



RESUMEN

En la actualidad luego de haber sido aprobada la Constitución en el año 2008 es necesario que la Región Austral cuente con uno o varios Centros Geomáticos que brinden el soporte tecnológico a los diferentes entes encargados de la Planificación Territorial. En este caso se plantea la creación de un Centro dentro de la Universidad de Cuenca que deberá encargarse de recopilar, analizar, administrar y distribuir la información geográfica con la finalidad de tomar decisiones en base a ella.

Para cumplir con este objetivo se plantea un análisis de todo el hardware, software, redes, datos y personal que debe ser considerado para las etapas de planificación, gestión y administración de los proyectos.

Y como conclusión se ofrecen varias alternativas para que el Centro pueda ser creado.



Contenido

Dedicatoria.....	7
Agradecimientos	8
Capitulo 1. Introducción	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Objetivos	11
1.3 Alcance del Proyecto	12
Capitulo 2: Marco Teórico	13
2.1 Conceptos	13
2.2 Ciencias Básicas	13
2.3 Tecnologías	16
Capitulo 3: Plan Estratégico	22
3.1 Misión:	22
3.2 Visión	22
3.3 Valores	22
3.4 Políticas	23
3.5 Cinco fuerzas de Porter.....	23
3.6 Áreas de estudio del Centro.....	28



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

3.7 Matriz FODA	29
3.8 Objetivos	30
3.9 Metas	31
3.10 Estrategias	31
3.11 Perspectivas del Balanced ScoreCard	31
3.12 Factores Críticos:	32
3.13 Situación Actual de la organización	34
3.14 Áreas de Oportunidad	36
3.15 Plan de capacitación	37
3.16 Cadena de Suministros:	37
Capitulo 4: Software	38
4.1 Sistemas de Información Geográfico.....	40
4.1.1 ArcGis Server	40
4.1.2 ArcGis Desktop	46
4.1.3 GVSIG	56
4.1.4 Quantum Gis	62
4.2 Software para la publicación de mapas.....	66
4.2.1 ArcIMS.....	66
4.2.2 Mapserver	69
4.3 Sistemas Operativos	71



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

4.3.1 Windows Server 2008.....	71
4.3.2 Ubuntu 8.04 LTS - Hardy Heron.....	74
4.4 Ambientes de desarrollo.....	76
4.4.1 Python.....	76
4.4.2 Netbeans.....	78
4.4.3 Visual Studio 2008.....	79
4.5 Software para procesamiento GPS.....	81
4.5.1 Spectrum Survey.....	81
4.5.2 Pathfinder Office.....	81
4.5.3 Trimble GPSNet.....	82
Capitulo 5: Equipos Topográficos.....	84
5.1 Estación Total.....	84
5.1.1 Sokkia SET 630RK3.....	85
5.1.2 Sokkia SCT6.....	89
5.1.3 Trimble 3600.....	92
5.1.4 Trimble s6 2005.....	96
5.2 Sistemas de posicionamiento global. GPS.....	99
5.2.1 Sistema Trimble 5800 GPS.....	99
5.2.2 TRIMBLE R3.....	101
5.2.3 Stratus.....	103



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

5.2.4 Recolector de datos Recon XC	106
5.2.5 Receptor GPS Pathfinder XC	108
5.2.5 Colector de mano GeoXH 2008	111
5.2.6 Allegro CX.....	114
5.3 Sistema Global de Navegación por Satélite GNSS	116
5.3.1 Sokkia GSR2700 RSX	116
Sokkia GSR2700 ISX.....	118
5.3.2 Trimble R8.....	121
Trimble NetR5.....	122
Capitulo 6: Redes y Hardware.....	124
6.1 Servidores	124
6.1.1 HP ProLiant DL160 G6.....	124
6.1.2 HP ProLiant DL180 G6.....	125
6.1.3 HP ProLiant ML350 G6.....	125
6.2 Monitores	126
6.3 Proyector Multimedia.....	127
6.4 Access Point	128
6.5 Switch	129
6.6 Estaciones de trabajo	130
6.7 Computadoras de escritorio	131



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

6.8 Impresoras	131
6.8.1 HP DesignJet serie T1120.....	132
6.8.2 Plotter Canon iPF605 e iPF610.....	133
Capitulo 7: Personal.....	136
Capitulo 8: Datos	141
8.1 PostGIS.....	144
8.2 ArcSDE.....	147
8.3 SQL Server 2008	148
Capitulo 9 Conclusiones.....	150
Anexos	159
Encuesta Aplicada para la elaboración del Plan Estratégico	159
Plan Estratégico.....	161
Balanced ScoreCard.....	171
Decreto 1014	181
Estado de migración del software Libre en Ecuador	184
Uso del Software en Servidores	188
Uso de Sistemas Operativos a nivel Mundial.....	188
Uso de Lenguajes de Programación	189
Uso del Software para GIS	190



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi familia de manera especial a mi Madre quien ha sido mi luz y mi inspiración para cumplir esta meta. Y mi padre, hermano, amigo y consejero de día a día mi Dios por haberme dado la fuerza y la bendición de contar con todas las personas que me han ayudado en este largo camino.



Agradecimientos

Luego de concluido el trabajo agradezco a todas las personas que participaron en la realización del mismo, especialmente a mi director de tesis el Ingeniero Ángel Espinoza por su apoyo, entrega y paciencia para dirigir el presente trabajo.

Además al personal de la Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería, Facultad de Agropecuaria, Facultad de Arquitectura, Escuela Politécnica del Ejército, Municipio de Cuenca, Gobernación del Azuay, Asociación de Municipalidades del Ecuador Región 6.

Y a todas las personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación de este trabajo, Gracias



Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

Una vez promulgado la nueva constitución en el año 2008, según los artículos 262, 263 y 264 se concede a los gobiernos regionales autónomos, gobiernos provinciales y gobiernos municipales las siguientes competencias:

Gobiernos Regionales

1. Planificar el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial.
2. Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca, de acuerdo con la ley.
3. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte regional y el cantonal en tanto no lo asuman las municipalidades.
4. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito regional.
5. Otorgar personalidad jurídica, registrar y controlar las organizaciones sociales de carácter regional.
6. Determinar las políticas de investigación e innovación del conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías, necesarias para el desarrollo regional, en el marco de la planificación nacional.
7. Fomentar las actividades productivas regionales.
8. Fomentar la seguridad alimentaria regional.
9. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

En el ámbito de estas competencias exclusivas y en el uso de sus facultades, expedirá normas regionales.

Gobiernos Provinciales



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

1. Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.
2. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.
3. Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.
4. La gestión ambiental provincial.
5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.
6. Fomentar la actividad agropecuaria.
7. Fomentar las actividades productivas provinciales.
8. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

Gobiernos Municipales

1. Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.
2. Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
3. Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.
4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
5. Crear, modificar o suprimir mediante ordenanzas, tasas y contribuciones especiales de mejoras.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

6. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.
7. Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley.
8. Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.
9. Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales.
10. Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley.
11. Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas.
12. Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.
13. Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios.
14. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas cantonales.

Por este motivo es necesario que cada organismo encargado de planificar cada una de las actividades anteriores cuente con un modelo que le permita guiarse a través del proceso de desarrollo de cada una de ellas.

1.2 Objetivos

General

- Realizar un modelo de planificación, gestión y administración de Centros Geomáticos para entidades públicas.



Específicos

- Definir la estructura organizacional con la que debe contar un Centro Geomático para su correcto funcionamiento
- Listar el hardware, software, redes y datos necesarios para la fase de planificación de captura de información geográfica dentro de un Centro Geomático
- Listar el hardware, software, redes y datos necesarios para la fase de gestión de información geográfica dentro de un Centro Geomático
- Listar el hardware, software, redes y datos necesarios para la fase de administración de información geográfica de un Centro Geomático

1.3 Alcance del Proyecto

Para definir el alcance del proyecto se ha considerado que el hardware, software y recurso humano para un Centro Geomático, para las fases de planificación, gestión y administración de datos geográficos se proyectará para un horizonte de hasta cinco años, debido a la obsolescencia tecnológica.

Especificar las funcionalidades del software, hardware, redes y datos para cada una de las fases del Modelo.

Se debe definir la estructura organizacional del Centro, considerando gobiernos regionales, provinciales y municipales.



Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Conceptos

La Geomática puede ser definida como un conjunto de ciencias y tecnologías que estudian la captura, tratamiento, análisis, interpretación, difusión y almacenamiento de la información espacial geográficamente referenciada, lo que permite generar indicadores para tomar decisiones a nivel geográfico.

Algunos de los campos donde puede ser aplicada la Geomática son: la planificación y el ordenamiento territorial, el medio ambiente y desarrollo sostenible, el sector agropecuario, los recursos naturales, el turismo, el comercio, entre otros.

Como se dijo anteriormente la Geomática integra a algunas ciencias básicas y tecnologías de información geográfica, las mismas que se describen a continuación:

2.2 Ciencias Básicas

Geometría Descriptiva: Representa el espacio tridimensional en una superficie bidimensional, lo que permite resolver los problemas espaciales de forma práctica.

La geometría descriptiva posee el carácter de ciencia aplicada, que surgió desde los inicios de la humanidad en donde se realizaban representaciones tallados en piedra.

Múltiples fueron los científicos que realizaron su aporte para permitir que la Geometría Descriptiva evolucionara y se convirtiera en una ciencia autónoma. Entre ellos podemos citar a Euclides, Descartes y Gaspard Monge.

Toda ciencia que necesite representar elementos en una superficie plana, se verá obligado a hacer uso de la Geometría Descriptiva. Uno de sus enfoques es la Proyección Acotada, que es la base de planos topográficos y de obras públicas.

El estudio de esta ciencia se enfoca en dos campos distintos y a su vez complementarios, esto son: la comprensión del espacio tridimensional y el desarrollo de una estructura de pensamiento lógica, que permita fundamentar las bases de otras disciplinas.



Topografía: Es la encargada del estudio de principios y procedimientos cuyo objetivo es la representación gráfica de la superficie de la Tierra, esta tiene lugar sobre superficies pequeñas planas.

En esta ciencia se utiliza el sistema de representación de planos acotados, que muestran la elevación del terreno empleando líneas que conectan los puntos con la misma cota respecto de un plano de referencia, lo que recibe el nombre de Curvas de Nivel.

La topografía posee componentes de edición y redacción cartográfica para crear un plano que puede contener símbolos convencionales y estándares normados para la representación de los objetos en los mapas o cartas topográficas.

Usualmente se asignan coordenadas esféricas para definir un punto, y a partir de ellas se obtienen coordenadas cartesianas. Los instrumentos que permiten obtener las coordenadas esféricas son las estaciones totales, taquímetros y GPS

Cartografía: Se encarga del estudio y representación de la superficie de la Tierra o parte de ella en una superficie plana llamada mapa.

Los mapas se utilizaron para definir distancias, recorridos y localizaciones. Actualmente estos se basan en la geografía matemática.

Actualmente la cartografía cuenta con medios tales como la fotografía aérea y equipos fotográficos de alta resolución colocados en esos satélites para crear mapas de gran definición.

Mapa: Es una representación de la superficie de la tierra, para esto se utiliza un sistema de representación de Planos Acotados. Cabe decir que los elementos que son contenidos en un mapa pueden ser planimétricos o altimétricos.

Una representación planimétrica define los elementos naturales y artificiales de la superficie en el plano XY. En fotogrametría digital además se incorpora la coordenada Z.

Una representación altimétrica define la altitud de un punto, este proceso se lleva a cabo generando las curvas de nivel.



Los mapas además deben poseer una escala la misma que define el nivel de detalle de los elementos que son representados.

La unidad para representar elementos cartográficos de acuerdo a su escala es de $\frac{1}{2}$ mm a la escala del mapa. Por ejemplo para 1:25000 se representan las figuras mayores a 12.5 cm.

Geodesia: Es la encargada del estudio de principios y procedimientos cuyo objetivo es la representación gráfica de la superficie de la Tierra, esta tiene lugar sobre grandes superficies, como se puede evidenciar es similar a la topografía, pero se diferencia de ésta porque trabaja con grandes distancias.

Ofrece una referencia geométrica para las geociencias, Geomática, Sistemas de Información Geográfica, la construcción, el urbanismo, la navegación aérea, marítima y terrestre, etc.

Está dividida en: geodesia física y geodesia matemática, la que determina y representa la figura de la Tierra en términos globales y la Geodesia Inferior, conocida como topografía.

Actualmente los Sistemas de Navegación por Satélite ofrecen alta precisión y homogeneidad para el posicionamiento y la navegación. Algunos de los más conocidos son:

- WGS84 (World Geodetic System) Elipsoide de 1984
- ED50 (European Datum 1950)
- ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)
- SIRGAS (Sistema de referencia geocéntrico para las Américas)
- SAD69 (South American Datum) de 1969

Estadística Espacial y Temporal: Es la estadística aplicada a la geografía, estudia los modelos estadísticos estocásticos que, por un lado, expliquen, y por otro infieran el comportamiento de un fenómeno en función de algunas variables así como de sus ubicación geográfica, para la toma de decisiones.



2.3 Tecnologías

Fotogrametría: Es una técnica que permite determinar la dimensión y posición de un objeto en el espacio, usando la intersección entre dos o más fotografías, o de una fotografía y el modelo digital de terreno.

Al utilizar una foto para el análisis se puede obtener información bidimensional del objeto. Y al trabajar con dos fotos en su zona de solape, se puede obtener información tridimensional.

Esta técnica se emplea para levantar cartografía. Y utiliza imágenes obtenidas de forma terrestre o aérea con fines cartográficos, catastrales, evaluación de los recursos naturales, estudios geológicos y de suelos, etc.

Tipos de fotogrametría

Fotogrametría analógica: Son los modelos matemáticos utilizados.

Fotogrametría analítica: Se encarga de aplicar los modelos matemáticos a objetos físicos.

Fotogrametría digital: Utiliza la imagen digital.

Pasos para la producción cartográfica a través de la fotogrametría:

1. Realización del vuelo fotogramétrico: Se definen las especificaciones de vuelo entre ellas: ruta, altura, tiempo, condiciones meteorológicas y la cámara fotográfica a usar.
2. Apoyo de campo: Asigna las coordenadas X,Y y Z a los puntos identificables en la fotografía y a partir de ellos asignar coordenadas al resto de los puntos del fotograma
3. Restitución fotogramétrica: Aquí se extrae la información de las fotografías y se genera el mapa topográfico. Como producto final se obtendrá un fichero con las coordenadas y la codificación de todos los elementos.
4. Corrección de campo: El mapa generado puede contener ciertos errores debido al tipo de proyección de la fotografía o a los errores del analista al introducir la métrica o la fotointerpretación. Para corregir estos errores se debe realizar una verificación en campo del mapa generado en la restitución. Aquí el personal de



campo anota en el mapa obtenido todos los errores que se encuentran y los valores correctos.

5. Edición cartográfica: Luego se emplea un programa CAD o GIS para introducir en el fichero de restitución todas las correcciones obtenidas en campo. Como punto final se cuenta con un fichero con toda la información correcta.
6. Generación de ficheros y dibujos: El paso final en este proceso es incluir en el fichero final la información de: escala numérica y gráfica, leyenda, datos accesorios, etc. Además generar los ficheros con la información digital.

Teledetección y procesamiento digital de imágenes: Es la técnica que permite generar información de un objeto, superficie o fenómeno analizando los datos obtenidos por un instrumento que no está en contacto con él, gracias al espectro electromagnético que cada uno genera.

Estaciones Totales: Tienen la capacidad de obtener coordenadas respecto a diferentes tipos de sistemas Además realizar mediciones de ángulos, distancias y niveles de forma sencilla empleando un solo instrumento. Sus ventajas son: precisión, facilidad de uso y almacenamiento y descarga de información para su posterior procesamiento.

Para realizar las mediciones de ángulos es necesario realizar marcaciones en discos transparentes y para realizar mediciones de distancias es necesario emplear una onda electromagnética portadora con distintas frecuencias, la misma que al rebotar en un prisma situada en el punto a medir regresa, tomando el instrumento el desfase entre las ondas.

Algunas estaciones totales presentan la capacidad de medir sin necesidad de un prisma reflectante.

GPS Topográficos: GPS: Es un sistema global de navegación por satélite que permite determinar la posición de un objeto, utilizando como referencia la ubicación de los satélites artificiales orbitando alrededor de la Tierra. El proceso para determinar la posición de un objeto consiste que el receptor ubica automáticamente un mínimo de tres satélites, de los que recibe señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Y con esto se sincroniza el reloj del GPS y se calcula la distancia entre satélite y el receptor y usando el método de triangulación se encuentra la ubicación. Sin embargo



este es utilizado para realizar levantamientos topográficos en grandes extensiones, donde no existen obstáculos de visualización con el cielo.

Los GPS pueden tener una banda (L1) o dos bandas (L1, L2), su diferencia radica en la precisión que se obtiene con cada uno, con los primeros se obtiene poseen precisión milimétrica para distancias menores a 40km entre sus antenas y los segundos para distancias entre antenas menores a 300km.

Los GPS pueden ser clasificados de acuerdo a varios parámetros, en este caso se dará una clasificación en base a su precisión:

Navegación: ofrecen una precisión de 50 m. a 100 m y son utilizados por vehículos.

Cartográficos o Geográficos: ofrecen una precisión entre 5 m. y 10 cm. Son utilizados para cartografía.

Topográficos y Geodésicos: ofrecen precisión entre 10 cm. y 5 mm. Son utilizados para topografía, cartografía y geodesia.

Ventajas

- Trabaja en condiciones meteorológicas difíciles, inclusive en la noche.
- La visibilidad entre estación y punto medido no es necesaria.
- Solo se necesita una persona para realizar una medición
- La precisión es homogénea
- Se puede trabajar con un equipo en un radio aproximado de 10 Km.
- No es necesario realizar punterías.
- No hay que realizar cambios de estación continuamente.
- Las comprobaciones continuas cada vez que se estaciona ya no son necesarias.
- Se reduce el número de errores.

Los GPS tienen dos limitaciones: no funcionan en interiores ni debajo de una cobertura de árboles muy densa. Por ello no son consideradas como reemplazo para las Estaciones Totales convencionales.

GPS Topográficos



Utilizan un método de trabajo llamado diferencial o relativo en el que intervienen dos receptores, aquí el receptor base se coloca en un punto fijo y envía los datos al otro receptor móvil que los utiliza para obtener posiciones con precisión de manera instantánea.

Los costos de los GPS van de acuerdo al número de bandas, si cuenta o no con la función Real Time Kinematic, que es usada para obtener los datos directamente del campo y además de acuerdo a su precisión.

GNSS Sistema Global de Navegación por Satélite: (GNSS) Su objetivo es determinar las coordenadas geográficas y la altitud de un punto utilizando las señales de las constelaciones de satélites artificiales de la Tierra. Se basa en el cálculo de una posición utilizando la triangulación de satélites y un cuarto satélite ofrece la altitud.

Se utiliza para: Navegación, orientación en dispositivos de mano, automóviles, Geomática, etc.

Sistemas de información Geográfica GIS: Es un conjunto de hardware, software, personas, procesos y datos geográficos, que permite capturar, almacenar, manipular, analizar y difundir la información georeferenciada con el objeto de solucionar problemas de planificación y gestión. Trabaja como una base de datos de información geográfica asociada a los objetos gráficos de un mapa digital.

La información es almacena en diferentes capas temáticas, lo que permite trabajar con cada una de ellas de forma rápida y sencilla.

Los SIG fueron pensados para resolver problemas de:

- Localización.
- Condición.
- Tendencia.
- Rutas.
- Pautas.
- Modelos.

Los sistemas de información geográfica cuentan con la capacidad de generar modelos o representaciones del mundo real en base de los datos digitales que posee. Y a su vez generar nueva información



Los SIG utilizan dos modelos para representar sus datos estos son:

Modelo raster y vectorial

Los Sistemas de información geográfica pueden ser divididos en dos modelos:

El modelo raster: Asume que existe un área de estudio sobre la cual se sobrepone un sistema de cuadrículas.

El modelo vectorial: Posee dos elementos en común; la descripción de la imagen a través de una lista de pares de coordenadas XY, y una lista o tabla de las variables que se asocian a la imagen.

Raster

Los datos de tipo raster son definidos por una imagen digital cuya principal característica es el enfoque en las propiedades del espacio, un ejemplo de esto es una fotografía aérea que permite mostrar una imagen detallada de un mapa base sobre el que se pueden ejecutar trabajos de digitalización. Estos datos se componen de filas y columnas de celdas, donde cada celda representa un valor único, cabe anotar que si la dimensión de la celda es menor entonces la precisión es mayor.

Los datos pueden ser almacenados en varios formatos tales como: TIFF, JPEG, etc. Y si son almacenados en la base de datos de forma indexada el acceso a ellos será de forma ágil, sin embargo esto implica almacenar millones de registros con un importante tamaño de memoria. Por lo tanto es indispensable determinar si prima el acceso o el tamaño de la memoria para decidir como almacenar los datos.

Vectorial

Los datos de tipo vectorial se enfocan en la precisión de la localización de los elementos geográficos sobre el espacio y donde los fenómenos a representar tienen sus límites.

Cada una de las geometrías se vincula a una fila de la base de datos en donde se almacenan todos los atributos de la misma, luego esta información puede ser utilizada para crear un mapa que describa un atributo particular contenido en la base de datos.



Estos datos pueden ser creados respetando la integridad territorial haciendo uso de normas topológicas, dentro de ellos las líneas de contorno y las redes irregulares de triángulos conocidos como TIN, se utilizan para representar la altitud u otros valores que se encuentran en continua evolución. Además son registros de valores en un punto localizado que se conectan por líneas para formar una malla irregular de triángulos.

En el modelo vectorial se utilizan tres elementos geométricos para representar el mundo real, estos son:

Puntos: Utilizan una coordenada (x y) para representar una ubicación geográfica discreta, poseen la menor cantidad de información y por si solos no es posible realizar mediciones.

Líneas: Utilizan múltiples coordenadas (x1 y1, x2 y2, ... xn yn) en cierto orden para representar rasgos lineales . Dos puntos definen un segmento que posee longitud y dirección.

Polígonos: Es un conjunto de líneas unidas por dos puntos, entre estos se puede medir el perímetro y el área y son utilizados para representar elementos geográficos que cubren un área particular de la superficie de la tierra.

Los SIG utilizan un sistema de coordenadas de referencia para localizar y medir elementos geográficos, en donde cada elemento tendrá una latitud y una longitud medida en grados, minutos y segundos. El punto inicial de este sistema de coordenadas está determinado por el punto de intersección entre la línea ecuatorial y el meridiano de Greenwich. Las coordenadas cartesianas son usadas para representar superficies planas. Los puntos se representan en términos de las distancias que separan a dicho punto de los ejes de coordenadas.

