARES

CTL2. Número de orden del hogar dentro de la vivienda: (BÁSICO)

10. ¿Su hogar: (AMPLIADO)

1. Vive aquí en arriendo o subarriendo?

Valor mensual pagado (en pesos colombianos) (Si el pago se hace PRINCIPALMENTE en especie, escriba 99 999 999)

2. Vive aquí en su vivienda propia?

2.1 Está totalmente paga?

2.2 Se está pagando?

Valor mensual pagado (en pesos colombianos)

3. Vive en esta vivienda con permiso del propietario, sin pago alguno?

4. Vive en esta vivienda por tenencia o posesión sin título, o propiedad colectiva?

5. Vive aquí en otra situación?

11. Incluidos la sala y el comedor, ¿de cuántos cuartos en total DISPONE SU HOGAR? (AMPLIADO)

(NO cuente cocina, baños, ni los destinados exclusivamente para garaje o negocio).

12. ¿Cuántos de esos cuartos USAN PARA DORMIR las personas de este hogar? (AMPLIADO)

13. ¿El servicio sanitario que utiliza este hogar es de uso: (AMPLIADO)

1. Exclusivo de las personas del hogar?
2. Compartido con personas de otros hogares?
3. No tiene servicio sanitario?

14. ¿De dónde obtiene PRINCIPALMENTE este hogar el agua para beber o preparar los alimentos: (AMPLIADO)

1. Acueducto?
2. Pozo con bomba o sin bomba, jagüey, aljibe?
3. Agua lluvia?
4. Pila pública?
5. Carrotanque, aguatero?
6. Río, quebrada, manantial, nacimiento?
7. Agua embotellada o en bolsa?

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 9

**15. ¿En dónde PREPARAN los ALIMENTOS las personas de este hogar:
(AMPLIADO)**

1. En un cuarto usado sólo para cocinar?
2. En un cuarto usado también para dormir?
3. En una sala - comedor con lavaplatos?
4. En una sala - comedor sin lavaplatos?
5. En un patio, corredor, enramada o al aire libre?
6. No preparan alimentos en la vivienda? (pase a 17)

**16. ¿Con qué energía o combustible cocinan PRINCIPALMENTE?
(AMPLIADO)**

1. Energía eléctrica
2. Gas natural
3. Gas en cilindro o pipeta
4. Petróleo, gasolina, kerosén, alcohol
5. Leña, madera, material de desecho, carbón vegetal
6. Carbón mineral

**17. ¿Cuáles de los siguientes aparatos de uso doméstico tiene este hogar:
(AMPLIADO)**

1.Sí 2.No

- 17.1 Nevera o enfriador?.....
- 17.2 Máquina lavadora de ropa?.....
- 17.3 Equipo de sonido?.....
- 17.4 Calentador de agua?.....
- 17.5 Ducha eléctrica?.....
- 17.6 Licuadora?.....
- 17.7 Horno eléctrico o a gas?.....
- 17.8 Aparatos de aire acondicionado?.....
- 17.9 Ventilador?.....
- 17.10 Televisor a color?.....
- 17.11 Computador?.....
- 17.12 Horno Microondas?.....

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 10

**18. ¿Cuántos vehículos, sólo de uso particular, tiene este hogar:
(AMPLIADO) Cantidad**

- 18.1 Bicicleta?.....
- 18.2 Moto, motoneta?.....
- 18.3 Lancha, velero, bote?.....
- 18.4 Carro?.....

19. ¿Alguien de este hogar PARTICIPA ACTIVAMENTE en alguna organización de BENEFICIO COMUNITARIO? (AMPLIADO)

- 1. Sí
- 2. No

20. ¿Usted considera que los ingresos mensuales de su hogar: (AMPLIADO)

- 1. Son suficientes para cubrir los gastos básicos del hogar?
- 2. Son más que suficientes para cubrir los gastos básicos del hogar?
- 3. No alcanzan para cubrir los gastos básicos del hogar?