Datos georeferenciados: Tienen una posición geográfica específica y son utilizados en los mapas tradicionales.

Datos Georeferenciables.- No tienen una geometría pero se asocian a las entidades georeferenciadas, generalmente estas no se representan en los mapas.



Capítulo 3: Plan Estratégico

3.1 Misión:

Ser un centro regional de Geomática con infraestructura de datos espaciales, encargado de realizar la transferencia tecnológica hacia los organismos de planificación de desarrollo local y regional, a través de la formación y capacitación técnica, haciendo uso de la información territorial completa, actual y correcta, para contribuir con el desarrollo sostenible.

3.2 Visión

Convertirse en un centro con papel protagónico en el desarrollo de la región, del país y de la comunidad andina dedicado a la investigación, desarrollo de estándares, metodologías y herramientas en general que permita aplicar las tecnologías necesarias para manejar acertadamente la información geográfica a fin de realizar una planificación y desarrollo armónico de la región

3.3 Valores.

Compromiso: Responder a las necesidades que se presenten en el Centro de forma incondicional para alcanzar los objetivos institucionales.

Respeto: Valorar de forma integral a la Institución, al servicio que ofrece, al personal y a la comunidad.

Excelencia: Cumplir con eficacia y eficiencia la misión y visión institucional.

Responsabilidad: Aportar al mejoramiento de la calidad de vida de los ecuatorianos, promoviendo a su desarrollo profesional, midiendo los impactos de nuestra gestión

Honestidad: Ser coherentes y veraces en nuestras acciones.

Compañerismo.- Ser unidos en base a las metas e intereses de la institución.

Credibilidad: Generar confianza al interior y exterior del Centro, en base al apoyo de la iniciativa de mejora y desarrollo en equipo

Ética: Actuar con honestidad, probidad y transparencia demostrando integridad.



Vocación de servicio: Demostrar amabilidad e interés por los requerimientos del usuario.

Profesionalismo: Ser competente y eficiente en el desempeño de las funciones.

Responsabilidad Social: Ser consciente de la realidad del país y comprometido con el desarrollo nacional.

Pro actividad: Actuar con oportunidad e iniciativa en busca de mejores resultados.

3.4 Políticas

- Ser un Centro inclusivo que este abierto a la participación de otros centros y docentes.
- El talento humano será el principal eje del Centro.
- Aplicar estándares para asegurar la excelencia en los servicios que el Centro Regional ofrece.
- Establecer vínculos de colaboración interinstitucional para garantizar que la información obtenida y ofrecida por el Centro Regional es completa y sea difundida.
- Ofrecer capacitación a cada uno de los organismos de desarrollo y planificación territorial.
- Apoyar en el campo tecnológico a los organismos de desarrollo y planificación territorial.
- Incorporar al Centro Regional personal con formación de cuarto nivel en las áreas relacionadas a las investigaciones desarrolladas en el Centro.
- Apoyar de forma integral a las investigaciones del Centro.
- Realizar autogestión de recursos para el Centro.
- Solicitar que sea el único centro de Geomática dentro de la Universidad.

Análisis Inicial

3.5 Cinco fuerzas de Porter.

1. Poder de negociación de los Proveedores:

Para el correcto funcionamiento del CRG se debe tener en cuenta que este es un factor determinante, ya que existe un número limitado de proveedores en algunas de las áreas, tales como:

- Adquisición de Imágenes Satelitales, fotogramétricas: IGM.
- Equipos topográficos: AeroMapa, Cotecmi.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Software
- Libre: instalación y soporte, capacitación
- ArcGis: INDESIS CIA. LTDA distribuidor exclusivo

2. Poder de negociación de los Compradores o Clientes:

Múltiples son las instituciones que podrían estar interesadas en que la CRG realice para ellas consultorías, proyectos de investigación y desarrollo de ordenamiento territorial. Entre ellas podemos citar:

- **Organismos planificadores**
 - Municipalidades
 - Consejos Provinciales
- **Ministerios**
 - Defensa
 - Obras Públicas
 - Ambiente
 - Turismo
 - Salud
- **Empresas proveedoras de servicios públicos**
 - Empresa Eléctrica Centro Sur
 - ELECAUSTRO
 - ETAPA
 - C.G. Paute
 - Hidropaute
- **Organismos de Estado**
 - Policía Nacional
 - INEC
 - INIAP
 - Consejo Nacional Electoral
 - Defensa Civil
 - Cuerpo de Bomberos
 - Registro Civil
- **Otras entidades**
 - Universidades



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Cooperación Internacional
- Institutos Geofísicos

Las empresas locales se encuentran en proceso de incluir los Sistemas de Información Geográfico para manejar de forma adecuada su información, ejemplo de esto tenemos:

Las Empresas Municipales de Cuenca se encuentra en periodo de implementación de SIG's a la información del cantón Cuenca en sus zonas urbanas y rurales de:

- Redes de Agua Potable.
- Redes de Alcantarillado
- Redes Telefónicas.

Parque Nacional Cajas

- Registro de las zonas vulnerables, vulneradas y recuperadas
- Reservas forestales, bosques primarios, páramos y áreas protegidas.
- Recursos Forestales
- Flora y fauna
- Red pluvial

Dirección de Gestión Ambiental

- Uso Potencial del suelo.
- Geografía.
- Áreas protegidas y tenencia de tierras.
- Red hidrometeorológica.
- Cuencas hidrográficas.

Otras

En el caso de las empresas municipales cuentan con información actualizada, sin embargo no existen estándares para manejarla en conjunto, lo que da lugar a la redundancia. Sin embargo una de las premisas del nuevo gobierno local es crear un área de Geomática que maneje en conjunto la información de todas las empresas municipales.

Fuente: Ing. Xavier Valdivieso



La Empresa Eléctrica Centro Sur tiene un avance significativo en el área de redes eléctricas y de telecomunicaciones para las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.

El Consejo Provincial del Azuay posee información de las siguientes áreas:

- Cartografía y Topografía
- Centros poblados
- Coberturas hídricas
- Cobertura de uso de suelo
- Cobertura vial.
- Patrimonio forestal.
- Áreas Protegidas
- Bosques Protectores
- Cuencas hidrográficas.
- División parroquial.
- División cantonal.
- Infraestructuras.
- Equipamiento Urbano y Rural.

Cabe señalar que mucha de esta información se encuentra desactualizada. Como punto importante se debe mencionar que el Consejo Provincial está creando su propia Infraestructura de Datos Espaciales, que pretende trabajar en conjunto con municipios, entidades públicas y privadas, es por este motivo que se podría crear un convenio de trabajo conjunto entre la Universidad de Cuenca y el Consejo Provincial, en donde la universidad puede aportar a las áreas sin cobertura.

Fuente: Arq. Juan Carlos Macancela.

Los Ministerios encargados de cada una de las áreas afines a las investigaciones del Centro Regional han sido evaluados en términos de si ofrece o no ofrece información geográfica.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador, ofrece información básica acerca de la ubicación de sus centros y subcentros de salud, datos estadísticos de epidemiología, y producción de establecimientos por hospitales en cada provincia, lista de empresas que disponen del certificado sanitario de provisión de medicamentos, lista de medicamentos incluidos en el certificado sanitario de provisión de medicamentos



El Ministerio de Transporte y obras publicas cuenta con información actualizada del estado de las principales vías del país, proyectos de infraestructura para el transporte de cada provincia, cuadro de distancias terrestres.

El Ministerio del Ambiente posee información sobre licencias y acreditaciones ambientales emitidas, cuencas hidrográficas áreas protegidas, vida silvestre, ecosistemas, bosques protectores, gestión ambiental costanera, impacto ambiental de las obras de infraestructura

El Ministerio de Turismo tiene a su haber información sobre: Turismo ecológico, hoteles, hosterías, hostales, pensiones, regiones de las diferentes nacionalidades, culturas, etnias emigrantes, lugares y fechas de fiestas populares,

Cabe señalar que: La Subsecretaria de Información e Investigación de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y la Subsecretaría Informática de la Presidencia de la República crea el proyecto de "GIS Gubernamental"

3. Amenaza de nuevos competidores

El CRG se verá amenazado si son creados nuevos centros de Geomática en la Región.

4. Amenaza de productos sustitutivos

Si las infraestructuras de datos ya existentes en el municipio, consejo provincial, etc. extienden su área de cobertura a aquellas que ya han sido abarcadas por el Centro, el mercado del centro se verá reducido y por lo tanto se tendrán mayores dificultades para conseguir usuarios.

5. Rivalidad entre los competidores.

Inicialmente el Centro va a tener algunas dificultades para entrar en el mercado competitivo, ya que no posee la experiencia necesaria, debe ser sustentable y va a depender de otras entidades para conseguir su financiamiento, además entes públicos están en proceso de mejorar o implementar sus propios Centros Geomática.

En cuanto a proveedores y cliente debe manejar de forma adecuada la relación con ellos, ya que para el CRG es de vital importancia estas relaciones.



3.6 Áreas de estudio del Centro

Las áreas inicialmente seleccionadas para ser investigadas por el CRG se han visto reducidas debido a que algunas de estas han sido ya cubiertas por otros centros dentro de la Universidad de Cuenca y por tal motivo no es adecuado competir con ellas, si no realizar un convenio de trabajo conjunto para realizar las investigaciones de forma completa.

Entre ellas tenemos:

1. PROMAS Programa para el manejo del agua y el suelo
2. CEA: Centro de estudios ambientales, dentro de sus objetivos tenemos: asesorar al sector productivo en la búsqueda de soluciones para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que puedan ocasionar sus actividades, desarrollar investigación con la finalidad de encontrar soluciones adecuadas a los problemas ambientales de la región y el país y contribuir al manejo y conservación de los recursos naturales del planeta
3. CESEMIN Centro de análisis de metales pesados en agua y suelo
4. PYDLOS: Programa de Población y Desarrollo Local Sustentable que desarrolla un conjunto de acciones tendientes al fortalecimiento de las capacidades técnicas locales en los Municipios del Austro del país.
5. IDI Centro de Investigación, desarrollo e innovación de la facultad de ingeniería, cuyo objetivo es integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se produce, facilitando a todos los usuarios potenciales la localización, identificación, selección y acceso a tales recursos, a través del Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca, que integra los nodos y geoportales de recursos IDE de productores de información geográfica a nivel local, regional y nacional, y con todo tipo de datos y servicios de información geográfica disponibles.

Por todo lo anteriormente mencionado el CRG debe ofrecer soporte tecnológico en las siguientes áreas:

Planificación de obras de infraestructura y servicios en los cantones de la provincia del Azuay

- Redes de agua potable y alcantarillado
- Redes telefónicas
- Red vial



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Registro de bienes
- Catastro urbano y rural
- Recursos Naturales
- Recursos Forestales.
- Flora y fauna.
- Registro de las zonas vulnerables, vulneradas y recuperadas.
- Prevención de riesgos de catástrofes naturales
- Registro de parques naturales, reservas forestales, bosques primarios, páramos y áreas protegidas.
- Actividades económicas por regiones.
- Distribución, tenencia y uso de la tierra.
- Suburbios. Zonas marginales, cinturones de pobreza y su crecimiento
- Registro de grande, pequeña y mediana industria y comercio.
- Mapa de las microempresas.

3.7 Matriz FODA

Fortalezas:

- Ser un Centro que nace dentro de la Universidad de Cuenca, la cual posee prestigio nacional e internacional.
- Tener el apoyo de varias instituciones locales y nacionales.
- La Universidad de Cuenca cuenta con docentes que tienen la formación en campos afines, que pueden formar parte de este proyecto.
- Tiene el apoyo de las facultades y escuelas que están vinculadas al área de Geomática.
- Los avances tecnológicos que se han venido dando en la Universidad, permiten dar soporte técnico al proyecto.

Oportunidades:

- Con la vigencia de la nueva constitución los gobiernos autónomos descentralizados formularan planes de ordenamiento territorial en los que se requerirá apoyo del Centro.
- Las entidades de la región, encargadas de la planificación y de la prestación de servicios públicos básicos tienen y utilizan información territorial parcial, no actualizada, y, en ocasiones, no precisa, lo que dificulta realizar sus funciones de una forma más acertada.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- En nuestro país el potencial tecnológico que ofrece la Geomática aplicado al ordenamiento territorial no está adecuadamente atendido y explotado
- Existe la posibilidad de ampliar la cobertura del Centro a nivel regional y nacional, generando polos de desarrollo.
- El constante desarrollo de la tecnología permite la actualización y mejora constantes del sistema
- Existe una variedad de áreas donde la Geomática puede ser utilizada.

Debilidades:

- No se maneja una experiencia aceptable en el área.
- No se tiene otras instituciones de las cuales se pueda aprender de sus errores.
- La disputa entre facultades evitaría que el Centro sea concebido como un proyecto de la Universidad, ya que ellas puedan considerar que el tema les compete única y exclusivamente a ellas.

Amenazas:

- No encontrar el financiamiento para el Centro.
- Que el Centro no se sostenga con el tiempo.
- Pérdida de la autonomía financiera y administrativa.
- Existen Gobiernos Locales que manejan presupuestos muy bajos o falta de condiciones necesarias, que no les permiten tener acceso a tecnología y capacitación.
- Otras universidades pueden crear centros similares.
- Dependencia de proveedores.

3.8 Objetivos

- Ser un centro de consultoría e investigación para entidades públicas y privadas
- Realizar la transferencia tecnológica hacia los organismos de planificación de desarrollo local y regional.
- Brindar formación y capacitación técnica.
- Disponer una base de datos con información territorial completa y actual y correcta, para contribuir con el desarrollo sostenible.
- Difundir los resultados de los estudios de investigación.
- Crear una red de conocimiento entre los diferentes actores públicos y privados, en el campo de la Geomática, que permita :



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Evitar la duplicidad de esfuerzos
- Optimizar el uso de recursos
- Difundir los resultados de las investigaciones
- Etc.

3.9 Metas

- Concentrar y generar toda la información en forma eficiente.
- Ser líder en el Mercado Regional ofreciendo servicios de alta calidad.
- Trabajar con el sector público y privado de la Región.
- Difundir los avances y resultados obtenidos en cada una de las investigaciones realizadas en el Centro.
- Mantener actualizada la información geográfica.
- Contar con tecnología de punta en cada una de las áreas del Centro.

3.10 Estrategias

Difundir las áreas de investigación a las que el CRG se va a dedicar.

Capacitar a técnicos y autoridades sobre los ámbitos de sugestión para usar los servicios del Centro Regional.

Realizar alianzas estratégicas con otras entidades como universidades, ONG's, etc.

Conseguir el apoyo de institutos extranjeros que manejen temas similares a los del Centro.

Proponer a estudiantes de distintas ramas que se involucren en el proyecto.

Asegurar que los empleados del CRG estén continuamente capacitados y actualizados en conocimientos. Además que se sientan cómodos, bien remunerados, útiles para Centro, es decir, que se sientan parte de él.

Defender los derechos de autor de las investigaciones realizadas en el Centro. Aquí debemos considerar que para distribuir las investigaciones se debe obtener las patentes de las mismas para así evitar problemas de copias.

Mantener al Centro Regional vinculado con la sociedad, a través del su portal web y otro elementos publicitarios.

Establecer un cronograma con cada una de las actividades a realizar.

Conformar el Centro con la presencia de representantes Universitarios.

3.11 Perspectivas del Balanced ScoreCard

Financiera.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Buscar el autofinanciamiento en un 100% para iniciar con el centro regional.

Procesos Internos

- Actualizar nuestra información periódicamente para ofrecer un servicio de alta calidad.
- Adquirir equipo de última tecnología.

Clientes

- Brindar un servicio de alta calidad con el cual el usuario se sienta cómodo y a gusto.
- Ofrecer soporte técnico.

Aprendizaje y Crecimiento.

- Capacitar a los miembros del Centro Regional para que se mantengan actualizados semestralmente en cada área de estudio.
- Buscar un crecimiento incremental del 20 % para captar un mayor número de usuarios en la región.

3.12 Factores Críticos:

Infraestructura:

Local: Debemos considerar que el Centro tiene como una de sus metas ser líder en el mercado y ofrecer servicios a una gran cantidad de usuarios, entonces al momento de elegir el local este debe cumplir con un espacio mínimo requerido

Equipamiento: El Centro necesita contar con equipos de última generación, lo cual involucra encontrar el momento exacto para pedir los equipos y el proveedor que satisfaga las necesidades.

Ubicación: El Centro debe estar en un lugar de fácil acceso para el público en general, ya que esto nos permitirá que la gente sienta curiosidad por visitar el Centro y conocer los servicios que ofrece.



Servicios Básicos: El momento en el que el Centro deje de contar con algún servicio esta se vería en apuros. En el caso de la energía eléctrica deberíamos contar con un generador eléctrico y en cuanto al enlace contar con un servidor alternativo.

Desde un punto de vista general, podría decirse que las organizaciones comprometidas con el éxito están abiertas a un constante aprendizaje. Esto implica generar condiciones para mantener un aprendizaje continuo y enmarcarlas como el activo fundamental de la organización.

Personal Humano

Cantidad: as personas que deben trabajar en el CRG no deben ser ni más ni menos de las necesarias, ya que una cantidad mínima de personal, podría hacer que exista un retraso en las entrega de servicios y al existir mas representa un costo innecesario

Calidad: Los servicios del CRG deben ser de calidad ya que serán la carta de presentación ante la sociedad.

Cultura: Los empleados deben adaptarse a la cultura organizacional para trabajar de manera correcta.

Mercado Competitivo

En Desarrollo

No muy explotado

En este punto cabe anotar que es un factor crítico a corto y mediano plazo, ya que actualmente algunas instituciones públicas se encuentran implementando sus propios centros de infraestructura de datos espaciales.

Usuarios

Un conocimiento básico

No conocen todas sus utilidades

Como se sabe en la implementación de un nuevo sistema o tecnología existen personas que se resisten al cambio, que por desconocimiento al mismo lo



menosprecian antes de que este sea utilizado. Para esto debemos lanzar una campaña agresiva de información y marketing sobre los servicios que presta el Centro Regional.

3.13 Situación Actual de la organización

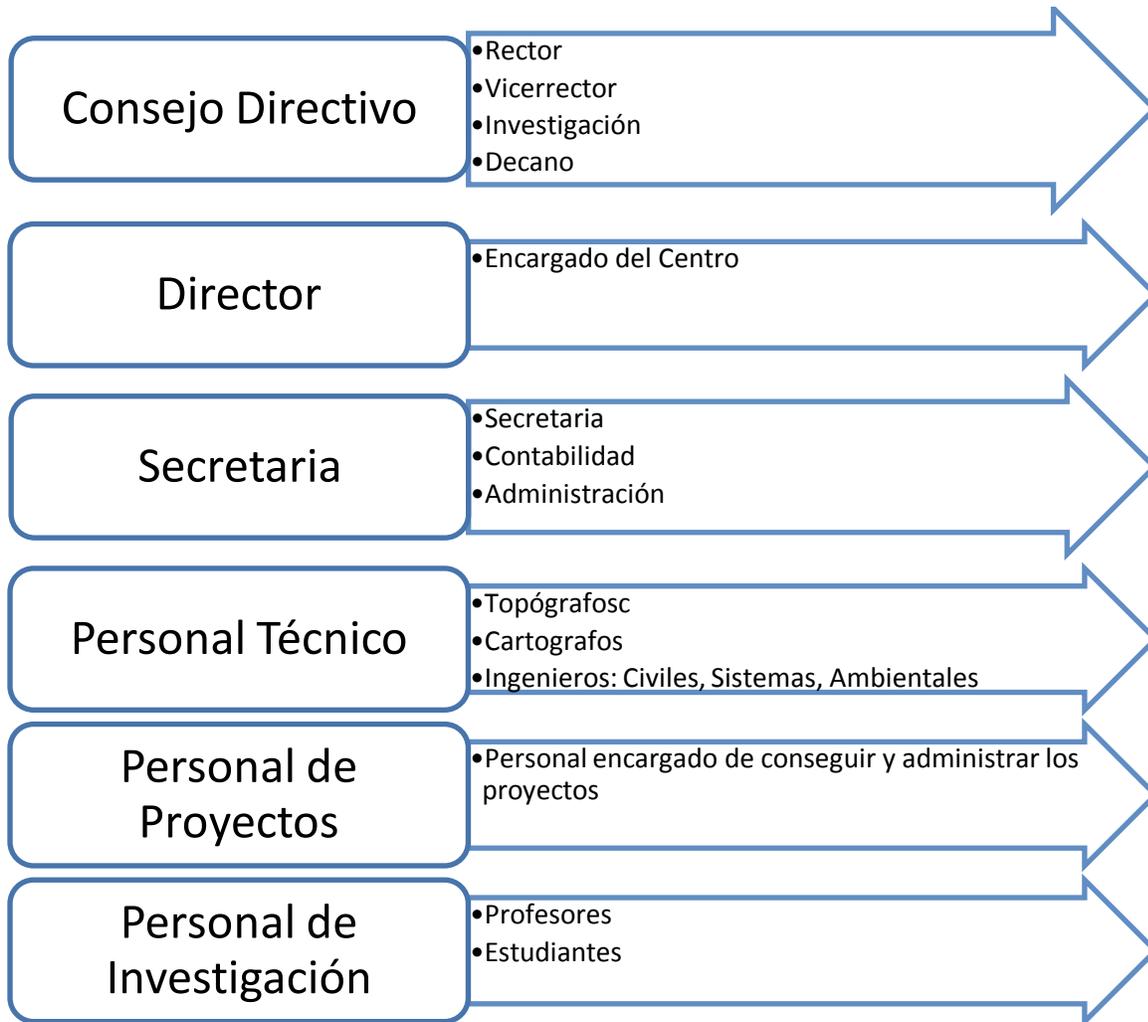
Al ser un Centro nuevo en la región no tiene una situación actual, sin embargo podemos tomar un punto de comparación con la Escuela Politécnica del Ejército ya que esta actualmente se encuentra realizando algunas investigaciones en la región Centro Norte del País. Es aquí donde podemos decir que este proyecto es algo innovador que parte de la idea de desarrollar servicios de calidad a partir del uso de la Geomática.

Modelo de TI

Organización:



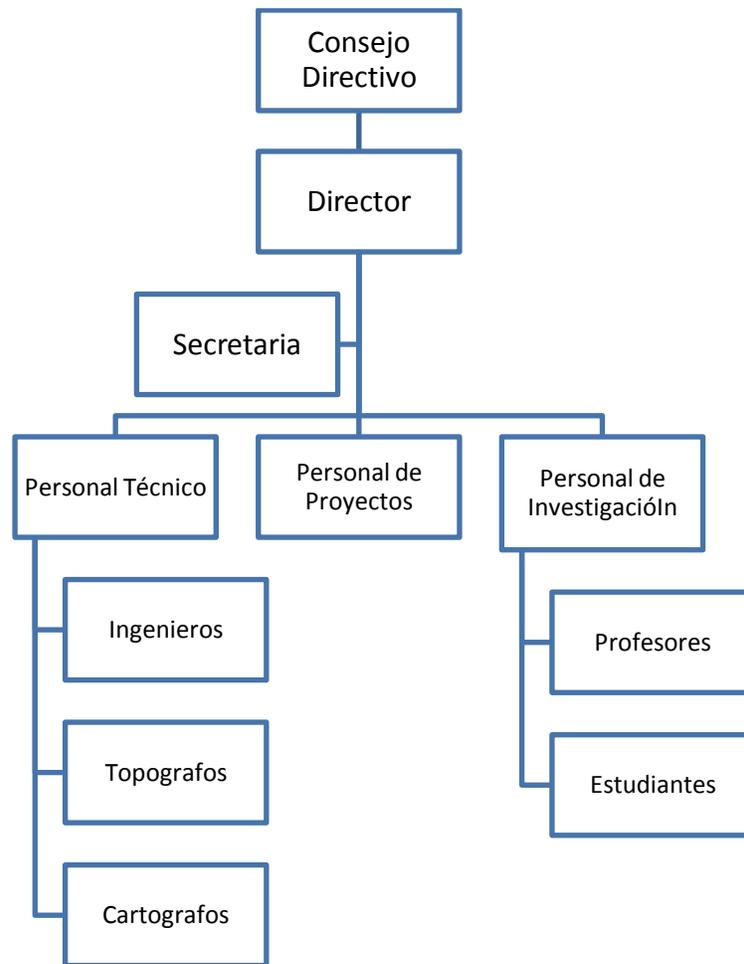
Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial





Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Organigrama:



3.14 Áreas de Oportunidad

Visualización de las áreas a dar servicio.

Área de cobertura: Local y regional. Implica que la prestación de servicios se puede hacer en toda la provincia, con miras a expandirse a nivel regional.



Se ha considerado las áreas de oportunidad donde el Centro puede ofrecer sus servicios, estos son:

Los gobiernos locales, como municipios y consejos provinciales podrían estar interesados en los servicios que brindara el Centro.

Empresas públicas y privadas.

Territorialmente hablando en el país, hemos pensado que las principales zonas donde puede tener mayor acogida el Centro pueden ser las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago, Loja y El Oro.

3.15 Plan de capacitación

Se ha dividido la capacitación en dos partes, la capacitación al personal y a los usuarios finales, la capacitación al personal se la puede dar de algunas maneras ya que en ocasiones el personal puede llegar a trabajar con dispositivos electrónicos, hardware de una gran variedad, por lo que se necesita una actualización y capacitación constante en las nuevas tecnologías que se pueden adquirir para el Centro.

En cuanto a los potenciales usuarios finales se debe dar cursos de capacitación e información acerca de los servicios que ofrece el Centro Regional de Geomática, para que ellos puedan observar todos los beneficios de los que ellos podrían hacer uso.

3.16 Cadena de Suministros:

Tecnologías de información.

Internet: El Centro Regional contara con una página web que estará diseñada para ofrecer total información del funcionamiento del mismo, así como para las diferentes dudas y servicios que deseen consultar los usuarios.

Usuarios finales: Los usuarios tendrán todo el soporte necesario para la adquisición y manejo de las investigaciones.

Proveedores: Se debe mantener una buena relación con los proveedores para poder adquirir el material y los servicios necesarios para ofrecer un servicio de alta calidad y con tecnología de punta.



Conocimiento: La principal meta será la autoeducación para ofrecer un mejor servicio y mantener a los empleados al día con relación a las últimas tecnologías buscando de esta manera que sean empleados proactivos.

Procesos de Administración de la Cadena con el Usuario final: Se establecerán políticas especiales para la relación con los usuarios.

Administración de Servicio al Usuario final: Se tendrá la oportunidad de dar atención inmediata y personal a los usuarios en cualquier momento que lo necesiten.

Gestión de la Demanda: Se maneja un máximo de investigaciones de tal manera que se pueda cubrir la demanda de forma eficiente.

Cumplimiento con los Pedidos: Se mantendrán políticas que garanticen que los trabajos realizados en el centro sean entregados en los plazos estipulados inicialmente.

Gestión del Flujo de Fabricación: Se creará un flujo de desarrollo dependiente del tipo de demanda del cliente.

Aprovisionamiento y compras: Los productos en cuanto a hardware se pedirán de acuerdo a un estudio de costo beneficio y las imágenes satelitales deben ser adquiridas semestralmente.

Capítulo 4: Software

Este capítulo está orientado a ofrecer una visión sobre el software que debe ser usado en el CRG, tomando en cuenta cada una de las áreas que participan en la Geomática, por tal motivo se ha considerado el Software para:

- Sistemas de Información Geográfica.
- Publicación de Mapas
- Sistemas operativos
- Ambientes de desarrollo

Las consideraciones al seleccionar el software deben ser:

- Interoperabilidad
- Cumplimiento de estándares OGC
- Capacidad de aprendizaje



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Su rapidez de respuesta frente al número de usuarios
- Capacidad de incrementar módulos
- Disponibilidad de inter-fases de programación
- Costo

En base a algunos puntos de vista emitidos por expertos en el área de Geomática al momento de elegir una herramienta para el desarrollo Geomático se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Construcción

En esta etapa se espera que la aplicación sea segura y práctica para que los técnicos que van a hacer uso de la misma puedan obtener los mejores resultados al momento de digitalizar, limpiar la topografía, e integrar los datos y que estos puedan interactuar con las imágenes o servicios de mapas.

2. Administración

En esta etapa los datos son sometidos a estándares para ser correctamente almacenados en la base de datos. Aquí son considerados aspectos como sostenibilidad y API's disponibles que posean un buen rendimiento para entornos multiusuario y capacidad de almacenar tanto datos tabulares como geometría e índices raster.

3. Publicación.

En esta se considera que en la etapa de construcción de datos, estos han tenido la posibilidad de transformarse a estándares OGC y que las herramientas de servicio de datos pueden personalizarlos para obtener datos visiblemente mejor diseñados.

4. Mantenimiento.

En esta etapa se considera que las herramientas de desarrollo deben tener la capacidad de personalizar su acceso para conservar los resultados, almacenamiento histórico de cambios y de nuevo, facilidad en la construcción precisa.



En el caso de los equipos especializados como Estaciones totales, GPS, Scanner, Impresoras, y otros, se debe considerar que cada equipo debe poseer el software para su correcto funcionamiento.

4.1 Sistemas de Información Geográfico.

Los Sistemas de Información Geográficos deben ser capaces de gestionar y analizar la información espacial, se tendrá en cuenta el máximos representantes del software GIS tanto en software propietario y libre.

4.1.1 ArcGis Server

Es una aplicación creada para permitir desplegar, publicar, consumir aplicaciones y servicios basados en Sistemas de Información Geográfica entre diferentes tipos de usuarios.

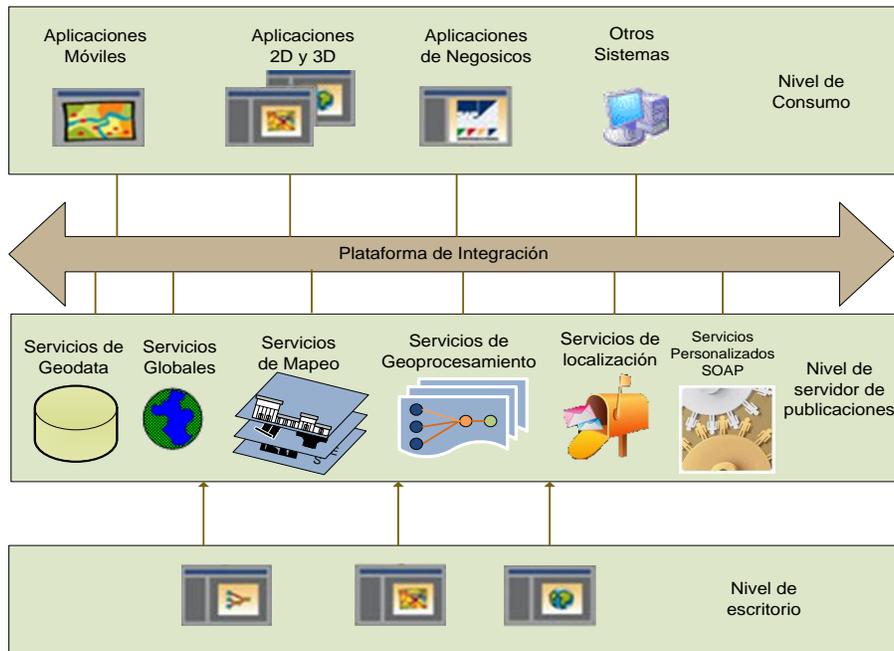
Esta arquitectura cuenta con algunas aplicaciones que le permiten consumir sus propios servicios desde versiones Desktop, Web, Móviles o desarrolladas a la medida.

Ventajas

- Su administración se realiza de forma centralizada, creando servicios para acceder a toda su funcionalidad
- Es fácilmente integrable con otros sistemas tales como CRMs, ERPs, etc.
- También proporciona la facilidad para diseñar una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).
- Ofrece soporte de estándares OGC y W3C.
- Cuenta con la posibilidad de crear aplicaciones personalizadas en .NET o Java.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial



Funcionalidad

ArcGIS Server está compuesto por dos componentes:

1. **Servidor:** Contiene objetos de software de alto nivel que gestionan un recurso GIS concreto.
2. **Web Application Development Framework (ADF) para Java y .NET:** Conjunto de componentes que facilitan el desarrollo de aplicaciones Web.

Al hacer uso de ArcObjects se puede usar funcionalidades como:

- Acceso a funcionalidad GIS desde un navegador Web.
- Edición multiusuario: Permite generar cambios en la base de datos desde un navegador Web.
- Asegura que al realizarse un cambio en la geodatabase, esta guarda su integridad



- Geoprocesamiento: La lógica GIS del servidor es usada para funciones de referenciación, análisis por superposición, entre otras,
- Funcionalidad 3D: La extensión 3D proporciona un conjunto de funciones que permiten la generación y análisis de superficies 3D.
- Análisis espacial: Un conjunto de funciones espaciales permiten generar, consultar y analizar información ráster.
- Cálculo de rutas: La extensión para red disponible permite generar un análisis espacial basado en redes como análisis de rutas, además de cálculo de rutas con redes multimodales.
- ADF para móviles: Es posible desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles consumiendo servicios de ArcGIS de una forma sencilla e intuitiva.

Características

Lógica de Negocio SIG se encuentra en el servidor: Lo que permite acceder a múltiples usuarios a toda la funcionalidad SIG existente como visualización de mapas, ejecutar tareas de geoprocesamiento, a través de un nodo centralizado.

Reducción de Costes: El costo de instalación del software en cada máquina de la empresa, y el personal mantenimiento se reduce gracias a la lógica en el servidor.

Sistema Escalable: Es escalable tanto por funcionalidad como por capacidad, ofreciendo múltiples opciones según el número de usuarios que vayan a acceder al servidor o el tipo de servicios y aplicaciones SIG que se quiera publicar o distribuir.

Facilidad de administración del Sistema: Sus herramientas administrativas ofrecen todas las facilidades a los administradores de sistemas para realizar sus tareas.

Plataforma Abierta: Hace uso de estándares usados en las tecnologías de la información, ofreciéndole interoperabilidad y compatibilidad con otros sistemas empresariales.

Uso de capas y localización de Virtual Earth: Este cuenta con cartografía e imágenes de gran calidad, para casi todos los lugares del mundo.

Uso de servicios de imágenes en aplicaciones Web: Una aplicación Web generada en ArcGIS Server o en uno de sus entornos de desarrollo puede contener un servicio de imágenes publicado con ArcGIS Server.



Mejor rendimiento de servicios WMS: Los servicios generados a través de MSD pueden ser publicados como WMS con algunas mejoras en su rendimiento.

Soporte para servicios WMS con autenticación: En el administrador se puede definir un nombre de usuario y contraseña para agregar servicios WMS que requieran autenticación, usando los entornos de Eclipse y NetBeans.

Selección de capas de un servicio WMS: Cuando se agregar un servicio WMS a una aplicación en entorno Web, se puede seleccionar qué capas del WMS se pueden incluir en la tabla de contenidos.

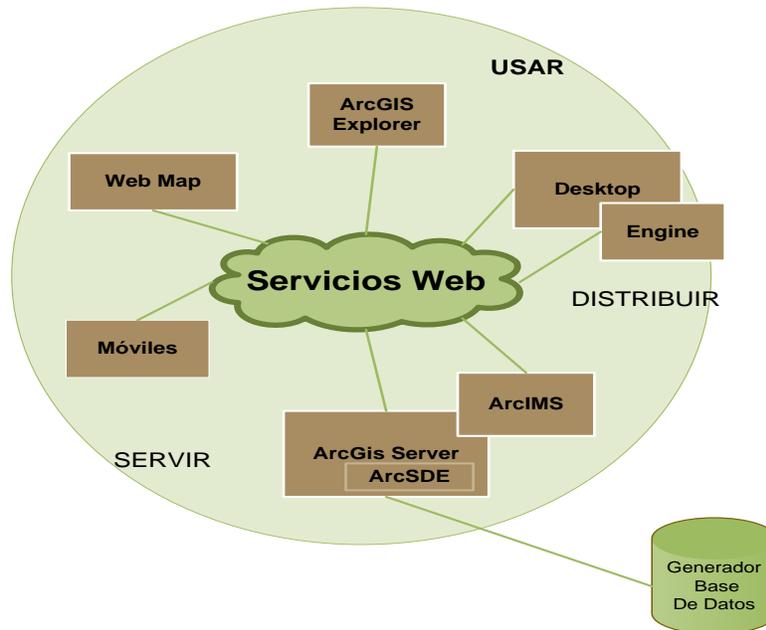
ArcGIS Server para Java

Soporte de servicios de imagen: Se pueden agregar algunos servicios de imágenes a las aplicaciones Web usando el Manager empleando los entornos de Eclipse y NetBeans.

Construcción de extensiones de ArcGIS en Java: Se pueden construir extensiones de ArcGIS en un entorno nativo de Java.

Aplicaciones de mapa en ArcGIS Server para Microsoft .Net

Rendimiento de aplicaciones Web: El tiempo de arranque y al comportamiento de la barra de escala. Fue mejorado



Ediciones y Niveles

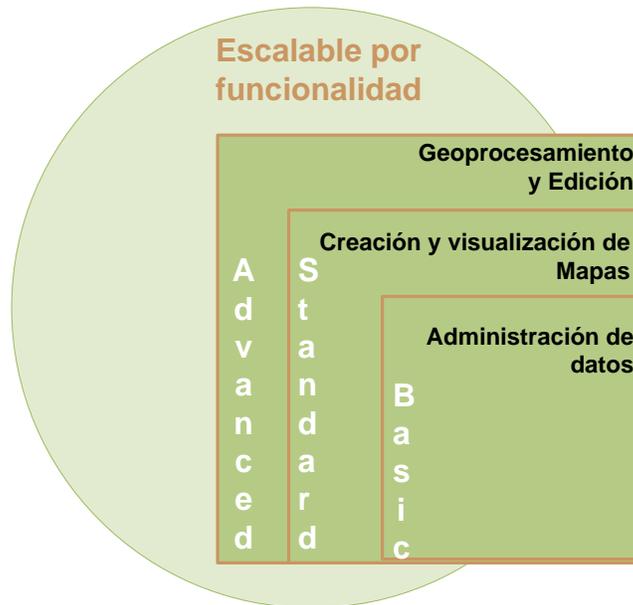
ArcGIS Server está disponible en tres ediciones diferentes:

Basic - Diseñada para usuarios que necesitan acceso compartido a información geográfica, proporciona las herramientas de gestión de la geodatabase necesarias para poder almacenar, administrar y distribuir la información. Proporciona:

Las herramientas de gestión de la geodatabase necesarias
La tecnología para el almacenamiento, gestión y distribución.

Standard - Está dirigido a usuarios que quieran un sistema centralizado desde el que se pueda ofrecer datos geográficos en forma de mapas 2D y 3D. Proporciona funcionalidad de administración de datos espaciales y de visualización.

Advanced - Pensado para empresas que busquen distribuir servicios GIS en su sistema o a través de Internet. Proporciona herramientas de administración de información geográfica, de visualización (2D y 3D) y de análisis espacial avanzado.



Niveles

Cada edición de ArcGIS Server está disponible en dos niveles diferentes, Enterprise y Workgroup. Definen la capacidad de cada edición:

Workgroup - Admite un máximo de 10 usuarios en conexión directa. Viene implementado sobre Microsoft SQL Server Express, por lo que tiene un límite de 4 GB de almacenamiento y 1 GB de memoria.

Enterprise - No tiene límite en cuanto al número de usuarios conectados, ya sea en conexión directa o conexiones al servidor de aplicaciones. Como sistema gestor de base de datos soporta Oracle, SQL Server, Informix y DB2. No tiene límites de almacenamiento o memoria.

Estas tres ediciones y dos niveles se pueden combinar sin restricciones, resultando seis combinaciones diferentes en función de la capacidad y funcionalidad necesaria, lo que hace que ArcGIS Server sea una solución perfectamente escalable que se adapta a las necesidades de todo tipo de usuarios.

Los ambientes de desarrollo que pueden ser usados son:



- Microsoft Visual Studio
- Eclipse
- NetBeans

Requerimientos del sistema operativo

Hardware:

Intel Xeon (tecnología servidor)
2 Gb memoria RAM
Disco Duro 30 GB
Monitor 17'
Resolución de pantalla: 1024 x 768
Memoria de video 64 MB

Software:

Sistema Operativo Windows 2003, Windows 2.000 o Windows XP (solo ArcIMS)
Internet Information Server
Internet Explorer 6
Visual Studio 2005 and .NET Framework 2.0
Conexión a Internet.

4.1.2 ArcGis Desktop

Es una solución completa que se adapta a las necesidades de cualquier usuario, constituyendo un conjunto escalable de productos que permiten al usuario realizar algunas operaciones sobre la información geográfica.

ArcReader: Es una aplicación gratuita que permite visualizar, explorar, consultar e imprimir mapas de forma simple, así como publicar datos y mapas en CD-ROM.

Además permite visualizar mapas creados con ArcMap y posteriormente publicados con la extensión ArcGIS Publisher y los recursos pueden ser compartidos con independencia del sistema operativo.

ArcView: Permite realizar algunas acciones sobre la información geográfica, tales como inserción, modificación, etc. Sin embargo permite visualizar patrones, relaciones



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

y tendencias desde una óptica diferente a la de la base de datos, hojas de cálculo o conjuntos estadísticos, todo esto es posible gracias al uso de asistentes, plantillas predefinidas y un conjunto de elementos cartográficos.

Se puede importar o leer directamente hasta 70 formatos diferentes, tales como: CAD, raster, servicios Web y multimedia.

La funcionalidad de ArcView se encuentra distribuida entre las tres aplicaciones que lo constituyen ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox y al hacer uso combinado de las tres se realizan fácilmente las tareas como consultas gestión y edición de los datos y geoprocetamiento.

Funcionalidad de ArcMap

- Permite visualizar y consultar varias capas de forma simultánea.
- El proceso de creación y mantenimiento de la integridad de la información geográfica es seguro.
- Su topología permite controlar las relaciones espaciales existentes entre los elementos elegidos, las cuales se mantienen durante el proceso de edición.
- Sus librerías de simbología, herramientas de etiquetado y plantillas que aseguran una producción cartográfica de alta calidad.

Funcionalidad de ArcCatalog

- Es posible crear, administrar y pre visualizar datos geográficos y alfanuméricos.
- La creación y el mantenimiento de metadatos se sujetan a los estándares FGDC e ISO

Funcionalidad de ArcToolbox

- Permite la conversión de datos a otros formatos, cambio de proyecciones y ajuste espacial.

ArcEditor

Además de la funcionalidad de ArcView cuenta con herramientas que permiten la edición multiusuario, trabajo con versiones, edición gráfica y la creación y mantenimiento avanzado de la información geográfica



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Está formado por varias aplicaciones base que permiten acceder a toda su funcionalidad

ArcMap: Permite visualizar, consultar, editar y analizar de la información geográfica.

ArcToolbox: Permite ejecutar conversiones entre distintos formatos, cambios de proyección y ajuste espacial, etc.

ArcInfo

Cuenta con toda la funcionalidad de ArcView y ArcEditor, pero incluye herramientas avanzadas de análisis espacial, tratamiento de datos y cartografía, además ofrece la funcionalidad requerida para crear y administrar un SIG inteligentemente, incluyendo mapas, metadatos y modelos de flujos.

Características

Proporciona el conjunto de herramientas necesarias para crear modelos, y realizar análisis geográficos que permitan integrar datos en un entorno que ofrece al usuario diferentes tipos de interacción.

Incluye herramientas de gestión de datos que permiten crear y definir esquemas de la geodatabase, y administrar la integridad de las bases de datos.

El conjunto de herramientas cartográficas automatiza muchos aspectos de la creación de mapas, permitiendo al usuario producir mapas personalizados, precisos y con un acabado final de calidad, listos para ser publicados.

Es posible compartir datos usando el formato Layer Package, que empaqueta los datos y la información de de las diferentes capas para compartir la información y aprovecharla rápidamente.

Requerimientos del sistema operativo

Hardware

- Intel Pentium IV
- 2 Gb memoria RAM
- Disco Duro 30 GB
- Monitor 17'



Memoria de video 64 MB

Para la extensión 3D Analyst, Tarjeta de Video de 64 MB

Software

Sistema Operativo Windows Server 2008, Windows 2.000 o Windows XP

Internet Explorer 6

Conexión a Internet.

Extensiones ARCGIS DESKTOP

ArcGIS 3d Analyst

Es el conjunto de herramientas que permiten generar, visualizar y analizar la información tridimensional.

Funcionalidad

- Permite visualizar superficies 3D y superposición de capas 2D, a través de ArcScene.
- Genera superficies tridimensionales.
- Realiza cálculo de curvas de nivel, área, volumen, pendientes, entre otros
- Permite modelar superficies.
- Convierte los formatos de datos: 2D-3D, raster-vectorial, raster-TIN.
- Es Compatible con todos los datos soportados en ArcGIS Desktop.
- Puede generar animaciones en diferentes formatos y exportar a formato VRML para su publicación.
- Soporta simbología 3D estándar que aumenta el realismo proporcionado por la aplicación ArcGlobe.