21. ¿Cuál CONSIDERA usted que debiera ser el INGRESO MENSUAL que requiere su hogar para CUBRIR ADECUADAMENTE los GASTOS BÁSICOS? (AMPLIADO)

- 1. De 0 a \$200 000
- 2. De \$200 001 a \$400 000
- 3. De \$400 001 a \$700 000

4. De \$700 001 a \$1 000 000
5. De \$1 000 001 a \$1 500 000
6. De \$1 500 001 a \$2 000 000
7. De \$2 000 001 a \$3 000 000
8. De \$3 00 001 a \$4 500 000
9. Más de \$4 500 000
10. No informa
11. No sabe

22. ¿Alguna o algunas personas, siendo miembros de este hogar, se han ido a vivir de MANERA PERMANENTE al exterior? (BÁSICO)

1. Sí 2. No (pase a CTL3)

1.1 ¿Cuántas en total?

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 11

1.2 ¿En qué países residen actualmente y en cuál de los siguientes periodos se produjo su salida?

País de residencia actual 2001 - 2005 1996 - 2000 Antes de 1996

Venezuela

Estados Unidos

España

México

Costa Rica

Canadá

Australia

Ecuador

Panamá

Perú

Bolivia

Otro país

Listado de miembros del hogar y control

CTL3. ¿Cuáles son los nombres y apellidos de las personas que conforman este hogar, RESIDENTES HABITUALES, presentes o no? Comience con la cabeza (jefe o jefa) del hogar y continúe con la persona de mayor edad, para terminar con la de menor edad. (BÁSICO)

Nro. de orden ; primer nombre, segundo nombre, primer apellido, segundo apellido como aparecen en el Registro Civil o en cualquier documento de identidad. Las mujeres casadas, viudas o divorciadas deben anotarse con los apellidos de soltera. (BÁSICO)

CTL4. ¿Hay OTRAS personas que HAGAN PARTE de este hogar y que no hayan sido anotadas en la lista anterior? (BÁSICO)

(Niños menores de edad, ancianos, personas internadas en clínicas, personas secuestradas, personas en vacaciones fuera del hogar).

1. Sí

(Pregunte quiénes, asegúrese de que sí son residentes habituales e inclúyalos en el listado).

2. No

CTL5. ¿Alguna o algunas de las personas listadas residen habitualmente en otra parte? (BÁSICO)

1. Sí

(Pregunte quiénes, asegúrese de que sí son residentes de otro hogar; en caso afirmativo táchelos del listado.)

2. No

CTL6. Total de personas en el hogar: (Solo en papel) (Después de hacer todas las verificaciones y correcciones) **(BÁSICO)**

23. De las personas anteriormente mencionadas, ¿quién realiza el MAYOR aporte MENSUAL en DINERO para el sostenimiento y el pago de las obligaciones del hogar? (AMPLIADO)

Si el aportante no pertenece al hogar escriba '00'. Si dos o más personas aportan en cantidades iguales, escriba el número de orden de la primera de las personas que el entrevistado mencione.

Número de orden

24. ¿Cuántas personas que eran miembros de este hogar han fallecido en los últimos doce meses? (relacione en la tabla) **(BÁSICO)**

(Si la respuesta es 00, pase a CTL7)

Sexo Edad al morir

¿Se hizo certificado de defunción?

Nro.

1. Hombre 2. Mujer 1. Sí 2. No

1

2

3

4

5

(Si encuentra un hogar con más de 5 personas fallecidas en los últimos doce meses, diligencie los formularios adicionales que sean necesarios)

CTL7. ¿Dentro de esta vivienda, su hogar desarrolla con regularidad alguna actividad ECONÓMICA para obtener ingresos? (BÁSICO)

1. Sí (Después de diligenciar el módulo C para todas las personas residentes habituales, diríjase al módulo D para diligenciar la información correspondiente a la unidad económica principal del hogar)

2. No

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 13

C. MÓDULO DE PERSONAS

CTL8. Número de orden, nombres y apellidos de la persona: (BÁSICO)

En el DMC, se diligencia la información conforme al orden del listado de personas suministrado.