ArcGIS Geostatistical Analyst

Cuenta con herramientas que permiten la exploración estadística de datos espaciales y la realización de superficies de predicción, y estos resultados pueden ser empleados por otras extensiones.

Sin poseer avanzados conocimientos en estadística, se pueden obtener superficies continuas de predicción exactas, mediante un entorno sencillo y dinámico.

Funcionalidad



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Posee herramientas de exploración y análisis geoestadístico de datos espaciales.
- Distintos tipos de superficies resultado de la interpolación: superficies de predicción, de error, de probabilidad y de cuantiles.
- Validación cruzada y comparación de los modelos para conocer su nivel de exactitud.
- Distintas opciones de simbología para las superficies resultantes

ArcGIS Publisher

Posibilita la conversión de documentos de mapa en documentos de mapa publicables, para su visualización a través de ArcReader.

Funcionalidad

- Publica mapas de solo lectura creados con ArcView, ArcEditor o ArcInfo.
- Se podrá incluir todos los layers presentes o sólo aquellos activos en la tabla de contenidos.
- Existe la capacidad de decisión sobre qué vistas estarán disponibles en el mapa publicado.
- Es posible definir la funcionalidad presente en el mapa publicado.
- Permite publicar mapas cuya información provenga de un servicio de ArcIMS.
- Ofrece seguridad para los mapas mediante clave, y comprobación de claves en aquellas capas procedentes de ArcIMS o ArcSDE, que así lo tengan definido.

ArcGIS Schematics

Su finalidad es representar de forma esquemática de redes geométricas almacenadas en una geodatabase, permitiendo visualizar la información todo de forma simplificada para optimizar la gestión y el mantenimiento de la red.

Funcionalidades

- Generación automática de esquemas a partir de la información de red almacenada en la base de datos.
- Visualizar la información utilizando diferentes formas.
- Es flexible y se adapta a cualquier sector ya que es independiente del modelo de datos.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Permite optimizar de representación de la red y la manipulación de los gráficos dentro de los esquemas.
- Acceso a diversas fuentes de datos, de modo que es posible acceder a todo el sistema de información de la organización.
- Mantenimiento del modelo de objetos de red en memoria.

ArcGIS Spatial Analyst

Es un conjunto de herramientas que permiten el análisis y modelización espacial y que al integrarse con el núcleo de ArcGIS pueden realizar diferentes tipos de análisis utilizando información raster.

Funcionalidad

- Análisis de distancias.
- Análisis de densidad espacial a partir de datos puntuales o lineales.
- Generación de superficies continuas mediante la interpolación de datos puntuales, con la posibilidad de utilizar varios algoritmos de interpolación.
- Análisis de superficies.
- Análisis de datos de dinámica de acuíferos, escorrentía superficial e insolación.
- Cuenta con una calculadora raster que permite ejecutar cálculos matemáticos y consultas booleanas, con una o varias capas raster.
- Conversión datos vectoriales a raster.
- Herramientas para la reclasificación y el análisis estadístico de la información raster.
- Totalmente compatible con formatos estándar: TIFF, BIL, IMG, USGS, DEM, SDTS, DTED, y otros muchos.

ArcGIS Survey Analyst

Permite almacenar y gestionar medidas topográficas y cálculos dentro de una Geodatabase.

Funcionalidad

- Cuenta con métodos para mejorar la calidad espacial de las entidades de la Geodatabase en función de las observaciones de campo.



- Lectura / escritura de datos de campo según formatos estándar.
- Permite la visualización en el mapa, de observaciones, estaciones y puntos visados, con diversas posibilidades de simbología.
- Cuenta con varios métodos de cálculo de coordenadas.

ArcGIS Tracking Analyst

Conjunto de herramientas para cargar, visualizar y analizar información almacenada en ficheros históricos o en tiempo real, lo que permitirá visualizar situaciones pasadas y predecir estados futuros de los datos.

Funcionalidad

- Carga de ficheros temporales históricos o de información servida en tiempo real.
- Visualización de las capas temporales con distintas posibilidades de simbología.
- Ejecución de acciones disparadas por eventos.
- Generación de ficheros de vídeo (.avi), de la evolución el tiempo de los datos analizados.
- Tiene la capacidad de generar gráficos temporales para realizar análisis de los datos

ArcScan para ArcGIS

Posee las herramientas y comandos necesarios para la vectorización de información raster, tanto de forma asistida como automática.

Funcionalidad

- Generación de elementos vectoriales en formatos shapefile y geodatabase, a partir de información raster.
- Vectorización interactiva o automática de información raster almacenada en ficheros como almacenada en bases de datos corporativas por medio de ArcSDE.
- Posibilidad de vectorizar cualquier formato raster soportado por ArcGIS, siempre que esté simbolizado o reclasificado en dos colores.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Posee la capacidad de seleccionar y editar celdas del raster, así como de ajustarse a él durante la edición.
- Herramienta de selección de celdas raster mediante consultas de conectividad.

ArcGIS Network Analyst

Resuelve problemas de rutas con redes multimodales como la generación de la ruta más eficiente, localización de las ubicaciones más próximas, generación de áreas de servicio basadas en tiempos de viaje, cálculo de matriz de origen-destino y listado de informe de direcciones.

Funcionalidades

- Permite trabajar con redes complejas y de gran tamaño.
- Cuenta con un modelo de atributos que permiten establecer impedancias en las redes y en los giros, etc. En general una jerarquía en las redes que mejoran los análisis y generación de rutas.
- Está integrada con las herramientas de geoprocésamiento, modelos y scripts.
- Los datos de la red pueden ser shapefile, geodatabase o datos SDC (Smart Data Compressed).
- Permite trabajar con ventanas de tiempos y a su vez definir la duración de las paradas en las rutas.
- Es posible establecer barreras de forma dinámica.
- Permite realizar personalizaciones de los informes de direcciones de las rutas generadas.
- Genera matrices de Origen-Destino.

ArcGIS Data Interoperability

Permite la lectura, exportación e importación generación de varios formatos, personalizados y el uso de herramientas de transformación entre formato y formato

Funcionalidades

- Se puede realizar la lectura de más de 65 formatos de datos, entre ellos: GML, MID/MIF y TAB (MapInfo), o GeoMedia (mdb) y S-57.



- Le ofrece al usuario desde un entorno gráfico realizar transformaciones de formatos preexistentes a nuevos formatos.

Cotizaciones

Al ser **INDESIS CIA. LTDA** el único distribuidor autorizado de los productos ESRI en el Ecuador se les solicito una proforma acerca de todos los elementos de software detallados anteriormente considerando licencias de tipos académicas y comerciales.

A continuación se presenta un cuadro resumen con los costos:

Software	Académico	Profesional
ArcView GISV9 WIN 2000 / XP /2003 / VISTA	999	2475
ArcEditor Licencia -Software de GIS desktop- Concurrente o Single Use ArcEditor GISV9 WIN 2000 / XP / 2003	2500	10175
ArcInfo 1 Licencia -Software de GIS desktop- Concurrente ArcInfo ISV9 WIN 2000 / XP / 2003 / Workstation	5500	20350
ArcIMS	2750	16500
ArcGIS Server		
1 Licencia -Software de Servidor- ArcGIS Server Enterprise Advanced (2 núcleos por socket)	6000	60000
1 Licencia -Software de Servidor- ArcGIS Server Enterprise Standard (2 núcleos por socket)	3000	30000
1 Licencia -Software de Servidor- ArcGIS Server Enterprise Basic (2 núcleos por socket)	1800	16500



EXTENSIONES ARCGIS		
3D Analyst R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Geostatistical Analyst R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Publisher R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Schematics WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Spatial Analyst R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Survey Analyst R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Tracking Analyst R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
ArcScan for ArcGIS R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Network Analyst for ArcGIS R9 WIN 2000/XP/2003	1045	3850
Data Interoperability for ArcGIS R9 WIN 2000/XP/2003 (Incluye código de Registro)	1045	3850

Cabe anotar que la capacitación no se encuentra incluida en la compra del software por lo que se solicitó los costos de estas capacitaciones, detallados a continuación.

Descripción	Costo Unitario	Costo Total
Curso de Capacitación Introducción a ArcGIS I versión 9 (La duración del curso: 16 horas)	300	1200
Curso de Capacitación Introducción a ArcGIS II versión 9 (La duración del curso: 24 horas)	300	1200



Taller de Capacitación de ArcGIS Server 700 versión 9 (La duración del taller: 16 horas)	2800
--	------

Cabe anotar que el número mínimo de asistentes a estas capacitaciones son cuatro.

4.1.3 GVSIG

Fue un proyecto desarrollado pensando en los usuarios finales de información geográfica, entre sus características tenemos:

Características

- Posee una interfaz amigable y sencilla para el usuario.
- Soporta los formatos raster y vectoriales.
- Utiliza WMS, WFS, WCS o JDBC para integrar datos en una vista, tanto locales como remotos
- Se trata de una aplicación de código abierto, con licencia pública general (GPL).
- Es una aplicación en la que sus funcionalidades pueden ser extendidas o a su vez crear nuevas funcionalidades haciendo uso de las librerías existentes considerando que se cumplan la licencia GPL.
- Utiliza librerías estándar de GIS reconocidas, como Geotools o Java Topology Suite.
- Permite el acceso a formatos vectoriales GML, SHP, DXF, DWG, DGN, KML y formatos de imagen raster como MrSID, GeoTIFF, ENVI o ECW.
- Cuenta con una herramienta de geoprocésamiento que le permite trabajar con capas de líneas y polígonos.
- Mejoras en el funcionamiento y utilidades del hiperenlace.
- Memorizar la ruta donde están las leyendas de simbología.
- Incluir GeoServerPort en el nomenclator.
- Unidades de distancia independientes de las de área.
- Permite mostrar las coordenadas de la vista simultáneamente en coordenadas geográficas y UTM.
- Mejora del hiperenlace actual.

Puede asociar varias acciones dentro de una vista permitiendo: mostrar imagen, cargar capa ráster en la vista, cargar capa vectorial en la vista, mostrar PDF, mostrar texto o HTML.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Se puede agregar nuevas acciones de hipervínculo por medio de plugins.
- Permite exportar subconjuntos de tablas a formatos DBF y Excel.
- Puede incluirse información a una tabla existente e importar campos de una tabla a otra
- Es posible transformar de forma ágil los puntos a líneas o polígonos, etc.
- Realiza un respaldo automático del proyecto.

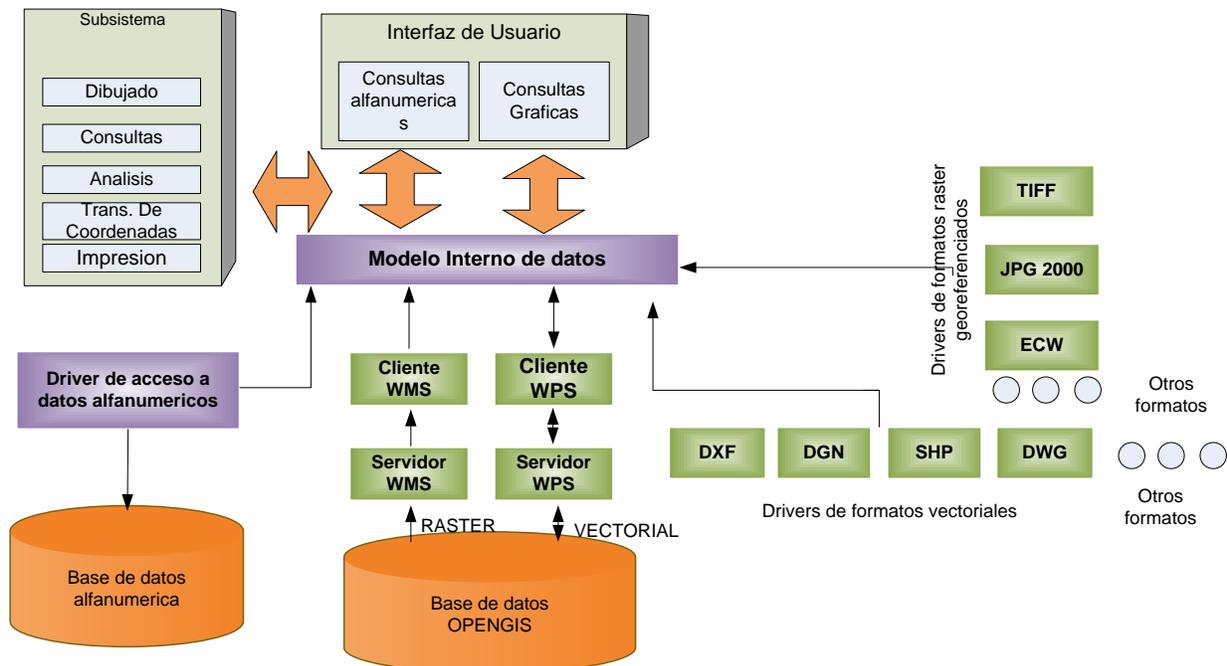
Arquitectura del proyecto

El proyecto tiene tres partes claramente diferenciadas:

1. **ANDAMI**: Es la aplicación base que puede ser extendida mediante el uso de plugins. Se encarga de crear las ventanas, cargar y gestionar las extensiones, habilitar el inicio de la aplicación mediante "Java Web Start", etc.
2. **FMAP**: Es una librería de clases que permite crear aplicaciones GIS de acuerdo al gusto del desarrollador. Su núcleo está formado por objetos de bajo nivel que pertenecen a su funcionamiento y un conjunto de objetos que le permiten trabajar con las entidades.
3. **Interfaz gráfica de usuario**: Son extensiones a la aplicación base que contienen lo necesario para interactuar con el usuario.



Visión del Proyecto



La aplicación como un todo se comporta de la manera siguiente:

A.- En la primera capa los drivers se encargan de facilitar el acceso a las fuentes de datos, tanto en lectura como en escritura.

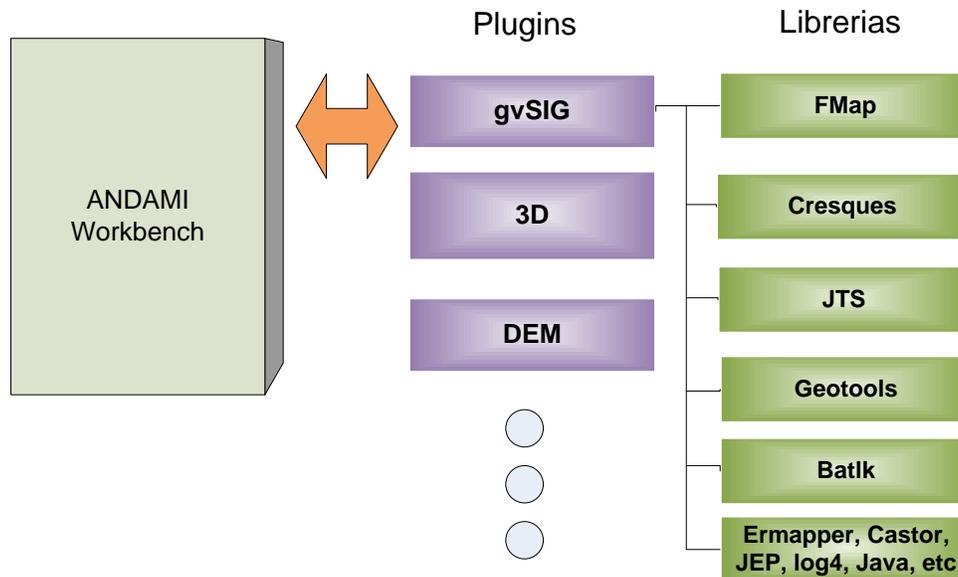
B.- En la segunda capa los drivers vectoriales entregan las entidades GIS como objetos del modelo interno de datos, permitiendo al resto de módulos trabajar con estos objetos. Dentro de este módulo existen también funciones de conversión entre entidades adecuadas al dibujo rápido y entidades JTS, adecuadas para crear topología, realizar análisis complicados, etc.

C.- En la tercera capa el módulo FMAP se puede dividir en subsistemas, en donde cada uno se encarga de una serie de funcionalidades.

D.- En la cuarta y última capa el módulo GUI es el encargado de la interacción con el usuario.



Visión desde el punto de vista del desarrollador



ANDAMI: puede ser utilizado para cualquier tipo de aplicación MDI. (ANDAMI).

Plugin: Hace uso de las librerías para convertir al Workbench en la aplicación gvSIG.

Librerías: pueden ser empleadas en cualquier otro proyecto GIS.

Cabe indicar que se pueden hacer modificaciones a la aplicación, añadir nuevas funcionalidades en forma de nuevos plugins, o crear una aplicación totalmente distinta que no use ANDAMI. Y en otros casos usar ANDAMI como base para cualquier otra aplicación MDI.

Requerimientos del Sistema

Los ambientes de desarrollo que pueden ser usados son:

- Java
 - Eclipse
 - NetBeans



- Jython propio de gvSIG

Hardware

Intel Pentium IV
1 Gb memoria RAM
Tarjeta gráfica compatible con OpenGL 2.0
Disco Duro 30 GB
Monitor 17'

Software

Windows - Linux
(Probado en WinXP, Linux Ubuntu 8.04/8.10 y Linux Kubuntu 7.10)
Internet Explorer 6
Una máquina virtual de java compatible jre-1_5_0_12 o superior.
Tener instaladas las librerías JAI (Java Advanced Imaging) y JAI Image I/O.

Conexión a Internet.

Extensiones

Ciente ArcIMS

Permite añadir de servicios de imágenes que pueden incluir a la vista un conjunto personalizado de capas y el servicio de geometrías que puede importar capas vectoriales remotas publicadas en un servicio de geometrías.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.0

Piloto Raster.

Incluye nuevos formatos de imagen, que permiten la aplicación de paletas de color a un, histograma, recorte de capas raster y algunos filtros de visualización.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.1



Gestión de CRSs.

Incorpora la capacidad de utilizar las diversas bases de datos de Sistemas de Referencia de Coordenadas (CRS), como EPSG, IAU2000 y otras. Admite transformaciones de 3 y 7 parámetros así como basadas en rejilla, y en general una precisión máxima en el manejo de cambios de CRS.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.0.

GeoBD

Permite el acceso a bases de datos geospaciales Oracle y las creadas desde ArcSDE con modelo de almacenamiento SDO añadiendo el conector de Oracle Locator que brinda al usuario acceso a cualquier tabla de una instalación desde la versión 9i. Además a PostGis, y MySQL y HSQLDB.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.0.2

Piloto de redes

Genera el cálculo de rutas entre dos o más puntos y la topología de red existente.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.0.2.

Piloto 3D o gvSIG 3D

Permite la creación de vistas en tres dimensiones. Y además se puede cargar capas locales o remotas, y utilizar las funcionalidades disponibles para 2D.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.1.1

Cliente ArcSDE

Permite al usuario acceder a las bases de datos creadas en ArcSDE y añadir geometrías a través de la interfaz. Esta extensión sólo permite de momento cargar capas vectoriales.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.1.1



Sextante

Es un Sistema de Información Geográfica que brinda soporte a gvSIG para el análisis geográfico añadiendo más de 150 extensiones.

Para un correcto funcionamiento de Sextante es necesario instalar previamente la extensión del piloto raster.

Extensión de publicación

Brinda al usuario la capacidad de publicar información geoespacial y metadatos usando los servicios web estándares, a través de la interfaz de gvSIG.

Se puede publicar información geoespacial en los siguientes servidores y a través de los siguientes servicios:

- Mapserver: WMS, WCS y WFS.
- Geoserver: WFS.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.1.2

Prototipo de metadatos

Permite extraer metadatos a partir de shapefiles de forma automática y manual mediante una interfaz de edición y por último permite publicar los metadatos generados en un servidor de catálogo.

Esta extensión se encuentra incorporada desde la versión 1.1.2

Extensión de normalización:

Añade la funcionalidad de separar cadenas de texto en diferentes partes y almacenarlas en campos de la misma tabla o de una nueva.

4.1.4 Quantum Gis

Llamado también QGIS, es un proyecto oficial de la Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) que posee licencia GNU.



Un punto muy importante es que se complementa con GRASS para algunas funcionalidades que aquella herramienta tiene desarrollada. Al arrancar QGIS y no encontrar instalado GRASS, se emite una alerta, por lo tanto ambas herramientas deben ser instaladas.

Características

Es un Sistema de Información Geográfico multiplataforma soportado en Linux, Unix, Mac OS y Microsoft Windows, desarrollado en C++

Ofrece soporte para los formatos raster GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, Erdas Img, ArclInfo Ascii Grid, JPEG, PNG, etc. y vectoriales; Shapefile, ArclInfo coverages, Mapinfo, GRASS GIS, SDTS, GML, etc.

Entre las herramientas con las que cuenta QGIS están:

- Proyecciones al vuelo.
- Calculadora de campos
- Diseñador de mapas.
- Panel de vista general.
- Marcadores espaciales.
- Identificar/Seleccionar elementos.
- Editar/Visualizar/Buscar atributos.
- Etiquetado de objetos espaciales.
- Cambiar simbología vectorial y ráster.
- Añadir una capa de cuadrícula.
- Decorar el mapa con una flecha de Norte, barra de escala y etiqueta de copyright.
- Guardar y recuperar proyectos.
- Digitalizador de formatos admitidos por OGR y capas vectoriales de GRASS.
- Geocodificador de imágenes con el complemento Georreferenciador.
- Herramienta que permite importar y exportar en formato GPX y convertir otros formatos GPS a GPX o descargar/subir directamente a una unidad GPS.
- Capturar pantalla como imágenes georreferenciadas
- Análisis vectorial, muestreo, geoprocesamiento, geometría y administración de bases de datos.
- Añadir capas de texto delimitado.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Captura de coordenadas.
- Superposición de diagramas
- Conversor Dxf a Shp.
- Generador de mallas.
- Complemento de interpolación.
- Conversor de capas OGR.
- Impresión rápida.
- Instalador de complementos de Python.

Sus extensiones le permiten realizar el análisis de datos espaciales de PostgreSQL, PostGIS y otros formatos usando el complemento de python fTools.

Los archivos mapfile pueden ser publicados utilizando un servidor web con Mapserver

Se pueden crear nuevas funcionalidades usando las bibliotecas propias de QGIS o crearlas con C++ o Python.

QGIS tiene el soporte de aproximadamente 2,700 proyecciones conocidas

Arquitectura

Posee una arquitectura modular que le permite utilizar funcionalidades realizadas en forma de plugins, en aplicaciones independientes..