En papel, se diligencian los tres campos conforme a la información del listado.

25. ¿Es ... hombre o mujer? (BÁSICO)

1. Hombre
2. Mujer

26. ¿Cuál es la fecha de nacimiento de ... ? (BÁSICO)

(Tal como figura en el documento de identidad o Registro Civil)

1. DD-MM-AAAA
2. No sabe

(Si la respuesta es 2 la verificación con CTL9 no se realiza)

CTL9. ¿Cuántos años cumplidos tiene ... ? (BÁSICO)

27. ¿Cuál es la relación o parentesco de ... con la persona cabeza (jefe o jefa) del hogar? (BÁSICO)

1. Cabeza (jefe o jefa) del hogar (DMC muestra mensaje automáticamente)
2. Pareja (cónyuge, compañero(a), esposo(a))
3. Hijo(a), hijastro(a)
4. Yerno, nuera
5. Nieto(a)
6. Padre, madre, suegro(a)
7. Hermano, hermana
8. Otro pariente
9. Empleado(a) del servicio doméstico
10. Otro no pariente

28. ¿Dónde nació...? (BÁSICO)

1. En este municipio

2. En otro municipio colombiano:

DMC

Nombre del departamento _____ despliega lista

Nombre del municipio _____

3. En otro país:

Nombre del país _____

¿En qué año llegó a Colombia?

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 14

29. ¿Cuando ... nació, la mamá residía en: (BÁSICO)

1. En el mismo municipio donde ... nació?

2. En otro municipio colombiano?

Nombre del departamento _____

Nombre del municipio _____ DMC

despliega

3. En otro país? lista

Nombre del país _____

4. No sabe

30. ¿En dónde vivía... hace cinco años: (BASICO)

1. No había nacido (controlada por DMC) (pase a 32)

2. En este municipio?

3. En otro municipio colombiano?

Nombre del departamento _____ DMC

Nombre del municipio _____ despliega lista

4. En otro país?

Nombre del país _____

¿En qué año llegó a Colombia? (pase a 32)

31. ¿El lugar donde vivía... hace cinco años era (BASICO)

1. La cabecera municipal (donde está la Alcaldía)?

2. Un centro poblado, corregimiento, inspección de policía, caserío?

3. Parte rural (vereda, campo)?

**32. Durante los últimos cinco años... ¿cambió su lugar de residencia?
(BÁSICO)**

1. Sí

1.1 ¿En qué año fue la última vez?

(DMC despliega listado, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005)

En papel

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 15

1.2 ¿En esa ocasión, ... vivía :

1. En este municipio?

2. En otro municipio colombiano?

Nombre del departamento _____ DMC

Nombre del municipio _____ despliega lista

3. En otro país?

Nombre del país _____ (Pase a 1.4)

1.3 ¿El lugar donde vivía ... era:

1. La cabecera municipal (donde está la alcaldía)?

2. Parte rural (Centro poblado, corregimiento, inspección de policía, caserío, vereda, campo)?

1.4 ¿La principal causa por la que ... cambió su lugar de residencia en esa ocasión fue:

1. Dificultad para encontrar trabajo o ausencia de medios de subsistencia?

2. Riesgo de desastre natural (inundación, avalancha, deslizamiento, terremoto, etc.) o como consecuencia de éste?

3. Amenaza o riesgo para su vida, su libertad o su integridad física ocasionada por la violencia?

4. Necesidades de educación?
5. Motivos de salud?
6. Razones familiares?
7. Miembro pueblo nómada u otra razón?

2. No

33. ¿De acuerdo con su cultura, pueblo o rasgos físicos, ... es o se reconoce como: (BÁSICO)

1. Indígena?

1.1 ¿A cuál pueblo indígena pertenece? (DMC despliega lista)

Escriba el nombre del pueblo: _____

2. Rom?

3. Raizal del archipiélago de San Andrés y Providencia?

4. Palenquero de San Basilio

5. Negro(a), mulato(a), Afrocolombiano(a) o afrodescendiente? (pase a 35)

6. Ninguno de los anteriores? (pase a 35)

34. ¿Habla... la LENGUA de su pueblo? (BÁSICO)

1. Sí

2. No

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

35. ¿Por FALTA de dinero, ... no consumió NINGUNA de las tres COMIDAS BÁSICAS (desayuno, almuerzo, comida), uno o más días de la semana pasada? (BASICO)

1. Sí

1.1 ¿Cuántos días?

2. No

36. En salud, ¿es ... aportante, cotizante o beneficiario de: (AMPLIADO)

1. El Instituto de Seguros Sociales – ISS?

2. Regímenes especiales (Fuerzas Militares, Policía Nacional, Universidad Nacional, ECOPETROL, Magisterio)?

3. Otra EPS (Entidad Promotora de Salud)?

4. Una ARS (Administradora de Régimen Subsidiado) a través del SISBEN?

5. Ninguna?

6. No sabe?

37. ¿En el último año, ... estuvo enfermo? (AMPLIADO)

1. Sí

1.1 ¿La última vez, ... acudió por atención:

1. Al servicio de salud al que tiene derecho?

2. A otro hospital, clínica, consultorio médico o centro de salud?

- 3. A una droguería o farmacia, tegua o curandero?
- 4. Medico tradicional de su grupo étnico
- 5. A ninguna parte?
- 2. No

38. ¿Durante los últimos cinco años, ... ha padecido o padece alguna enfermedad que ha requerido: (AMPLIADO)

¿El tratamiento fue o está siendo atendido por el Sistema General de Seguridad Social?

Tipo de tratamiento

1.Sí 2.No 1.Sí 2.No

Cirugía cardiaca (diferente de trasplante)?

Trasplante (riñón, médula ósea, córnea, hígado)?

Neurocirugía del sistema nervioso central?

Tratamiento médico y quirúrgico de trauma mayor?

Tratamiento quirúrgico por enfermedad congénita?

Reemplazos articulares?

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 17

¿El tratamiento fue o está siendo atendido por el Sistema General de Seguridad Social?

Tipo de tratamiento

1.Sí 2.No 1.Sí 2.No

Diálisis por insuficiencia crónica?

Manejo por grandes quemaduras?

Tratamiento para VIH – SIDA?

Quimioterapia y radioterapia para el cáncer?

Unidad de cuidados intensivos?

39. ¿... tiene LIMITACIONES PERMANENTES para: (BÁSICO)

1.Sí 2.No

39.1 Moverse o caminar?.....

39.2 Usar sus brazos o manos?.....

39.3 Ver, a pesar de usar lentes o gafas?.....

39.4 Oír, aún con aparatos especiales?.....

39.5 Hablar?.....

39.6 Entender o aprender?.....

39.7 Relacionarse con los demás por problemas.....

mentales o emocionales?.....

39.8 Bañarse, vestirse, alimentarse por si mismo?.....

39.9 Otra limitación permanente?.....

(Si en todas marcó “No”, pase a 41)

40. De las anteriores limitaciones de ... ¿Cuál es la que más afecta su desempeño diario? (AMPLIADO)

(En el DMC, seleccione del listado anterior la que corresponda)

40.1 ¿Esta limitación fue ocasionada: (AMPLIADO)

1. Porque nació así?
2. Por una enfermedad?
3. Por un accidente?
4. Por violencia de grupos armados?
5. Por violencia dentro del hogar?
6. Por violencia de delincuencia común?
7. Por edad avanzada, envejecimiento?
8. Por otra causa?
9. No sabe?