Arquitectura de alto nivel.

Los componentes GUI con los que trabaja son:

- GIS Composer o Map Production
- QGIS Legend
- QGIS Canvas
- QGIS GUI
- Plugins

Proveedores de información raster y vectorial

- GDAL raster
- WMS raster



- OGR vector
- GRASS vector
- GPX vector
- Delimited Test

Librerías utilizadas

- libqgis – Es el núcleo de las librerías QGIS
- libqgis_raster - Permite el manejo de datos de tipo raster.
- libqgis_vector - Permite el manejo de datos de tipo vector.
- libqgis_legend – Permite manejar las leyendas de los mapas
- libqgis_composer – Es una librería que permite crear mapas
- libqgis_projections – Es una librería que proporciona facilidades para proyectar datos vectoriales
 - GDAL + OGR
 - GEOS
 - PostgreSQL Postgis
 - Sqlite3
 - Grass
 - Qt 4

Plugins

Uno de sus puntos fuertes es el desarrollo de plugins en Python, entre ellos tenemos algunos que nos permiten:

- Cargar capas WFS.
- Exportar a MapServer.
- Capturar coordenadas.
- Agregar ayudas a la vista como norte, escala y copyright,
- Georeferenciar imágenes, consola de gps, consola python, malla de coordenadas, etc.
- OGR converter, que puede convertir capas entre diferentes formatos, como shp, dgn, gpx, gml, csv, kml, mapinfo.
- Base de datos espaciales vía ODBC, MySQL, PostgreSQL, entre otros.

Requerimientos del Sistema



Los ambientes de desarrollo que pueden ser usados son:

- Python
- QT

Versión Actual: 1.4.0.

Software

- Linux, Unix, Mac OSX, y Windows
- Prerequisitos
 - GEOS
 - GDAL
 - GSL
 - SQLITE3
 - POSTGRES (opcional)
 - PROJ4
 - POSTGIS (opcional)
 - QT4
 - SIP
 - PYQT
- Internet Explorer 6
- Una máquina virtual de java compatible jre-1_5_0_12 o superior.
- Tener instaladas las librerías JAI (Java Advanced Imaging) y JAI Image I/O.

Conexión a Internet.

4.2 Software para la publicación de mapas

4.2.1 ArcIMS

Está pensado para distribuir y difundir la información geográfica, mapas y servicios GIS en entornos Internet / intranet a múltiples usuarios.

Arquitectura

Su arquitectura es multicapa, es decir, se integran los datos, el servidor de aplicaciones, el servidor WEB y los clientes.



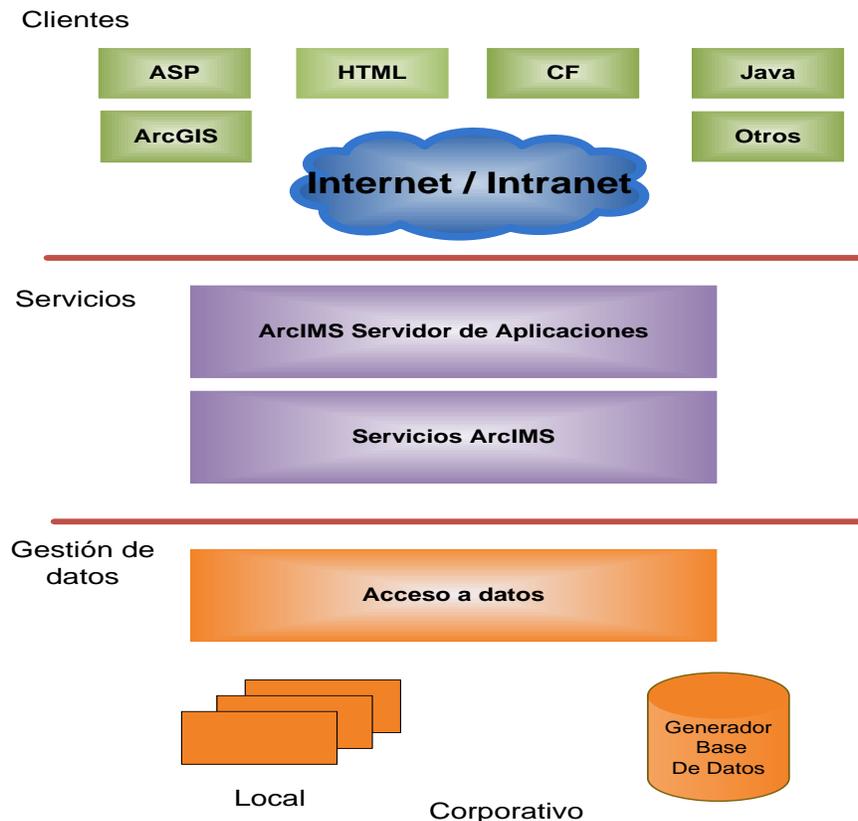
Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Niveles:

Clientes: Existen gran variedad de clientes soportados por ArcIMS tales como ArcView, ArcEditor y ArcInfo, visualizadores como ArcExplorer y ArcReader, o clientes que se ejecutan en navegadores estándar, así como desarrollos hechos a medida y dispositivos inalámbricos. Esta gran variedad permite elegir en cada momento la herramienta adecuada para satisfacer unas necesidades concretas.

Servicios: Aquí se encuentran los componentes encargados de atender las peticiones del cliente, traducirlas para poder comunicarse con ArcIMS y dirigirlas a través del servidor de aplicaciones hacia los componentes encargados de resolverlas.

Gestión de Datos: En esta capa se encuentra la información a explotar, almacenada en sistemas de archivos y/o bases de datos. ArcIMS soporta cualquier formato soportado por ArcGIS Desktop





Características

- Permite combinar datos procedentes de varias fuentes en un mismo servicio GIS de ArcIMS.
- Amplia gama de funcionalidad GIS, incluida la posibilidad de calcular rutas y geocodificar direcciones.
- Asistentes que permiten la creación, el diseño y la gestión de sitios Web de forma sencilla.
- Soporte para una gran variedad de clientes.
- Arquitectura escalable que permite ampliar la capacidad del servicio según van aumentando las necesidades, sin necesidad de rediseñar el sistema.
- Integración con los productos de ArcGIS Desktop, posibilita el acceso desde estos productos a servicios ofrecidos por ArcIMS, como a la posibilidad de publicar mapas generados con ArcMap y ArcGIS Publisher.
- Permite crear y compartir catálogos de metadatos en Internet, para localización de información.
- Incorpora mecanismos de seguridad para la gestión del sitio Web, incluyendo soporte para protocolos de seguridad SSL y HTTPS, así como el control de acceso a los servicios GIS, permitiendo definir qué usuario tiene acceso a qué servicios.
- La comunicación entre los distintos componentes de ArcIMS se realiza en ArcXML, lenguaje basado en XML estándar. ArcXML permite además personalizar las aplicaciones de ArcIMS de manera sencilla.
- Multiplataforma.

Funcionamiento

Para arrancar un servicio de ArcIMS se utilizan los asistentes que trae incluido el ArcIMS.

1. ArcIMS Autor: Ofrece soporte para la generación del fichero de configuración del servicio de mapas.
2. ArcIMS Administrador: Permite administrar los servicios publicados y de los servidores espaciales.
3. ArcIMS Diseñador: Brinda soporte para el diseño del sitio WEB que definirá la funcionalidad a la que tendrá acceso el cliente.



Las aplicaciones pueden ser utilizadas de manera independiente o en un entorno integrado basado en navegación Web llamado ArcIMS Manager, que le ofrece al usuario ejecutar las tareas necesarias para la puesta en marcha de un servicio GIS:

Fichero de Configuración: La puesta en marcha de un servicio de mapas comienza con la creación del fichero de configuración del servicio, el cual recoge la información que contendrá el mapa, y la forma de representar dicha información. El fichero de configuración se puede crear con la aplicación ArcIMS Autor y con ArcMap.

Funcionalidad GIS del Cliente: La aplicación ArcIMS permite crear el cliente WEB y definir la funcionalidad GIS definida en ese cliente.

En cuanto a las opciones de código abierto las dos principales son: MapServer y GeoServer, ambas son comparables en términos de rendimiento. Geoserver dispone de un interfaz de gestión, lo que hace que su configuración y arranque sea de algún modo más fácil que para MapServer. Pero la ausencia de necesidad de un servidor de aplicación y el excelente Mapscript son entre otras los muchos atractivos de MapServer, por este motivo se ha seleccionado a MapServer como la aplicación a investigar.

4.2.2 Mapserver

Es un motor de procesamiento de datos geográficos multiplataforma de código abierto para publicar datos espaciales y aplicaciones cartográficas en la web, sin embargo no posee todas las funciones de un GIS

Características

- Da como resultado una cartográfica avanzada y de gran calidad.
- Cuenta con la opción de etiquetado
- Es un motor de procesamiento personalizable.
- Permite la automatización de los elementos de barra de escala, mapa de referencia, y leyenda de un mapa
- Mapas temáticos utilizando lógica o expresión regular basada en clases
- Brinda soporte al desarrollo en entornos: PHP, Python, Perl, Ruby, Java y .Net
- Es compatible con: Linux, Windows, Mac OS X, Solaris y otros.
- Ofrece sustento a las normas OGC Open Geospatial Consortium WMS, WMC, WCS, SLD, GML, SOS y OMS
- Soporta diferentes tipos de formatos



- Formatos vectoriales: Shapefiles ESRI, Postgis, ESRI ArcSDE, Oracle Spatial, MySQL y GML
- Formatos raster soportados: JPG, PNG, GIF, TIFF/GeoTIFF, EPPL7.
- Su funcionalidad puede ser ampliada y personalizada a través de MapScript o plantillas
- Se pueden crear mapas a partir de formatos vector o mapa de bits y generar diferentes formatos de salida.
- MapServer puede integrarse con mapas de Google, MSN y Yahoo.

Arquitectura

Una aplicación consiste en:

Archivo de inicialización: Se utiliza para enviar una consulta inicial al servidor http que retorna un resultado del servidor de mapas. En ocasiones se puede crear un hiperlink al servidor MapServer para que pase los parámetros básicos.

Archivo de Mapa: Es una estructura de archivos de configuración de texto para la aplicación. Este define el área del mapa, determina dónde están los datos y las imágenes de salida. También define las capas del mapa, proyecciones y simbología. Debe tener una extensión .Mapa o MapServer no lo reconocerá.

De datos geográficos: Su formato base es Shapefile de ESRI, sin embargo ofrece soporte a un sin número de formatos.

Todas las solicitudes que recibe son nuevas y no recuerda nada. Por esta razón, cada vez que la aplicación envía una solicitud a MapServer, tiene que pasar información de contexto en las variables de forma oculta o variables de URL.

MapServer CGI: Es un archivo binario o ejecutable que recibe peticiones y devuelve las imágenes, datos, etc. que descansa en el cgi-bin o scripts del servidor HTTP. El usuario del servidor web debe tener derechos de ejecución para el directorio que siente y por razones de seguridad, no debe estar en la raíz web.

Componentes de una Aplicación con MapServer

Generalmente MapServer se ejecuta como una aplicación CGI en tu Servidor http. Salvo cuando se construye una aplicación con MapScript, que acceda directamente a la API de MapServer.



Las aplicaciones CGI con MapServer utilizan los siguientes recursos:

1. Un servidor http como Apache o Internet Information Server.
2. El Programa MapServer.
3. Un archivo de inicialización.
4. Un Mapfile que controle lo que MapServer realiza con los datos.
5. Una plantilla que controle la interfaz de usuario de la aplicación.
6. Un conjunto de datos geográficos.

4.3 Sistemas Operativos

De acuerdo a las necesidad del GIS Propietario y Libre se pueden identificar dos Sistemas Operativos candidatos.

1. Windows Server 2008
2. Ubuntu

A continuación se describe cada uno de ellas.

4.3.1 Windows Server 2008

Cuenta con una plataforma orientada a la virtualización de cargas de trabajo, creación de aplicaciones eficaces y protección de redes, además de ser segura y fácil de administrar, para el desarrollo y alojamiento de aplicaciones y servicios web.

Permite tener control sobre las configuraciones del servidor e infraestructura de red, haciendo uso de los comandos que permiten automatizar las tareas, además cuenta con un monitor de rendimiento y confiabilidad, que ofrece toda la información sobre los sistemas y problemas potenciales antes de que sucedan.

Evita que los servicios se han puestos en peligro por actividades anormales en el sistema de archivos, registro, o red y cuenta con protección de acceso a redes, controlador de dominio de sólo lectura, mejoras en la infraestructura de clave pública y permite que los usuarios ejecuten programas desde ubicaciones remotas de forma segura.

Su tecnología de virtualización llamada Windows Server virtualization (WSv), le permite instalar máquinas virtuales en la que se podrá instalar sistemas operativos como Linux.



Y además cuenta con herramientas para la administración y seguridad. WSv lo lleva a cabo por medio de las siguientes características:

Particiones fuertes: una máquina virtual funciona como un contenedor independiente de sistema operativo, completamente aislado de otras máquinas virtuales que se ejecutan en el mismo servidor físico.

Seguridad para el hardware: previene la ejecución de datos, virus y gusanos.

Características de seguridad de red: permite la traducción de direcciones de red (NAT) automática, firewall y protección de acceso a redes (NAP).

Crea un entorno donde se pueden configurar las carga de trabajo con un entorno de sistema operativo y perfil de seguridad ideal. Además protege las máquinas virtuales del sistema operativo host y viceversa, asignando sólo con los privilegios necesarios a cada uno.

WSv ofrece varias características que facilitan el uso eficaz de los recursos físicos del servidor host:

Asignación flexible de memoria: Permite a los administradores crear una configuración que equilibre las necesidades tanto del recurso de la máquina como el rendimiento total del servidor.

Adición dinámica de hardware: Se puede agregar dinámicamente la mayoría de componentes de un sistema como: procesadores lógicos, memoria, etc. mientras se encuentran en ejecución.

Configuración flexible de red: Permite crear una configuración de WSv compatible con los requisitos de seguridad de red.

Los avances de rendimiento incluyen:

Su arquitectura de virtualización le permite trabajar con el hardware preparado para virtualización Intel VT y AMD que ofrecen mejor rendimiento en el sistema operativo invitado.



Compatibilidad con múltiples núcleos. A cada máquina virtual se le pueden asignar hasta ocho procesadores lógicos: que permite la virtualización de grandes cargas de trabajo.

Compatibilidad de sistemas operativos host e invitado de 32 y 64 bits.

Compatibilidad con Server Core: WSV puede usar la instalación Server Core de Windows Server como sistema operativo host.

Acceso a disco de paso. Los sistemas operativos invitados pueden ser configurados para tener acceso de forma directa a almacenamiento local, lo que ofrece mayores rendimientos en aplicaciones con E/S de datos.

Se necesitan grandes capacidades de administración y automatización para evidenciar el potencial de reducción de costos de la virtualización. WSV cuenta con las siguientes capacidades de administración y automatización:

Las opciones SCOM y SCVMM permiten administrar las instalaciones de centros de datos como instalaciones sumamente distribuidas de WSv.

Su plataforma se integra con Internet Information Services 7.0, ASP.NET, Windows Communication Foundation y Microsoft Windows SharePoint Services.

Administración de servidor

Posee herramientas de administración y características de automatización que permite administrar de forma centralizada los servidores de red, servicios, e impresoras. Además identifica el estado del servidor, los problemas de configuración de funciones de servidor. Windows Remote Manager es un protocolo basado en SOAP que permite la interoperación de hardware y sistemas operativos.

Server Core

Con esta opción se puede elegir una instalación mínima de Windows Server con funcionalidad específica, lo que simplifica los requisitos de mantenimiento y administración.

La Administración de impresión que permite a los administradores administrar, supervisar y solucionar problemas en todas las impresoras de la organización. Además



puede buscar e instalar automáticamente impresoras de red en la subred local de servidores de impresión locales.

Las siguientes son algunas de las características que Windows Server 2008 posee para mejorar la seguridad y el cumplimiento.

Supervisión de entidades de certificación: PKI de empresa.

El Firewall de Windows.

BitLocker protege datos confidenciales mediante cifrado de la unidad de disco

Herramientas criptográficas

Los recursos de servidor y dominio pueden ser aislados

Ofrece a las organizaciones una solución de "Alta disponibilidad" que garantiza que las aplicaciones, servicios e información estén siempre disponibles, y su equilibrio de carga de red llamado NLB se encarga de distribuir la carga para aplicaciones de clientes y servidores en la red a través de varios servidores. Además se pueden realizar copias de seguridad automáticas completas o incrementales.

4.3.2 Ubuntu 8.04 LTS - Hardy Heron

Es la última distribución existente para servidores, es una de las más potentes de GNU/Linux a nivel mundial y fue lanzada al mercado en el año 2008 y tendrá soporte técnico y actualizaciones de la seguridad por 5 años a partir de la fecha del lanzamiento.

Incluye MySQL 5.0, PHP 5.2, Python 2.5, aplicaciones para la configuración del sistema, y un comando denominado sudo que evita el uso del usuario administrador.

Una de sus principales fortalezas es no activar de forma predeterminada al momento de la instalación procesos latentes, lo que evita la existencia de servicios que puedan atender a la seguridad del sistema.

Algunas de las formas de realizar la instalación son:

Descargar la imagen ISO completa de internet.



Conseguir el instalador en DVD

Obtener un CD de instalación para servidor que permite instalar Ubuntu permanentemente en una computadora sin instalar su interfaz gráfica.

Usar el instalador para Windows, denominado Wubi que se encuentra licenciado bajo GP.

Requisitos del sistema

- Procesador: 1.2 GHz x86
- Memoria RAM: 384 MB
- Disco duro: 8GB
- Tarjeta de vídeo capaz de soportar resolución de 1024x768
- Tarjeta de sonido
- Conexión a internet

Este lanzamiento cuenta con los siguientes programas:

Linux kernel 2.6.24 que ofrece:

Soporte para procesadores AMD 64.

Un planificador de procesos que ofrece rendimiento interactivo llamado Completely Fair Scheduler.

PolicyKit: Administra de forma segura los permisos de usuario, ejecutando las tareas de administración con un usuario normal y ganando privilegios dinámicamente utilizando el comando sudo en vez de requerir ser ejecutado como root.

Xorg 7.3: Es la última versión de X window system, que permite mejorar la autoconfiguración, y permite configurar de forma dinámica la resolución de pantalla, tasa de refresco y rotación de un segundo monitor.

Vinagre: Es un cliente de escritorio remoto (VNC), que permite ver múltiples equipos de forma simultánea, descubre servidores automáticamente en la red sin la necesidad de una configuración manual y puede rastrear conexiones recientes usadas o favoritas.



Uncomplicated Firewall: Es un cortafuegos que utiliza un host configurable desde línea de comandos para facilitar la administración del firewall.

Inkscape: Es una solución fácil y de código abierto para la edición de textos y gráficos en documentos PDF.

Virtualization: Incluye los programas libvirt y virt-manager que permiten crear y gestionar de forma las máquinas virtuales. Virt-manager se puede usar para administrar invitados o servidores remotos.

Seguridad

Son varias las implementaciones de seguridad con las que cuenta Ubuntu entre ellas:

Los comandos utilizados para acceder a la memoria son usados para acceder solo a los dispositivos de memoria. Estos cambios ayudan a la defensa contra rootkits y otros códigos maliciosos.

Las aplicaciones compiladas como ejecutables se colocan en la memoria en lugares poco comunes.

Su opción llamada Likewise Open habilita la integración de Ubuntu con una red Active Directory, permitiendo a los usuarios utilizar sus credenciales para ingresar en máquinas y acceder servicios kerberizados.

Usa SELinux para permitir el control de acceso obligatorio más específico, además incluye políticas de seguridad para la mayoría de procesos del sistema.

4.4 Ambientes de desarrollo

4.4.1 Python

Es un lenguaje de programación interpretado, con tipado dinámico, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos, su última versión estable es la 3.1.1. Los programas pueden ser escritos en módulos, y estos a su vez ser utilizados por otros programas. Su diseño fue pensado para crear módulos a través de lenguajes como C, C++ u otros.



Es un lenguaje que no necesita compilar ni enlazar el código y su intérprete se puede usar de modo interactivo, aquí las expresiones pueden ser introducidas una a una y verse su resultado en el mismo instante. Existen otros programas como IDLE e IPython, que agregan funciones al modo interactivo, como el auto-completar código y el coloreado de la sintaxis del lenguaje.

Está creado para ser leído con facilidad, utiliza indentación para delimitar los bloques de código, permitiendo esto tener claridad y consistencia del código escrito.

Soporta variables dinámicas, tuplas, listas, funciones, herencia múltiple y polimorfismo, cabe recalcar que aquí todo es considerado un objeto, incluso las clases.

Implementaciones

- CPython es la implementación original, disponible para varias plataformas.
- IronPython es la implementación para .NET
- Stackless Python es la variante de CPython que trata de no usar el stack de C
- Jython es la implementación hecha en Java
- Pippy es la implementación realizada para Palm
- PyPy es Python totalmente escrito en Python

Su licencia es de tipo Python Software Foundation License que es compatible con la licencia GPL, sin embargo esta no obliga a liberar el código fuente al distribuir los archivos binarios.

Características

- Es un lenguaje expresivo que permite que los programas sean compactos.
- Ofrece un entorno interactivo que facilita la realización de pruebas.
- Las variables no necesitan ser declaradas, solo se asignan al momento de ser usadas.
- Permite asignaciones de variables múltiples.
- El entorno de ejecución detecta muchos de los errores de programación que escapan al control de los compiladores y proporciona información para detectarlos y corregirlos.
- Posee un amplio juego de estructuras de datos que se pueden manipular de modo sencillo.



- Existen dos formas de ejecutar código Python. Se puede escribir líneas de código en el intérprete y obtener una respuesta del intérprete para cada línea o bien escribir el código de un programa en un archivo de texto y ejecutarlo.
- Los módulos relacionados pueden ser agrupados en paquetes
- Soporta la arquitectura cliente servidor
- Pueden ser usados los conceptos de socket y thread
- Existe la posibilidad de crear programas que interactúen con la web
- Permite empaquetar la aplicación para distribuirla e instalarla fácilmente
- Posee una API para el manejo de bases de datos, de esta forma se asegura que el código sea independiente de la base de datos que se utilice.

Posee resolución dinámica de nombres que enlaza un método y un nombre de variable durante la ejecución del programa.

Su programación multiparadigma, permite varios estilos de programación: orientada a objetos, estructurada y funcional.

4.4.2 Netbeans

Es un proyecto de código abierto que permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de módulos, lo que implica que las funciones de la aplicación puedan ser ampliadas.