PARA PERSONAS DE 3 AÑOS O MÁS (generado por el DMC)

41. ¿... sabe LEER Y ESCRIBIR? (BÁSICO)

1. Sí

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 18

**1.1 Durante los últimos doce meses, ¿cuántos libros leyó... diferentes a los necesarios para la realización de su trabajo o estudio? (Si no leyó escriba 00)
(AMPLIADO)**

2. No

42. ¿ASISTE... ACTUALMENTE a algún preescolar, escuela, colegio o Universidad? (BÁSICO)

1. Sí

1.1 ¿Este establecimiento es oficial? (BÁSICO)

1. Sí 2. No

2. No

2.1 ¿Por qué: (AMPLIADO) (Para menores de 26 años)

1.Sí 2.No

1. Considera que ya terminó sus estudios o son suficientes?

1. Los costos educativos son altos, falta de dinero?

1. Necesita trabajar?

1. Falta de cupos en los establecimientos educativos?

1. Lejanía de establecimientos educativos?

1. Por enfermedad, requiere educación especial?

1. **(Para mujeres mayores de 12 años)** Por embarazo?

1. Otra causa?

(pase a 44)

43. ¿La institución a la que asiste... está ubicada en: (AMPLIADO)

1. Este municipio?
2. Otro municipio colombiano?

DMC

Cuál: Nombre del departamento _____ despliega

Nombre del municipio _____ lista

43.1 ¿Cuánto tiempo, en minutos, gasta... normalmente en el recorrido de ida a la institución? (AMPLIADO)

44. ¿Cuál fue el ÚLTIMO AÑO DE ESTUDIOS que ... aprobó? (BÁSICO)

1. Preescolar 1.Prejardín 2.Jardín 3.Transición
2. Básica primaria 1 2 3 4 5
3. Básica secundaria 6 7 8 9
(Bachillerato básico) 1°. 2°. 3°. 4°.
4. Media académica o clásica 10 11
(Bachillerato clásico) 5°. 6°.
5. Media técnica 10 11
(Bachillerato técnico) 5°. 6°.
6. Normalista 10 11 12 13

SUPERIOR

7. Técnica Profesional 1 2
8. Tecnológica 1 2 3
9. Profesional 1 2 3 4 5 6

POSTGRADO

10. Especialización 1 2

- 11. Maestría 1 2 3
- 12. Doctorado 1 2 3 4 5 6
- 13. NINGUNO**

PARA PERSONAS DE 5 AÑOS O MÁS (generado por el DMC)

45. ¿Sabe... utilizar el computador? (AMPLIADO)

- 1. Sí
- 2. No (pase a 47)

46. En la última semana, ¿... utilizó el computador? (AMPLIADO)

- 1. Sí

1.1 ¿Para cuáles de las siguientes actividades: (AMPLIADO)

1.Sí 2.No

- 1. Realizar tareas propias de su trabajo o estudio?
- 2. Realizar transacciones comerciales o financieras?
- 3. Entretenimiento?
- 4. Comunicarse con otras personas?
- 5. Otra actividad?
- 2. No

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 20

47. ¿Durante la SEMANA PASADA ...: (BÁSICO)

1. Trabajó?
2. No trabajó pero tenía trabajo?
3. Buscó trabajo pero había trabajado antes?
4. Buscó trabajo por primera vez?
5. Estudió y no trabajó ni buscó trabajo?
6. Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo? (pase a 51)
7. Estuvo incapacitado permanentemente para trabajar?
8. Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni buscó trabajo?
9. Estuvo en otra situación?

48. ¿A cuál actividad económica se dedica la empresa, establecimiento, negocio o finca en donde ... trabajó ? (AMPLIADO)

49. ¿En ese trabajo... era: (AMPLIADO)

1. Obrero, empleado?
2. Patrón, empleador?
3. Trabajador por cuenta propia?
4. Empleado(a) doméstico(a)?
5. Trabajador familiar sin remuneración?