Sus características son:

- Administración de las interfaces de usuario
- Administración de las configuraciones del usuario
- Administración del almacenamiento
- Administración de ventanas
- Framework basado en asistentes
- Fue diseñada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas.
- Fue creado en Java, sin embargo admite módulos creados en otros lenguajes.
- Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java como J2EE, web, EJB y aplicaciones móviles.
- Su versión Enterprise Pack soporta el desarrollo de Aplicaciones empresariales con Java EE 5.
- Esta orientación a servicios web, y modelado UML.



Los siguientes paquetes pueden ser descargados individualmente para NetBeans

NetBeans Enterprise Pack: Puede crear aplicaciones Orientadas a Servicio e incluir herramientas de esquemas XML, un editor WSDL, y un editor BPEL para servicios web.

Pack de Movilidad de NetBeans: Puede crear aplicaciones para dispositivos móviles.

Profiler de NetBeans: Es una herramienta que optimiza las aplicaciones Java, determinando cuellos de botella en la memoria y la velocidad de las aplicaciones.

Visual Web Pack: Puede construir aplicaciones web e incluye Soporte para AJAX y componentes JSF y PHP.

Python: Puede escribir aplicaciones con Python.

Actualmente Netbeans es considerado como un **IDE** capaz de trabajar con todos los lenguajes de programación.

4.4.3 Visual Studio 2008

Es un conjunto de herramientas de desarrollo para la creación de aplicaciones web, servicios web, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Cuenta con diferentes opciones de programación tales como: Visual Basic, Visual C# y Visual C++ que utilizan el mismo entorno de desarrollo, lo que les permite compartir herramientas.

Fue pensado para aprovechar las utilidades del sistema operativo Microsoft Windows Vista como: "Windows Communication Foundation" (WCF) , cuyo objetivo es contruir aplicaciones orientadas a servicios, "Windows Presentation Foundation" (WPF) Windows y Workflow Foundation (WF), cuyo objetivo es crear interfaces dinámicas.

Características

Las prueba unitarias se realizan de forma independiente sea que se encuentre en un entorno IDE o en línea de comandos.

Cuenta con soporte para diagnostico y optimización del sistema a través de las herramientas de pruebas, que permite ejecutar perfiles durante las pruebas para que ejecuten cargas, prueben procedimientos contra un sistema y registren su comportamiento; y utilizar herramientas integradas para depurar y optimizar.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Permite desarrollar aplicaciones basadas en la interfaz UI de Office lo que mejora la experiencia del usuario a través de su herramienta llamada Visual Studio Tools for Office.

Incrementa la interoperabilidad entre código nativo y código usado por .NET.

Posee un conjunto de herramientas creadas para reducir la complejidad del acceso a Base de Datos denominadas LINQ (Language Integrated Query).

Es posible desarrollar aplicaciones multiplataforma que funcionen correctamente con las diferentes versiones de .Net Framework.

Su biblioteca para trabajar junto con ASP.NET AJAX permite desarrollar aplicaciones web eficientes que funcionen en todos los navegadores y utilicen modernas tecnologías y herramientas Web.

Cuenta con un lenguaje de marcado estructurado para aplicaciones XAML que permite pasar un diseño de interfaz a la aplicación para poder trabajar sin problemas. Utiliza la tecnología IntelliSense para JavaScript para detectar qué es lo que el usuario desea escribir ofreciéndole la opción de seleccionar los valores a ingresar.

Ofrece dos estrategias para implementar aplicaciones basadas en Windows: publicar una aplicación mediante tecnología ClickOnce, en la cual la aplicación se publica en una ubicación centralizada y el usuario instala o ejecuta la aplicación desde dicha ubicación o implementarla con una instalación tradicional mediante tecnología Windows Installer. en donde se empaqueta en un archivo setup.exe, que se distribuye a los usuarios.

Requisitos del sistema

Hardware

- CPU de 2,2 GHz o superior
- 1024 MB o más de RAM
- Pantalla de 1280x1024
- Disco duro de 7200 RPM o superior

Arquitecturas compatibles

- x86



- x64

Sistemas operativos compatibles

- Windows XP Service Pack 2 o superior
- Windows Server 2003 Service Pack 1 o superior
- Windows Server 2003 R2 o superior
- Windows Vista

4.5 Software para procesamiento GPS

4.5.1 Spectrum Survey

Es una aplicación basada en Windows que proporciona todos los instrumentos necesarios para planear el procesamiento, ajuste y análisis de datos GPS.

4.5.2 Pathfinder Office

Es un software que aumenta el valor a los proyectos de captura de datos GIS y mantenimiento de datos. Asegura que los datos sean uniformes, confiables y precisos, permitiendo tomar decisiones precisas y respaldadas por información.

Asegura que los datos se corrijan diferencialmente utilizando los datos de estación de la mejor calidad disponible con sistema de clasificación por "índice de integridad". El mismo proporciona una lista de proveedores de datos base controlados de todo el mundo, ayudando a seleccionar proveedores de calidad cuando se va a hacer la corrección diferencial.

Los archivos pueden importarse de diversos formatos GIS y de base de datos, permitiendo llevar al campo los datos capturados para ser verificados y actualizados.

Su editor de diccionarios de datos permite crear listas personalizadas de características y atributos para la captura de datos, esto asegura que todos los datos de campo capturados cumplen con los requerimientos GIS específicos. En el levantamiento propiamente dicho, el diccionario de datos solicita al equipo que se introduzca información puntual, lo que garantiza la integridad de los datos y la compatibilidad con el GIS o base de datos. Las características y los atributos GIS pueden ser modificados, eliminando incluso posiciones GPS. Esto garantiza que solamente los datos de la más alta calidad se exportarán a su sistema GIS.



4.5.3 Trimble GPSNet

Su diseño permite conectar y controlar múltiples estaciones de referencia en una red de infraestructura GNSS. Utilizando GPSNet el CRG puede establecer una red de estaciones de referencia permanentes en una ciudad, región o país para proporcionar correcciones RTK continuas y datos de posprocesamiento.

Cuando es utilizado con una estación de referencia el software permite procesar datos GPS y GLONASS.

Trimble GPSNet se conecta a las estaciones de referencia GNSS de la red a través de un módem, por LAN o por Internet. Además fue pensado para administrar y controlar la integridad de una solución de infraestructura GNSS, ofreciendo a los usuarios de la red un rendimiento óptimo y fiabilidad en la calidad de la información.

Emite advertencias cuando existen situaciones críticas.

Control de la integridad del almacenamiento de datos.

La aplicación Trimble WebServer presenta la información creada por Trimble GPSNet en un entorno Web que puede ser personalizado.

Garantiza que al realizar un trabajo de campo en el que se tenga un receptor móvil GNSS se podrá acceder a información de posicionamiento con precisión centimétrica

Requisitos del sistema

Software

- Sistema operativo Microsoft® Windows® XP o Windows 2003 Server
- Memoria de 1 GB
- Unidad de disco duro de 80 GB

Hardware para el acceso a la red:

- Trimble Survey Controller 10.7 o posterior



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Sistema Trimble R8 GNSS, Trimble R8/5800 y sistemas GPS Trimble R7/5700
- Cualquier receptor móvil GPS compatible con el protocolo NTRIP, RTCM5 2.X, 3.0 o CMR



Capítulo 5: Equipos Topográficos

Los equipos base para realizar los levantamientos topográficos son: Estación Total, GPS y GNSS

5.1 Estación Total

Es un instrumento electro-óptico que integra un equipo de medición electrónica de distancias y ángulos que permite transferir datos hacia un procesador interno o externo para ejecutar tareas de medición, almacenamiento de datos y cálculos en tiempo real.

La captura y registro de los datos es automático y los cálculos de coordenadas los realizan los programas incorporados a la estación. Estos datos son almacenados en formato ASCII para luego poder ser accedidos por diferentes tipos de programas.

Posee tres componentes básicos:

1. El componente mecánico.

Para realizar el análisis debemos descomponer su estructura en tres partes:

Alidada es el componente móvil de la estación y puede girar en torno a un eje vertical.

Limbo horizontal que puede moverse solidariamente a la alidada o quedar fijo con respecto a ella.

Base de nivelación, que permite nivelar la estación y unirla a un trípode.

2. El componente óptico.

Consta de dos elementos principales:

- El Anteojo, cuya función es la de poder hacer punterías a objetos o referencias para definir direcciones con precisión.
- La plomada, es un dispositivo que va incorporado en la base nivelante de la estación, que permite situar o estacionar el dispositivo exactamente sobre el punto que se necesite.

3. El componente electrónico.



En este componente se incluye un microprocesador que puede realizar las siguientes tareas:

- Lectura electrónica de limbos
- Medida electrónica de distancias
- Interfaz que permite manejar, controlar y gestionar las funciones de la estación.
- Cuenta con una pantalla de cristal líquido en la que se pueden visualizar valores, comandos o características de configuración.

Las operaciones básicas que pueden ser realizadas con una estación total son:

- Encendido / apagado.
- Selección de distancias.
- Elección de funciones especiales.
- Introducción de órdenes.
- Confirmación.
- Iluminación de la pantalla.

Para realizar el análisis de cuál es la estación o estaciones que debe adquirir el Centro es necesario considerar las áreas de investigación que va a cubrir el Centro y cada una de las ofertas que presenta el mercado para cubrir estas necesidades.

Marcas

Los equipos que han sido seleccionados para el análisis en esta área pertenecen a dos marcas, que han sido escogidas debido a su difusión en el área de la Topografía a nivel local, nacional e internacional. Estas son Sokkia, Trimble.

5.1.1 Sokkia SET 630RK3

Posee un distanciómetro con tecnología RED-tech II con el que se pueden obtener mediciones sin prisma, incluso a objetos inaccesibles para otros equipos.

Una de las características que lo distingue del resto de su clase es el sistema de medición por comparación de fase que puede realizar observaciones de alta precisión en condiciones desfavorables.



Su distanciómetro procesa paralelamente la señal en tres frecuencias y calcula la distancia usando un software de procesamiento de señales digitales, el mismo que utiliza el método de cálculo que se adapta a las condiciones de trabajo.

Su funcionamiento consiste en generar un haz láser hacia un prisma ubicado sobre el cristal objetivo, este es emitido en forma coaxial al eje de colimación del anteojo, lo que ofrece la seguridad de que la distancia obtenida corresponde al punto bisecado por el retículo en cualquier rango de medición.

Cuenta con un filtro en su sistema óptico del telescopio que protege la vista del operador. Su función de puntero láser ultra fino puede ser empleada en tareas de alineación, replanteo y nivelación.

Posee la norma IP66 que garantiza su funcionamiento bajo condiciones estrictas del medio ambiente

Es posible transmitir datos vía celular o internet. Además cuenta con tecnología Bluetooth y RS232 para la comunicación con un colector externo y para descargar datos a un computador.

Posee un teclado alfanumérico con retro iluminación que permite trabajar en situaciones desfavorables de luz, además sus menús son fáciles de usar, personalizando las teclas de función hasta para dos usuarios diferentes.

Cuenta con una batería de Li-Ion que permiten más de 7 horas continuas de medición.

El poseer una función de clave de seguridad se evita el uso del equipo sin autorización.

Cuenta con un programa de comunicación para carga y descarga de datos llamado SOKKIALINK, este programa recibe los datos de una estación.

Puede resolver problemas del campo como:

- Levantamiento por radiación.
- Replanteos: Por polares con distancia reducida, por polares con distancia geométrica, por coordenadas cartesianas, por desnivel y por cota.
- Excéntrica por ángulo, distancia y doble distancia.
- Medición entre puntos.
- Altura remota.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Cálculo de áreas.
- Replanteo de línea base y levantamiento por abscisas y ordenadas.
- Replanteo de arcos.
- Proyección y replanteo de puntos sobre línea base.
- Ajuste de poligonales.
- Componentes SHV (distancia reducida, geométrica y desnivel).
- Orientación directa a 0°.
- Grabación completa de observaciones y puntos en el modo de libreta de campo.
- Orientación manual o mediante colimación de punto conocido.
- Visualización de ángulos en modo dextrógiro y levógiro.
- Alternado entre distancia geométrica y pendiente.
- Función de reiteración.
- Visualización rápida de coordenadas y última medición efectuada.
- Función de salida directa del dato medido a un dispositivo externo.

Accesorios opcionales

- SF14 teclado inalámbrico
- GDL1 luz guía
- SCRC2A unidad tarjetaCF
- BDC12 Ni-Cd batería externa larga duración
- Batería externa NI-MH BDC57 para bajas temperaturas
- OF3A filtro solar
- DE25 ocular acodado
- EL6 ocular para SET630R (30x)
- DOC46 cable impresora

Accesorios para campo que incluye:

- Cable para comunicación DOC27
- Trípode para estación marca Sokkia, construido en aluminio
- Bastón porta prisma, extensible hasta 2.60m.
- Prisma simple, de un solo reflector y montura inclinable

Precio Referencial: \$8.950



Fuente Cotecmi.

Garantías

Por defectos de fabricación y o materiales se ofrece un año
 Por soporte técnico y mantenimiento tienen garantía por la vida útil del equipo
 El mantenimiento preventivo y correctivo gratuito por el primer año

Especificaciones

Telescopio	Ampliación	26x
	Resolución	3.5"
Medición Angular	Codificador	Escaneado de codificador absoluto fotoeléctrico. Ambos círculos adoptan la detección diametral.
	Resolución de Pantalla	1" / 5"
	Precisión	6"
Margen de medición (distancia de pendiente)		
Precisión	Con placa reflectante	RS90N-K: 1,3 a 500 m, RS50N-K: 1,3 a 300 m, RS10N-K: 1,3 a 100 m
	Con miniprismas	CP01: 1,3 a 800 m, OR1PA: 1,3 a 500 m
	Con 1 prisma AP	1,3 a 3.000m y 1,3 a 4.000m
	Con 3 AP prismas	4.000m y a 5.000m
	No reflectante	0,3 a 200 m
	Modo fino	Más de 200 a 350 m
	No reflectante (Modo rápido una vez)	Más de 200 a 350
Tiempo de medición	Con placa reflectante	Fino: $\pm(3 + 2 \text{ ppm} \times D)$ mm, modo rápido una vez: $\pm(6 + 2 \text{ ppm} \times D)$ mm
	Con prisma	Fino: $\pm(2 + 2 \text{ ppm} \times D)$ mm, modo rápido una vez: $\pm(5 + 2 \text{ ppm} \times D)$ mm
	Fino	A cada 1.3 seg. (Inicial 2.6 seg.)
	Rápido	A cada 1,8 seg. (Inicial 1.8 seg.)
	Tracking	A cada 0.3 seg. (Inicial 1.6 seg.)



Almacenamiento y transferencia de datos	y Capacidad	Aproximadamente 10,000 puntos
	Unidad de Tarjeta CF	Opcional: 72,000
	Interface	Compatible con serie asincrónica RS 232-C, tasa en bandios: 1,200 a 38.400 bps / Compatible con Centronics (con cable de impresora opcional DOL 46)
		Bluetooth disponible
Panel de Control LCD		Gráfico/ alfanumérico, 192 x 80 puntos, con retroiluminación y ajuste de contraste en ambas caras
Teclado		4 teclas suaves y 11 teclas
Plomada óptica		Ampliación: 3x, mínimo enfoque 0.3 m-Desmontable
Sensibilidad de nivel tubular		40" / 2mm
Sensibilidad de nivel circular		10'/2 mm
Resistencia al agua y polvo		IP66
Plataforma nivelante		tipo desmontable
Batería		01 BDC46A (Li-ION 1800mAh)
Tiempo de operación a 25°		Uso continuo a 25°C por batería Cerca de 5,5 horas (una única medición cada 30 segundos)
		Cerca de 8,5 horas (sólo medición de ángulo)
Peso con base nivelante y batería		Aprox. 5,4 kg.

5.1.2 Sokkia SCT6

Es una estación total con una precisión angular de seis segundos, capaz de medir en prismas y objetivos de reflexión. Fue diseñada para el día de trabajo diario, donde el viento, el polvo y la lluvia son constantes. Posee un robusto chasis de aluminio lo que le permite cumplir con la norma IP66, lo que asegura su funcionamiento en condiciones



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

ambientales duras. Su batería de litio-ion es recargable y puede funcionar por ocho horas sin necesidad de cargarla.

Cuenta con menús y comandos simplificados, lo que reduce el tiempo de formación para comenzar a trabajar rápidamente. Permitiendo que operarios sin mucha experiencia puedan obtener buenos resultados.

Incorpora la tecnología inalámbrica Bluetooth, eliminando el uso de cables para conectar al computador para cargar o descargar datos. Su óptica hace que sea posible ver el objetivo rápidamente.

Posee un método de seguridad que al encender el equipo exige una clave de ingreso para quedar operativo. Además cada equipo posee número de serie digital único, para evitar confusiones.

Cuenta con un programa de comunicación para carga y descarga de datos llamado SOKKIALINK, este programa recibe los datos de una estación que pudieron haber sido grabados en coordenadas únicamente o también como datos de ángulo horizontal, vertical y distancia y exportarlos a diversos formatos.

Puede resolver problemas del campo como:

- Distancia entre dos puntos.
- Elevación remota.
- Estación Libre.
- Cálculo de Área.
- Correcciones automáticas de lecturas: Horizontal, vertical, curvatura de tierra y refracción

Accesorios propios de la estación total:

- 1 tapa de lente
- 1 batería recargable Lion
- 1 cargador de batería
- 1 juego de pines para calibración en campo
- 1 manual de operación
- 1 brújula tubular
- 1 Parasol para telescopio



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- 1 maleta con correas

Accesorios para campo que incluye:

- 1 Cable para comunicación DOC27
- 1 Trípode de aluminio marca SOKKIA modelo PFA1
- 1 Prisma simple de precisión marca SOKKIA (metálico)
- 1 Bastón porta prisma de precisión marca SOKKIA con nivel ojo de pollo para aplomar
- 1 Estuche para transporte de prisma

Precio Referencial: \$ 6200

Fuente: Cotecmi

Garantías

Por defectos de fabricación y o materiales se ofrece un año
Por soporte técnico y mantenimiento tienen garantía por la vida útil del equipo
El mantenimiento preventivo y correctivo gratuito por el primer año

Especificaciones

Telescopio	Ampliación	26x
	Resolución	3.5"
Medición Angular	Codificador	Giro absoluto, detección diametral.
	Resolución	de 1" / 5"
	Pantalla	
	Precisión	6"
Medición de distancia		
Alcance	Con RS90N-K	2 a 120 m
	Con CP01	1 a 800 m
	Con 01 AP01	1 a 2,400 m
	Con 03 AP01	1 a 3,100 m
Precisión	Con RS90N-K	4 mm + 3 ppm
	Con prisma	2 mm + 2 ppm
Tiempo de medición	Fino	A cada 1.6 seg. (Inicial 2.8 seg.)



	Rápido	A cada 0.8 seg. (Inicial 2.3 seg.)
	Tracking	A cada 0.3 seg. (Inicial 1.8 seg.)
Almacenamiento y transferencia de datos	Capacidad	Aproximadamente 10,000 puntos
	Interface	Serial RS-232C. Velocidad: 1200 a 38400 bps Bluetooth disponible
Panel de Control		
LCD		Gráfico/ alfanumérico, 192 x 80 puntos, con iluminación y ajuste de contraste en 16 niveles
Teclado		4 teclas suaves y 11 teclas
Plomada óptica		Ampliación: 3x, mínimo enfoque 0.3 m
Sensibilidad de nivel tubular		40" / 2mm
Sensibilidad de nivel circular		10'2 mm
Resistencia al agua y polvo		IP66
Plataforma nivelante		WA100 tipo desmontable
Batería		01 BDC46A (Li-ION 1800mAh)
Tiempo de operación a 25°		Aprox. 7.5 horas (900 puntos) con mediciones cada 30s
		Aprox. 10 horas solamente midiendo ángulos
Peso con base nivelante y batería		5.1 kg

5.1.3 Trimble 3600

Fue diseñada para perfeccionar el flujo de trabajo y la productividad en el campo. Además cuenta con un sistema de medición 3D, programas de replanteo que fueron diseñados para ajustarse a las necesidades del usuario, una pantalla gráfica y teclado que brindan al usuario flexibilidad para el procesamiento de información.

Posee dos modos: prisma y Direct Reflex con puntero láser, el que se emplea sobre una superficie o como ayuda en la búsqueda de prismas a distancias superiores a 1000 metros. La plomada láser se usa para centrar el instrumento sobre un punto de estación.



Accesorios opcionales

Plomada óptica para el centrado del instrumento
 Plomada láser – para centrar el instrumento con la ayuda de un puntero láser

Precio Referencial: \$ 6200

Fuente: Cotecmi

Especificaciones

Medición de ángulos	Precisión	1,5"
	Lectura de ángulos	0,1"
	Compensador de nivelación automática	Compensador en dos ejes ±5'
MEDICIÓN DE DISTANCIAS		
Tipos de MED 3601		MED DR Estándar de alta precisión
Precisión		
Prisma, MED Estándar de precisión	DR alta	Medición estándar ±(1 mm + 1 ppm)
		Estándar rápida ±(3 mm + 2 ppm)
		Rastreo (seguimiento) ±(5 mm + 2 ppm)
Modo reflexión directa, MED Estándar	DR alta	Medición estándar ±(3 mm + 2 ppm)
		Estándar rápida ±(5 mm + 2 ppm)
		Rastreo ±(10 mm + 2 ppm)
Distancia posible, Estándar de precisión y Estándar	más corta MED DR alta	Al prisma y reflexión directa 1,5 m en el modo Normal
		A la lámina reflexiva 2,5 m
Tiempo de medición		
Modo Prisma, Estándar de precisión y Estándar	MED DR alta	Medición estándar <2 s
		Estándar rápida <1,8 s
		Rastreo <0,4 s



Modo Reflexión directa, MED DR Estándar de alta precisión y MED DR Estándar	Medición estándar	3 s hasta 30 m + 1 s/10 m
	Estándar rápida	2 s hasta 30 m + 1 s/10 m
	Rastreo	0,8 s hasta 30 m + 1 s/10 m
Distancia (con condiciones estándar claras ²), MED DR Estándar de alta precisión	1 prisma	3000 m
	1 prisma modo Largo alcance	1000 m–5000 m
	3 prismas	5000 m
	3 prismas modo Largo alcance	1000 m–7000 m
Distancia (con condiciones estándar claras ²), MED DR Estándar	1 prisma	3000 m
	1 prisma modo Largo alcance	1000 m–5000 m
	3 prismas	5000 m
	3 prismas modo Largo alcance	1000 m–7500 m
Distancia (con condiciones estándar claras ²), MED DR Estándar de alta precisión y MED DR Estándar	Lámina reflexiva de 20 mm modo Normal	100 m
	Lámina reflexiva de 20 mm modo Largo alcance	200 m
	Lámina reflexiva de 60 mm modo Normal	250 m
	Lámina reflexiva de 60 mm modo Largo alcance	800 m
Distancia de reflexión directa en tarjeta Kodak Gray:	Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 18%)	80 m
	Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 90%)	120 m
ESPECIFICACIONES GENERALES		
Diodo láser de 660 nm	Láser clase 1 en el prisma Láser clase 2 en el modo Reflexión directa	
Divergencia del rayo		0,4 mrad x 0,8 mrad
Corrección atmosférica	Sensor de temperatura en el instrumento	
Nivelación	Nivel esférico en plataforma nivelante e instrumento de 8'2 mm	
Tornillos de bloqueo y movimientos lentos	Tornillos de fricción coaxiales, con movimiento lento sin fin	



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Centrado		
Sistema de centrado		3 pines de Trimble
Plomada óptica		Opcional
Aumentos		2,4 x
Distancia de enfoque más corta		0,5 m–infinito
Plomada láser		Opcional
Telescopio	Aumentos	30 x
	Apertura	40 mm
	Distancia de enfoque más corta	1,5 m
	Campo visual en 100 m	1,2°, 2,2 m/100 m
	Cruz filar iluminada	Sí
Temperatura de funcionamiento	3600	–20 °C a +50 °C
Medioambientales		Según estándar IPX4
Fuente de alimentación	Batería interna	NiMH recargables de 6 V, 3.5 Ah Tiempo de carga : 1,5 h. Tiempo de funcionamiento: aprox. 8,5 h.
	Batería externa	NiCd recargables de 6 V, 7.0 Ah. Tiempo de carga : 3,5 h. Tiempo de funcionamiento: aprox. 12 h.
Peso		<6,7 kg
CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE CONTROL		
Teclado	Alfanumérico o alfanumérico	
Pantalla	Pantalla táctil, legible con la luz solar y con TFT iluminado, superficie de visualización de 320 x 240 píxeles Posee 33 teclas, pantalla de 4 líneas, 20 caracteres por línea, iluminada	
Capacidad de Almacenamiento	Memoria interna de hasta 8.000 puntos	
Comunicación de datos a través de la cuna de comunicaciones	USB, RS-232 y Bluetooth®, lector de tarjeta CompactFlash (opcional)	



5.1.4 Trimble s6 2005

Es una estación robótica y de sensor angular, diseñada con tecnología servo asistida MagDrive, con electrónica de punta y modernos protocolos de comunicación.

Su funcionamiento es simple y una vez que se coloca el prisma, la estación lo encuentra de forma automática, ahorrando tiempo de campo. Cuenta con motores servoasistidos que ofrecen una velocidad y precisión excepcionales gracias a sus MagDrive.

Sus componentes pueden ser actualizados sin dificultad a medida que crecen las necesidades del Centro, podría empezar con un instrumento servoasistido, y actualizarlo al modo robótico.

Una sola persona puede realizar el levantamiento topográfico ya que no tiene que comunicarse con un portamira

La estación combina un rastreo de prisma pasivo con un identificador de objetivo activo mediante la nueva tecnología MultiTrack de Trimble, lo que permite usar varios prismas en un mismo emplazamiento u obra y sincronizar siempre con el que se necesita.

Cuenta con tecnología de reflexión directa DR que permite medir distancias sin necesidad de usar un prisma

Especificaciones

Especificaciones Generales

Nivelación		
Nivel esférico en plataforma nivelante		8'/2 mm
Nivel electrónico de 2 ejes en la pantalla (LCD) con una resolución de		0,3"
Tiempo de rotación de Cara 1 (CD) a Cara 2 (CI)		3,2 seg.
Tornillos de bloqueo y movimientos lentos		Servocontrol, ajuste fino sin fin
Centrado centrado	Sistema de	3 pines de Trimble



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Plomada óptica		Plomada óptica incorporada
	Distancia de enfoque más corta	2,3x/0,5 m al infinito
Telescopio		30x
Aumentos		40 mm
Apertura		
	Campo visual en 100 m	2,6 m
	Distancia de enfoque más corta	1,5 m al infinito
	Cruz filar iluminada	Variable (10 pasos)
Temperatura de funcionamiento		-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)
Resistente al polvo e impermeable		Según estándar IP55
Fuente de alimentación		Batería Li-ion recargable de 11.1 V, 4.4 Ah
Tiempo de funcionamiento batería interna	Con una	Aprox. 6 horas
Peso Instrumento		5,25 kg
Topografía robótica		
Alcance		500–700 m
Distancia de búsqueda más corta		0,2 m
Precisión de puntería con Autolock a 200 m (656 pies)		
(Desviación típica)		<2 mm
Lectura de ángulo (cuenta mínima)		1"
Estándar		
Rastreo		2"
Observaciones medias		0,1"
Tipo de radio interna/externa		Radio de 2,4 GHz de amplio espectro por saltos de frecuencia
Tiempo de búsqueda		.2–10 s
GPS Search/GeoLock		360 grados definido en horizontal
Tiempo de adquisición de solución.		15 a 30 segundos
Tiempo de readquisición del objetivo.		<3 segundos
Móvil trimble I.S.		



(GPS/GNSS Trimble Integrados y móvil robótico Trimble S6)		
Estación Total Robótica Trimble S6		
Sistema GPS/GNSS Trimble	Cualquier sistema Trimble R8 o 5800	
Capacidad de almacenamiento	8000 puntos	
Trimble S6, con DR		
Rendimiento		
Medición de ángulos		
Precisión	1"	
Lectura de ángulos		
	Estándar	1"
	Rastreo	2"
Observaciones medias	0,1"	
Medición de distancias		
Precisión		
Modo Estándar	Prisma	$\pm(1 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$
	Rastreo	$\pm(5 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$
Modo Estándar	DR	$\pm(3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$
	Rastreo	$\pm(10 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$
Tiempo de medición		
Modo Estándar	Prisma	2 s
	Rastreo	0,4 s
Observaciones medias	2 s por medición	
Modo Estándar	DR	3–15 s por medición
	Rastreo	0,4 s
Observaciones medias	.3–15 s por medición	
Distancia		
Modo Prisma		
1 prisma	3000 m	
1 prisma modo Largo alcance	5000 m	
3 prismas	5000 m	
3 prismas modo Largo alcance	7000 m	



Distancia más corta posible	1,5 m
Modo DR (típico)	
Tarjeta Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 18%) ⁴ .	>120 m
Tarjeta Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 90%) ⁴ ..	>150 m
Lámina reflexiva de 20 mm	600 m
Lámina reflexiva de 60 mm	1200 m
Distancia más corta posible	1,5 m
Especificaciones de medición	
Puntero láser coaxial (estándar)	Láser clase 2 en modo DR
Divergencia del rayo en modo Prisma Horizontal	4 cm/100 m
Vertical	4 cm/100 m
Divergencia del rayo en modo DR Horizontal	2 cm/50 m
Vertical	2 cm/50 m
Corrección atmosférica	-130 ppm a 160 ppm continuamente

5. 2 Sistemas de posicionamiento global. GPS

5.2.1 Sistema Trimble 5800 GPS

Es un sistema topográfico RTK que combina un receptor GPS de doble frecuencia, una antena, un radio UHF y una batería en una sola unidad y pesa tres kilos y medio. Emplea tecnología Bluetooth de corto alcance

Su receptor cuenta con 24 canales poseen tecnologías de rastreo, lo que brinda una capacidad de rastreo eficiente en entornos GPS.

La antena de cuatro puntos provee estabilidad submilimétrica del centro de fase a fin de lograr resultados precisos. Además su posición aumenta la precisión al estar fuera de la línea de visión del GPS, reduciendo las trayectorias múltiples y evitando interferencias con la antena GPS.

Ofrece comunicación a través de su radio de 450 o de 900 MHz junto a su radio externa, un celular o un módem inalámbrico de paquetes de datos.



Permite trabajar bajo duras condiciones climáticas e incluso soportar fuertes caídas ya que cumple con la norma IPX7

Funciona con señales de múltiples estaciones base que transmiten en el mismo canal de radio, además con redes de Estación de referencia virtual de Trimble denominada VRS.

El sistema GPS es ideal para aplicaciones como:

- Topografía
- Construcción
- Administración de bienes y servicios

Especificaciones

Mediciones	<ul style="list-style-type: none">• Medidas de fase portadora de L1 y L2 de muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz.• Las razones de señal-ruido de L1 y L2 se señalan en dB-Hz
Posicionamiento GPS de código diferencial	
Horizontal	$\pm 0,25 \text{ m} + 1 \text{ ppm RMS}$
Vertical	$\pm 0,50 \text{ m} + 1 \text{ ppm RMS}$
Precisión de posicionamiento WAAS diferencial	Por lo general <5 m 3DRMS
Levantamientos GPS estáticos y FastStatic	
Horizontal	$\pm 5 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm RMS}$
Vertical	$\pm 5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$
Levantamientos cinemáticos	
Horizontal	$\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm RMS}$
Vertical	$\pm 20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm RMS}$
Tiempo de inicialización.	Con bases individuales/múltiples un mínimo de 10 seg + 0,5 veces la longitud de la línea base en kilómetros, hasta 30 km
Fiabilidad en la inicialización	Típica >99,9%
Hardware Físicas	
Dimensiones (Ancho x Alto)	19 cm x 10 cm incluyendo los conectores



Peso	1,31 kg con batería interna, radio interna, antena UHF estándar. Móvil RTK completo de 3,67 kg incluyendo las baterías, el jalón, el controlador ACU y el soporte
Temperatura	
De funcionamiento	-40 °C a +65 °C
De almacenamiento	-40 °C a +75 °C
Humedad	100%, con condensación
Impermeable/Resistente al polvo	Cumple el estándar IP67
Golpes	Apagado: Resiste caídas de hasta 2 m sobre hormigón. Encendido: hasta 40 G, 10 mseg
Consumo con modo RTK y radio interna	<2,5 W
Duración de la batería	5,5 horas
Comunicaciones	RS-232, Bluetooth y Compatible con GSM, teléfonos celulares y módem CDPD externo para operaciones RTK y VRS
Capacidad de almacenamiento	• 2 MB de memoria interna • 128 MB de memoria en el controlador

5.2.2 TRIMBLE R3

Es un sistema topográfico GPS L1 que posee un receptor, una antena, un controlador de mano y aplicaciones para campo y oficina, posee control milimétrico que permite establecer un control localizado. Una característica importante es que el sistema opera sin línea de vista entre puntos.

Su receptor Trimble Recon es de grado topográfico, compacto, ligero y permite trabajar en duras condiciones climáticas.

Cuenta con tecnología Trimble Maxwell, la misma que ofrece exactitud y calidad en los resultados. Y también posee la última versión del sistema operativo Microsoft Windows Mobile para Pocket PC, que es el estándar mundial de la industria para PDA.

Accesorios propios de la estación

- Cinta métrica Trimble



- Estuche para llevar al campo del sistema Trimble R3
- Bolsa para el Trimble R3
- Base de la tapa del Trimble Recon
- Cable de antena del Trimble A3
- Soporte para trípode

Accesorios opcionales

- Soporte para el jalón
- Cargador Trimble Recon para vehículo

Especificaciones

Mediciones

Levantamientos GPS estáticos y FastStatic1

Horizontal. $\pm(5 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}) \text{ RMS}$

Vertical. $\pm(5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$

Levantamientos cinemáticos

Horizontal. $\pm(10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$

Vertical. $\pm(20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$

Posicionamiento en tiempo real con WAAS/EGNOS3

Posicionamiento diferencial precisión típica de $<3 \text{ m } 3\text{DRMS}$

Hardware

Sistema GPS Trimble R3

Físicas

Dimensiones (AnchoxAltoxBLargo). 9,5 cm x 4,4 cm x 24,2 cm

Peso. con batería interna: 0,62 kg (1,37 lb)

Carcasa ligera, totalmente sellada, de tipo plástico industrial reforzado

Arena y polvo. Cumple con el estándar IP6X

Impermeable . Cumple con el estándar IPX7

Golpes. Cumple con el estándar MIL-STD-810F para resistir caídas de 1 m (3,28 pies) sobre hormigón

Vibraciones Cumple con el estándar MIL-STD-810-F en cada



eje	
Eléctricas	
Batería.	Hasta 8 horas totalmente recargada
Peso de la batería del Recon.	0,20 kg (0,44 lb)
Cargador de la batería del Recon.	Interno con adaptador de alimentación AC externa
Certificación.	Clase B Parte 15 de la certificación FCC, con aprobación de marca tipo CE, marca (tic) C, FACC de Canadá
Medioambientales	
Temperatura de funcionamiento.	-30°C a +60°C
Temperatura de almacenamiento.	-40°C a +70°C
Humedad	100%, con condensación
Antena Trimble A3	
Dimensiones	16,2 cm de diámetro, 6,2 cm de altura
Frecuencia.	1575,42 ±10 MHz
Ganancia de antena.	42 dB min (amp. más antena)
Polarización	circular derecha
Corriente.	60 mA máx
Conector	tipo TNC
Peso	0,39 kg (0,86 lb)
Temperatura De funcionamiento y almacenamiento	-50 °C a +85 °C

5.2.3 Stratus

Es un sistema de posicionamiento global GPS L1 de 12 canales para realizar levantamientos topográficos por los métodos estáticos y cinemáticos, además posee con precisión centimétrica.

Además del receptor posee una antena, memoria y baterías que aportan a su correcto funcionamiento bajo cualquier condición climática

Accesorios propios de la estación

- 1 Antena
- 2 Baterías recargables
- 1 Cargador de baterías



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- 1 Flexómetro
- 1 Juego de cartillas de resumen del manual
- 1 Manual de usuario
- 1 Maleta de transporte

Accesorios para campo que incluye:

- 1 Trípode de aluminio para la base
- 1 Base de nivelación con plomada óptica para la base
- 1 centro giratorio
- 1 tripode para bastón
- 1 bastón para GPS

Aplicaciones

- Levantamientos de terreno
- Densificación Control
- Estableciendo pares de estación
- Posición los tableros de la fotografía etéreos
- Levantamiento de sección de esquina
- Cartografía como-construida
- Replanteo de puntos en construcción
- Rastro de Utilidades y recursos naturales
- Levantamiento de construcción de carreteras
- Correlación topográfica
- Cartografía como-construida
- Estudios de límite en terrenos
- Estableciendo pares de estaciones
- Trazar utilidades y recursos naturales
- Posición los tableros de fotografía etéreos
- Levantamiento de construcción de carreteras
- Levantamiento de sección de esquina

Especificaciones

Exactitud de Posición

Estático	5.0 mm (horizontal) 10.0 mm (vertical)
----------	--



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Cinemático, Stop and Go	12.0 mm (horizontal) 15.0 mm (vertical)
Canales	12 x L1 con código completo y portador
Tiempo para primer adquisición	
Arranque frío	2 minutos
Arranque tibio	40 seg.
Arranque caliente	15 seg.
Nueva adquisición de señal	1 seg
Velocidad de datos	1Hz
Interfaz	
Funcionamiento	El funcionamiento con un solo botón para encender/apagar, restablecer receptor y borrar la memoria.
Despliegue	Indicadores de estado por despliegue LED
Indicadores de estado	Consumo/vida de baterías, rastreo de satélites, memoria disponible y cronómetro de ocupación
Memoria	4MB Interna
Duración de memoria	55 horas a 10 seg. (8 satélites); 11 horas a 2 seg. (8 satélites)
Antena Integrada	Antena GPS L1 interna
Características Físicas	
Peso (con baterías)	0.8 kg
Peso (sin baterías)	0.6 kg
Tamaño (d x a)	15.5 cm x 12.5 cm
Medioambiental	
Temperatura de Funcionamiento	-20° C a +65° C
Con baterías externas	-40° C a +65° C
Temperatura para Almacenamiento	-40° C a +85° C
Resistencia Contra Agua	IPX4
Resistencia Contra Golpes	Caída de bastón hasta de 2.2 mts, solo 1.0m de altura. Caída de bastón 7.2", solo 3.3" de altura.
Comunicaciones y Puerto Serie	Comunicación infrarrojo
Requisitos de Alimentación	
Baterías	2 x baterías BDC46 recargables
Tiempo de Funcionamiento	30 horas a -20° C



Cambio de Baterías	Cambio caliente entre baterías sin interrumpir el funcionamiento del receptor
--------------------	---

Las condiciones que debe cumplir un colector de datos para trabajar de forma correcta con este GPS son:

Sistema operativo	Pocket PC 2003
Procesador	ARM
Memoria	16 MB RAM
Comunicación	IrDA Port
Resolución	240 x 320

Precio Referencial: \$11.425,00, incluye:

2 Receptores Stratus

1 kit de control para levantamientos Kinemáticos: 1 Colectora de datos, 1 puntero para pantalla, 1 batería, 1 cargador, 2 cd's con licencias, manual, protectores de pantalla y 1 pin

Fuente: Cotecmi

5.2.4 Recolector de datos Recon XC

Permite la recolección de datos gracias a su unidad de mano de 200 MHz y su receptor GPS Pathfinder® XC el cual posee una tarjeta CompactFlash.

Puede ser utilizada en condiciones climáticas desfavorables ofreciendo precisión en los datos obtenidos, los mismos que pueden ser procesados con el software Trimble GPS Pathfinder Office que ofrece precisión de 2 a 5 metros.

Su sistema operativo Microsoft® Windows Mobile® le permite trabajar con los estándares.

Accesorios

- Cargador de batería AC internacional (100-240 V)
- 10 protectores de pantalla
- 2 bolígrafos tipo stylus



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

- Guía de Inicio
- Disco de Guía de Inicio
- Correa de mano
- Cable de datos USB
- Accesorios opcionales
- Cable cargador de 12 V para vehículos
- Kit Bluetooth® para conector de comunicaciones
- Tapa óptica CF-Cap
- Soporte de jalón
- Módulo **AA** PowerBoot™

Especificaciones

Físico	
Tamaño	22.5 cm x 9.5 cm x 4.5 cm (8.85" x 3.75" x 1.75")
Peso	80 gr.
Procesador	200 MHz Intel PXA255 XScale CPU
Memoria	No volátil NAND Flash 128 MB-31 MB reservados
Batería	Interna 3800 mAh NiMH, recargable en la unidad
Ambiental	
Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	de -20 °C a +60 °C
Humedad	MIL-STD-810F, Método 507.4
Arena y polvo	IP67, MIL-STD-810F, Método 510.4, Procedimientos I y II
Agua	IP67, sellado contra inmersión accidental (1 m por 30 min.) MIL-STD-810F, Método 512.4, Procedimiento I



Caída	1.22 m , MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento IV
Vibración	Resistente a las vibraciones, MIL-STD-810F, Método 514.5
Altitud	MIL-STD-810F, Método 500.4, Procedimientos I, II & III 15,000 pies a 73 °F (23 °C)
Entrada/Salida	
Expansión	Ranura CompacFlash 1 x Tipo I (para el receptor GPS Pathfinder XC) Ranura CF 1 x Tipo II
Visor	240 x 320 píxeles (¹ A VGA) color TFT, con luz frontal LED
Interfaz	Pantalla TFT al tacto, 10 teclas de control de hardware Teclado virtual de Panel de Entrada Suave audio, advertencias y notificaciones
Comunicaciones	Puerto en serie DE9 (M) RS-232, puerto esclavo USB
GPS	
Canales	12 (código L1 solamente)
Velocidad de actualización	1 Hz
Tiempo al primer fijo	40 segundos (típico)
Protocolos.	SiRF NMEA v2.20 GGA, GSA, y RMC a 1 segundo, GSV a 5 segundos salida NMEA a 4800 bps, 8, 1, Ninguno
Precisión (HRMS) después de corrección diferencial	
Código posprocesado	2-5 m

5.2.5 Receptor GPS Pathfinder XC

Es un recolector que posee una tarjeta basada en CompactFlash que ofrece precisión posprocesada utilizando Trimble GPS Pathfinder Office de 2 a 5 metros. El receptor es impulsado desde su computadora de campo. Está diseñado para trabajar en condiciones desfavorables y proporcionar posiciones exactas.

Características

- Receptor GPS integrado y antena



- Soporte para los protocolos NMEA y SiRF
- Interfaz de tarjeta CompactFlash Tipo I
- Controlador GPS para planificación de misiones y configuración del GPS
- Guía de Inicio
- Colectoras de datos
- Computadoras de campo que son compatibles con tarjetas CompactFlash, Tipo I o II
- Computadoras de campo que utilizan el software Microsoft® Windows Mobile® versión 6.0 o Windows Mobile 2003 para PCs de bolsillo, tales como:
 - Trimble Recon de mano
 - Trimble Ranger de mano
 - Computadora de campo ejecutada con Microsoft Windows® CE .NET

Especificaciones

Físicas

Receptor GPS integrado y antena	
Tamaño	9.3 cm x 4.2 cm x 1.1 cm (3.7" x 1.7" x 0.4")
Peso	34 g (1.2 oz)
Alimentación	<80 mA a 3.3V +/- 10% de entrada
Fuente de alimentación.	Computadora de campo
Medioambientales	
Temperatura funcionamiento	de -10 °C a +50 °C (+14 °F a +122 °F)
Almacenamiento	-20 °C a +60 °C (-4 °F a +140 °F)
Humedad	5% a 95%, sin condensación
Entrada/Salida	
Comunicaciones	Tarjeta CompactFlash Tipo I
Interfaz.	Estado del LED
GPS	
Canales	12 (código L1 solamente)
Velocidad de actualización	1 Hz
Tiempo al primer fijo	40 segundos (típico)
Protocolos	SiRF NMEA

v2.20



	GGA, GSA, y RMC a 1 segundo, GSV a 5 segundos salida NMEA a 4800 bps, 8, 1, Ninguno
Precisión (HRMS) ² tras la corrección diferencial	
Código con posprocesamiento	2–5 m

Hardware recomendado

Sistema operativo: Microsoft® Windows® NT 4.0, Windows 2000, o Windows XP.}

Tipo de procesador: Pentium

Velocidad del procesador: 400 MHz

Memoria: 64 MB RAM

Espacio libre en el disco: 160 MB

Entrada/salida: Puerto en serie RS-232 y puerto USB

Especificaciones

Receptores GPS y precisión (HRMS)

Receptor/De mano	E n tiempo real	Con posprocesamiento
GPS Pathfinder Pro XRS	simétrica	50 cm / centímetros
GPS Pathfinder ProXH	submétrica	submétrica / centímetros
GPS Pathfinder ProXTTM	submétrica	submétrica / centímetros
GeoXH	submétrica	submétrica / centímetros
GeoXTTM	submétrica	submétrica / centímetros
GeoXMTM	1–3 m	1–3 m
Receptor GPS Pathfinder XB	2–5 m	2–5 m
Trimble Recon® GPS, edición XB	2–5 m	2–5 m
Receptor GPS Pathfinder XC	2–5 m	2–5 m
Trimble Recon GPS, edición XC	2–5 m	2–5 m

Formatos compatibles

Formatos para importar

- AutoCAD DXF
- dBASE
- ESRI Shapefiles
- MapInfo MIF
- Microsoft Access MDB



Formatos para exportar

- ARC/INFO (para NT y UNIX) Generate
- AutoCAD DXF (con o sin bloques)
- dBASE
- ESRI Shapefiles
- GRASS
- Vector IDRISI
- MapInfo MIF
- MGAL
- Microsoft Access MDB
- Microstation DGN
- PC-ARC/INFO Generate
- PC-MOSS

Formatos de fondo vectoriales

- AutoCAD ASCII DXF (.dxf)
- AutoCAD binaria DXF (.dxf)
- ESRI Shapefiles (.shp)
- Formato SSF de Trimble (.ssf, .cor, .imp)

Formatos para trama (ráster) de fondo (imagen)

- JPEG (.jpg)
- MrSID (.sid)
- TIFF (.tif)
- Mapa de bits de Windows (.bmp)

Servidores de mapas en la web

- ArcIMS
- OpenGIS

5.2.5 Colector de mano GeoXH 2008

Es un recolector de datos GIS que brinda precisión decimétrica y que disminuye el procesamiento de datos en la oficina. Cuenta con un receptor GPS y un recolector de



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

datos. Puede ser usado todo el día e incluye el sistema operativo es Windows Mobile® v6 y varias opciones de comunicación.