**50. ¿El sitio donde trabajó ... la semana pasada está ubicado en:
(AMPLIADO)**

1. Este municipio?

2. Otro municipio colombiano?

Nombre del departamento _____ DMC

Nombre del municipio _____ despliega lista

3. En otro país?

50.1 ¿Cuánto tiempo, en minutos, gasta... normalmente en el recorrido de ida a su sitio de trabajo? (AMPLIADO)

51. ¿Está....AFILIADO a un Fondo de Pensiones o pertenece a un Régimen especial de pensiones? (AMPLIADO)

1. Sí

2. No

3. Ya está pensionado

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 21

52. ADICIONAL A LA ACTIVIDAD PRINCIPAL a la que se dedicó ... durante la semana pasada (trabajo, estudio, oficios del hogar) ¿Cuáles de las siguientes ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS realizó: (AMPLIADO)

52.1 Ayudar trabajando en un negocio familiar?

1. Sí

1.1. ¿Cuántas horas en la semana?

2. No

52.2 Vender por su cuenta algún producto?

1. Sí

1.1 ¿Cuántas horas en la semana?

2. No

52.3 Hacer algún producto para vender?

1. Sí

1.1 ¿Cuántas horas en la semana?

2. No

52.4 Ayudar trabajando en el campo o en la cría de animales?

1. Sí

1.1 ¿Cuántas horas en la semana?

2. No

52.5 Realizar oficios del hogar?

1. Sí

1.1 ¿Cuántas horas en la semana?

2. No

52.6 Realizar otro tipo de actividad?

1. Sí

1.1 ¿Cuántas horas en la semana?

2. No

PARA PERSONAS DE 10 AÑOS O MÁS (generado por el DMC)

53. ¿Actualmente ... :(BÁSICO)

1. No está casado y lleva dos años o más viviendo con su pareja?
2. No está casado y lleva menos de dos años viviendo con su pareja?
3. Está separado, divorciado?

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 22

4. Está viudo?
5. Está soltero?
6. Está casado?

54. ¿Cuáles de los siguientes idiomas... HABLA: (AMPLIADO)

1.SÍ 2.No

54.1 Español (castellano)?

57.2 Inglés?

57.3 Francés?

57.4 Italiano?

57.5 Alemán?

57.6 Otro?

PARA MUJERES DE 12 AÑOS O MÁS (generado por el DMC)

55. ¿Ha tenido ... algún HIJO O HIJA que haya NACIDO VIVO? (BÁSICO)

1. Sí

¿Cuántos?

¿Cuántos hombres? ¿Cuántas mujeres?

2. No (Pase a CTL10)

56. De los HIJOS E HIJAS que NACIERON VIVOS de ... ¿cuántos están vivos actualmente? (BÁSICO)

¿Cuántos?

¿Cuántos hombres? ¿Cuántas mujeres?

No sabe

57. ¿En qué año y mes tuvo...su ÚLTIMO hijo(a) nacido(a) vivo(a)? (BÁSICO)

Año

1. 2005

2. 2004

3. 2003

4. 2002

5. 2001
6. 2000 o antes

Mes

1. Enero 5. Mayo 9. Septiembre
2. Febrero 6. Junio 10. Octubre
3. Marzo 7. Julio 11. Noviembre
4. Abril 8. Agosto 12. Diciembre

**58. ¿En qué año tuvo... su PRIMER hijo(a) nacido(a) vivo(a)? (AMPLIADO)
PARA TODAS LAS PERSONAS (generado por el DMC)**

**CTL10. ¿ ... fue censado este año (o el año pasado) en ESTE O EN OTRO
MUNICIPIO DEL PAÍS? (BÁSICO)**

1. Sí
 - 1.1 Número del certificado censal asignado en esa ocasión:
D.V.
 - 1.2 No recuerda
2. No (pase a CTL13)

CTL11.¿ ... dónde fue censado: (BÁSICO)

1. En este municipio?

Zona

 1. Cabecera municipal
 2. Parte rural
2. En otro municipio? DMC

Nombre del Departamento _____ despliega

Nombre del Municipio _____ lista

Zona

1. Cabecera municipal
2. Parte rural

CTL12. ¿En qué mes fue censado? (BÁSICO)

Mes

CENSO GENERAL 2005

CUESTIONARIOS

03-10-05

Pág. 24

CTL13. Número del certificado censal asignado a la persona: (BÁSICO)

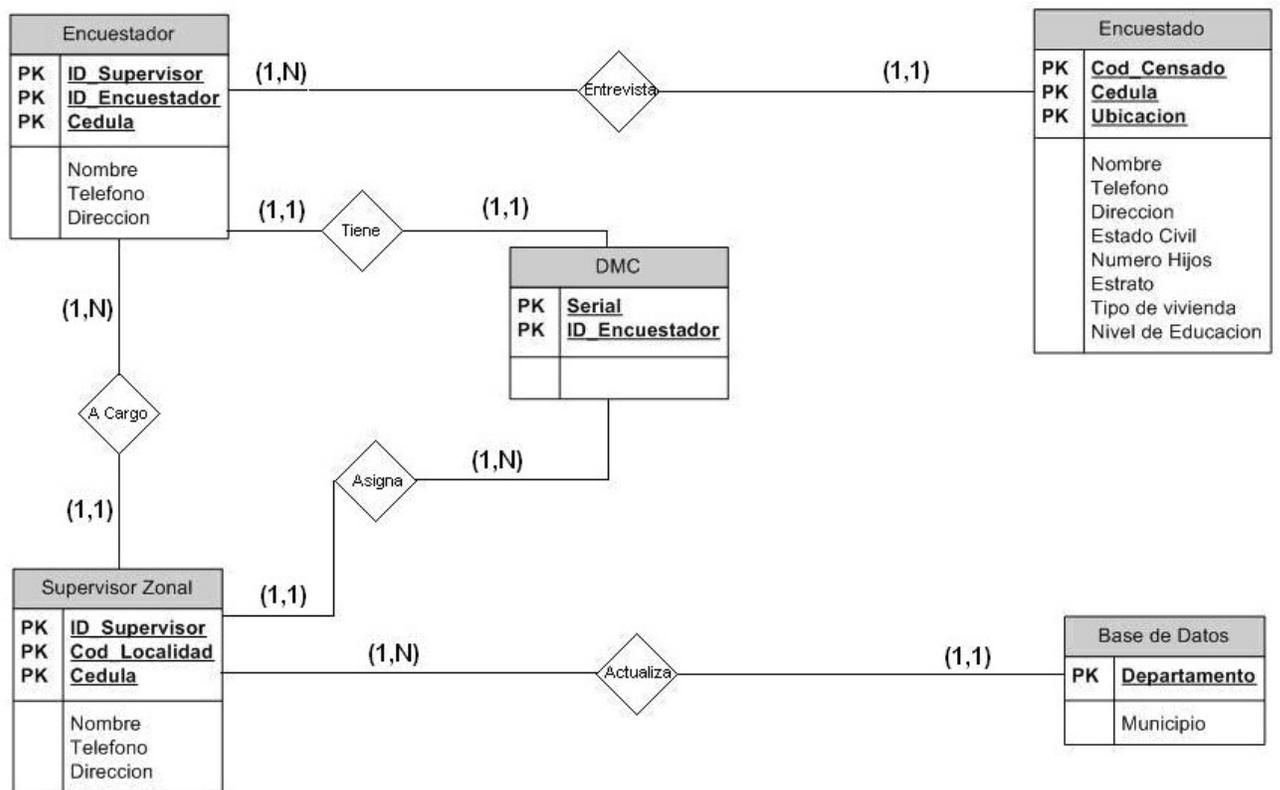
D.V.

(Continúe con la siguiente persona del listado de miembros del hogar.)

(El DMC la trae automáticamente)

Al terminar el ÚLTIMO MIEMBRO DEL HOGAR en programa, en el caso de uso de DMC, después de diligenciar los módulos de viviendas, hogares y personas, en caso de existir unidades económicas asociadas al hogar, deben diligenciarse los cuestionarios respectivos.

ANEXO B. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN



ANEXO C.

DIAGRAMA DE CASOS DE USO