Permite trabajar en el campo con mapas y conjuntos de datos bajo cualquier condición climática y su pantalla de alta resolución visualiza claramente la información.

Software estándar

- GPS Controller para control del GPS integrado y planificación de misiones en el campo
- GPS Connector para conectar el GPS integrado a puertos externos
- Microsoft Office Mobile

Accesorios propios de la estación

- Módulo de soporte
- Fuente de alimentación AC con kit de adaptador internacional
- Cable de datos USB
- 2 lápices Stylus
- Protectores de pantalla (paquetes de 2)
- Guía de Inicio Rápido
- CD de iniciación
- Correa
- Bolso

Accesorios opcionales

- Clip serial/de alimentación
- Adaptador para alimentación en vehículos
- Kit de alimentación externa de Li-ión
- Cable de módem nulo
- Kit para mochila
- Maleta rígida
- Kit de antena Zephyr
- Jalón de 2 metros
- Soporte para jalón
- Receptor GeoBeacon™
- Protectores de pantalla antirreflejo



Especificaciones

Físicas	
Peso	0,81 kg con la batería
Procesador	Marvell PXA-270 Xscale de 520 MHz
Memoria	128 MB de RAM y memoria interna Flash 1 GB
Batería	Litio-ión de 7500 mAh, 27,8 vatios hora
Modo de alimentación	
Bajo (sin GPS ni retroiluminación)	1,8 vatios
Normal (con GPS y retroiluminación)	3,2 vatios
Alto (con todas las funcionalidades)	4,3 vatios
Medioambientales	
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +60 °C
Temperatura de almacenamiento	-30 °C a +70 °C
Caja	Cumple la norma IP65.y es resistente a golpes y vibraciones
Caída	0,9 m MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento IV
Entrada/salida	
Ampliación	Ranura para tarjetas SD (tarjetas de memoria SD o SDHC)
Pantalla	TFT VGA (480 x 640 pixeles) de 8,9 cm, colores de 16 bits y retroiluminación LED
Audio	Micrófono y altavoz , utilidades para grabar y reproducir
I/O	USB, RS-232 de 9 pines opcional
Radios	Bluetooth 1.2, LAN inalámbrica 802.11b/g
GPS	
Canales	26 (12 de código y portadora L1, 12 de portadora L2, 2 SBAS)
Tiempo real integrado	SBAS1 (rastreo de doble canal)
Velocidad de actualización	1 Hz
Tiempo al primer fijo	30 segundos (típico)



Protocolos	
Salida de datos	TSIP, NMEA-0183 v3.0 (GGA, VTG, GLL, GSA, ZDA, GSV, RMC)
Correcciones en tiempo real	RTCM 2.x, RTCM 3.0, CMR, CMR+
Precisión (HRMS) ⁷ tras la corrección diferencial	
Posicionamiento en tiempo real	
H-Star8 con antena interna (<80 km)	Mejor que 30 cm
H-Star8 con antena Zephyr opcional	
Línea base corta (a <30 km)	10 cm
Línea base larga (30–80 km)	Mejor que 30 cm
Correcciones de código	Submétrica
Posicionamiento con posprocesamiento	
.H-Star8 con antena interna (<80 km, o 3 bases dentro de 200 km)	Mejor que 30 cm
.H-Star8 con antena Zephyr opcional	
Línea base corta (<30 km)	10 cm
Línea base larga (30–80 km, o 3 bases dentro de 200 km)	20 cm
Con procesamiento de código	Submétrica

5.2.6 Allegro CX

Este colector de datos está preparado para actuar en diversos entornos ya sean industriales o al aire libre. Su sistema operativo Microsoft Windows CE .NET V4.2 ofrece mejoras en el desarrollo de aplicaciones y administración de redes incrementando la capacidad de comunicación.

Su pantalla es un 18% más grande que otras de su estilo por lo que facilita la visualización. Además ofrece alto contraste a la luz solar directa.

Cuenta con un diseño ergonómico que permite trabajar de forma sencilla haciendo el uso de las funciones de su teclado, cuyas teclas pueden ser usadas mientras se llevan puestos guantes



Puede trabajar continuamente por 30 horas gracias a su batería de NiMH de larga duración. Permite sincronizar y transferir archivos entre el colector Allegro CX y un computador usando el puerto USB, y el Power Dock.

Especificaciones

Físicas

Peso	0,8 kg. Con batería
Procesador	Intel XScale de 400 MHz
Memoria	128 M de SDRAM 256 M, 512 M ó 1 G en disco disponible.
Batería	Pack de baterías NiMH, Batería inteligente de vigilancia. Opcionalmente utiliza pilas alcalinas AA.
Modo de alimentación	
Normal (con retroiluminación ⁴)	GPS y 3,3
Medioambientales	
Temperatura de funcionamiento	- 30 a 55 ° C
Temperatura de almacenamiento	- 30 a 60 ° C
Caja	Resistente a choques y a productos químicos. Completamente sellado, resiste al agua y al polvo. Norma IP67
Caída	0,9 m MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento IV
Entrada/salida	
Ampliación	Opciones de ranura PC Card
Pantalla	¼ VGA, 320x240 píxeles
Interfaz	El MX1178 dispone de acelerador gráfico de alto rendimiento y velocidad.
Audio	Volúmen ajustable, compatible con Windows Media 9 Series
I/O	Dos puertos RS-232C, un puerto IrDA que permite conectar varios dispositivos a la Allegro CX, y un puerto USB.



Radios	Se puede añadir una tarjeta inalámbrica 802.11b y el escáner de código de barras de 802.11b y lector RF ID.
--------	---

5.3 Sistema Global de Navegación por Satélite GNSS

5.3.1 Sokkia GSR2700 RSX

Es una estación de referencia GNSS de alta precisión que ofrece correcciones RTK para GPS + GLONASS, cuenta con alta disponibilidad de satélites. Además cuenta con el programa GSR que ofrece acceso remoto a valores de datos vía Internet.

Características de la GSR2700 RSX

- Alta precisión.
- Posee un sistema operativo basado en Windows® XP, con un disco duro de 120 GB
- Dimensiones normalizadas para armarios de servidor.
- Apoyos de goma para colocar sobre una mesa.
- Puertos externos para fácil conectividad
- Velocidad del procesador: 1,5 GHz / 1 GB RAM

Características del programa GSR para Estación de Referencia

- Ofrece acceso a datos a través de internet.
- Las sesiones para la toma de datos pueden personalizarse.
- Los datos RTK pueden ser accedidos desde cualquier móvil con recepción GPRS.
- Puede ser administrado remotamente a través de conexión a Internet
- Puede funcionar como emisor NTRIP.
- Ofrece una visión gráfica sobre el estado presente o pasado de los satélites
- Recolecta datos brutos GNSS en formato nativo o en formatos normalizados RINEX
- Permite la conexión con equipos móviles de cualquier marca sin necesidad de autenticación.

Requerimientos mínimos del sistema para el programa GSR de Estación de Referencia



- Sistema Operativo: Windows ® de Microsoft XP Professional
- Procesador Mínimo: 1 GHz x 86
- Memoria Mínimo: 512 GB RAM, 1GB
- Espacio mínimo recomendado en disco: 20 GB libres para aplicaciones y 100 GB para datos
- Pantalla Monitor Super VGA
- Controladores Instalación mediante CD o DVD
- Entradas Teclado y ratón compatibles con Windows ® de Microsoft
- Puertos Un puerto serie
- Buscador Microsoft ® Internet Explorer 5.0, Netscape 7.0 o Firefox 1.0 (o más actualizados)

Especificaciones

Precisión en la posición

Estático	3,0 mm + 0,5 ppm (Horizontal); 10,0 mm + 1 ppm (Vertical)
Canales	14 x L1 y 14 x L2 (GPS), 12 x L1 y 12 x L2 (GLONASS), 2 SBAS
Tiempo Adquisición	
Inicialización	50 seg. (típica)
Readquisición de señal	0,5 seg. L1 y 1,0 seg. L2 (típica)
Frecuencia de datos	20 Hz
Características Físicas	
Peso	3,1 Kg.
Dimensiones (Al. x An. x F)	4,4 cm. x 48 cm. x 25,4 cm.
Características Medioambientales	
Temperatura funcionamiento	de 0°C a 50°C
Humedad	0% a 95% de humedad relativa sin condensación
Alimentación eléctrica	
Fuente de alimentación	110 - 220 VCA (nominal)
Consumo	Tarjeta GNSS y placa: Entrada: 100 - 240 VCA 50/60 Hz; Salida; 12 VCC / 5 ^a
Puertos	



Ordenador	1 x RJ-45 (GB LAN), 1 x puerto serie, 1 x VGA, 4 x USB 2.0, 1 x RCA (SPDIF o salida TV, 1 x S-Video, 3 x Jacks de audio: salida, entrada y micrófono (Horizontal, soporta 5.1 Smart)
GPS	1 x antena (SMA), 1 x RS232, 1 x oscilador externo (SMA)

Sokkia GSR2700 ISX

Es un receptor GNSS que permite realizar un seguimiento de triple frecuencia de los satélites GPS y GLONAS. Cuenta con un receptor, una antena GNSS de triple frecuencia, tecnología Bluetooth y enlace interno de datos.

Cuenta con 72 canales universales GNSS de entrada para todas las señales L2C y L5 de GPS y L1 y L2 GLONASS lo que define una mayor cobertura de satélites dando como resultado una mejora en la posición dentro de áreas urbanas y en zonas con alta densidad de arbolado

Compatible con Estaciones Virtuales de Referencia (VRS), FKP y redes de referencia auxiliares

Incorpora conexiones de marcado vía GSM y conexiones NTRIP GPRS

Permite posicionamientos RTK con un solo receptor, ya que se instala el receptor sobre un trípode, se pulsa el botón de inicio, y se da inicio a la transmisión de correcciones para RTK y toma de datos en segundos

El primer y único receptor de su tipo que ofrece información audible del estado del sistema en el campo disponible en español. Además cumple con las directrices Europeas RoHS para la preservación del medio ambiente.

Su panel de control posee un diseño simple de operar que proporciona indicación sobre el estado de seguimiento de satélites, baterías, memoria disponible, tiempo de ocupación y comunicaciones

Este sistema posee los siguientes componentes:

- Colector Allegro CX
- Programa SDR+



- Programa de Post-proceso Spectrum Survey Suite
- Caja de transporte preparada y robusta
- Programa SDR+ para toma de datos
- Sistema Operativo Windows, de persianas desplegadas para un sencillo uso y rápida formación.
- Base de datos activa y editable
- Conversión entre sistemas de coordenadas con solo pulsar un botón
- Toma de datos en un sistema de referencia y descarga en otro sistema si fuese necesario, incluido un sistema local
- Edición de errores en campo, como tipo de Objetivo o Altura de Antena, y recálculo inmediato de las coordenadas. No es necesario editar después del trabajo

Especificaciones

Posicionamiento

Estático	H: 3.0 mm + 0.5 ppm	V: 10.0 mm + 1.0 ppm
Estático Rápido	H: 5.0 mm + 1.0 ppm	V: 10.0 mm + 1.0 ppm
Cinemático, "Stop-and-go"	H: 10.0 mm + 1.0 ppm	V: 20.0 mm + 1.0 ppm
RTK	H: 10.0 mm + 1.0 ppm	V: 20.0 mm + 1.0 ppm
WAAS/EGNOS DGPS	0.8 m CEP Horizontal	
Posición aislado	1.5 m CEP Horizontal	
Latencia	0.02 seg (típica)	
Inicialización RTK	3-10 seg. (Típica) en base a la disposición de satélites y longitud de la línea base.	
Capacidad de seguimiento		
Canales	72 canales universales 14 L1, 14 L2, 6 L5 GPS 12 L1, 12 L2 GLONASS 2 SBAS	
Tiempo para pos. Fija - Inicio	50 seg.	
Inicio en caliente	40 seg.	
Inicio Rápido	30 seg.	
Recuperación de señal	0.5 seg. L1, 1.0 seg. L2	
Tecnología en receptor	Correlación de Apertura de Pulso (PAC) y Correlación	
Físicas		
Estructura	Carcasa de aleación de magnesio	
Peso (sin radio interna)	1.6 kg	3.5 lb
Peso (con radio interna)	1.8 kg	3.9 lb
Suministro energético		



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Baterías	Baterías internas estándar; baterías externas opcionales
Consumo	< 5w utilizando radio interna
Toma de corriente	+9 VCC a +18 VCC
Tiempo de Funcionamiento Base RTK	9 horas
Tiempo de funcionamiento Móvil RTK	10 horas
Tiempo de funcionamiento Estático/DGPS	16 horas
Condiciones del entorno	
Temperatura de trabajo	-40°C a +65°C
Temperatura de alma-cenaje	-40°C a +85°C
Polvo y Estanqueidad	Protección completa frente al polvo. Estanco en inmersión hasta 1 m.
Impactos	Resistente a caída desde jalón a 2 m
Puertos	
Comunicación	2 x RS232, 1 x USB, 2 x Bluetooth
Alimentación	Única
Interfaz	
Pantalla	Indicador de estado mediante diodos luminiscentes
Señales acústicas	Información audible sobre el estado del receptor; disponible en varios idiomas
Registro de Datos y Formatos de Salida	
Memoria	64 KB estándar; ampliable hasta 2 GB
Capacidad de memoria	500 horas para intervalos de 10 seg. (6 SV)
Rango de datos	20 Hz
Enlace para datos	
UHF interno	380-470 MHz (Tx/Rx) Seleccionable 10 mW a 1 W
GSM/GPRS interno	Banda de 850/1800 MHz o 900/1900 MHz
UHF externo	Si. Satel o Pacific Crest
Antena	
Tipo	Antena GPS L1/L2 interna tipo Pinwheel



5.3.2 Trimble R8

En un solo instrumento conjuga un receptor GNSS de 72 canales con múltiples frecuencias, una antena y un radio-enlace de datos. Ofrece una avanzada tecnología de receptor y un diseño de sistema comprobado que brinda precisión y productividad.

Es compatible con señales GPS L2C y L5 y GLONASS L1/L2. Puede ser utilizada como estación base o móvil sin utilizar cables.

Las opciones de comunicación del sistema son:

- Radio interna de 450 MHz.
- GSM/GPRS interna para conexiones a Internet.

Su software llamado Trimble Survey Controller™ le permite transferir los datos a una computadora para que puedan ser procesados.

Especificaciones

Posicionamiento GPS de código diferencial	
Horizontal	. $\pm 0,25$ m + 1 ppm RMS
Vertical	. $\pm 0,50$ m + 1 ppm RMS
Precisión de posicionamiento WAAS diferencial	
Por lo general <5 m 3DRMS	
Levantamientos GPS estáticos y FastStatic (estáticos rápidos)	
Horizontal	± 5 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	± 5 mm + 1 ppm RMS
Levantamientos cinemáticos	
Horizontal	± 10 mm + 1 ppm RMS
Vertical	± 20 mm + 1 ppm RMS
Tiempo de inicialización	Típico <10 seg
Fiabilidad en la inicialización	Típico >99,9%
HARDWARE	
Físicas	
Peso con la batería y antena	1,35 kg
Peso Móvil RTK completo	3,71 kg



Temperatura	
De funcionamiento	-40 °C a +65 °C
De almacenamiento	- 40 °C a +75 °C
Humedad	100%, con condensación
Sumergible	Cumple con el estándar IPX7 hasta una profundidad de 1 m
Golpes y vibraciones	
Golpes	Apagado: Resiste caídas de hasta 2 m sobre hormigón. Encendido: de diente de sierra hasta 40 G, 10 mseg
Vibraciones	Cumple el estándar MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1
Eléctricas	
Entrada de alimentación externa	11 a 28 V CC
Batería de litio-ion	7,4 V, 2,4 Ah
Consumo de alimentación	<3,1 W, en el modo RTK con radio interna.
Tiempos de funcionamiento con la batería interna:	
Solamente recepción	5,3 horas
recepción/transmisión	3,5 horas
Con GSM/GPRS	3,8 horas
Comunicaciones y almacenamiento de datos	
Puertos	1. Serie RS-232, Bluetooth, Opción de radio receptora/transmisora de 450 MHz, Soporte para teléfono celular externo para los módems GSM/GPRS/CDPD para operaciones RTK y VRS
Potencia de transmisión	0,5 W
Almacenamiento de datos	11 MB de memoria interna
Posicionamiento	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz y 10 Hz

Trimble NetR5



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Es un receptor GNSS de múltiples frecuencias y canales, puede ser usado como estación de referencia independiente o como parte de una solución de infraestructura de GNSS.

Características:

Es compatible con señales L2C y L5 de GPS y con L1/L2 de GLONASS. Además puede funcionar bajo condiciones climáticas difíciles. Puede ser configurada utilizando su panel de control.

Permite carga archivos de datos de manera automática eliminando la copia manual de archivos del receptor. Puede funcionar como servidor FTP en caso de que se desee obtener los archivos manualmente. Posee opciones para restringir el acceso al equipo.



Capítulo 6: Redes y Hardware

6.1 Servidores

Es un computador que ofrece servicios a otras computadoras llamadas clientes, estos servicios pueden ser de archivos y de aplicaciones. Para este caso es necesario determinar un servidor para aplicaciones web y base de datos:

Servidor web: Se encarga de almacenar documentos HTML, imágenes, archivos de texto, escrituras, y demás material Web compuesto por datos y distribuir este contenido a los clientes que lo soliciten¹.

Servidor de Base de Datos: provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor. También puede hacer referencia a aquellas computadoras dedicadas a ejecutar esos programas, prestando el servicio.¹

6.1.1 HP ProLiant DL160 G6

Es un servidor equipado con las prestaciones de rendimiento esenciales que ofrece una plataforma para diseñar una solución totalmente optimizada. Es perfecto para informática de uso general y de alto rendimiento.

Especificaciones

Procesador	Quad- Core Intel Xeon E5504 (2.00 GHz, 4MB L3 cache, 80W, DDR3-800)
Velocidad	2.0 GHz
Memoria	4 GB (2x2 GB)
Almacenamiento	300 GB
Protección de memoria	Advanced ECC
Controlador de red	HP NC362i Doble Puerto integrado para

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor>



	adaptador Gigabit
Chasis del "Form factor"	Rack
Configuración total del "Form factor"	1U
Dimensiones	4.32 x 44.8 x 68.2 cm
Precio Referencial	2.093,00

6.1.2 HP ProLiant DL180 G6

Procesador	Quad- Core Intel Xeon E5520 (2.26 GHz, 8MB L3 cache, 80W, DDR3-800), HT
Velocidad	2.26 Ghz
Memoria	6 GB (3x2 GB)
Almacenamiento	500 GB
Proteccion de memoria	Advanced ECC
Controlador de red	HP NC362i Doble Puerto integrado para adaptador Gigabit
Chasis del "Form factor"	Rack
Configuración total del "Form factor"	2U
Dimensiones	8.75 x 44.8 x 69.88 cm
Precio Referencial	2396,16

6.1.3 HP ProLiant ML350 G6

Procesador	Quad-Core Intel Xeon E5520 (2.26 GHz, 80 W, DDR3-1066)
Velocidad	2.26 Ghz
Memoria	4 GB 2x2GB 2Rx8 PC3-10600R-9 Kit
Almacenamiento	300 GB
Protección de memoria	Unbuffered ECC; Advanced ECC; Mirrored Memory
Controlador de red	NC326i PCI Express Dual Port Gigabit Server Adapter
Chasis del "Form factor"	Rack o Torre
Configuración total del "Form factor"	5u



Dimensiones	47 x 21.8 x 59.6 cm
Precio Referencial	2873,52

6.2 Monitores

Es un periférico de salida que visualiza los resultados del procesamiento de una computadora. Actualmente son utilizados los monitores LCD que representa la información a través de píxeles. Las características más representativas de un monitor son:

- Resolución: Es el número de celdas de cristal líquido
- Tamaño: La medida diagonal de la pantalla LCD equivale al área de visión.

Para definir los monitores a ser usados en el Centro es necesario señalar que el principal requerimiento es que los datos geográficos puedan ser correctamente visualizados sin necesidad de que la visión haga ningún esfuerzo extra, en base a esto y las normas establecidas se definió que la pantalla debe ser mínimo de 19”

La resolución es el número de puntos que se puede presentar en el monitor, en horizontal por vertical. En ese caso el monitor debe tener una resolución mínima de 1152x864 puntos, lo que significa que puede representar hasta 864 líneas horizontales de 1152 puntos cada una a 85 Hz y máxima de 1600x1200 a 70 Hz

La resolución determina la calidad de la imagen y monitor. La resolución debe ser apropiada además al tamaño del monitor.

Pantalla	LCD de 19” o superior
Compatibilidad	PC
Conexión	Mini D-sub de 15 pines, debe incluir cable necesario para conectar a la PC
Entrada	RGB analógica
Resolución	1152 x 864 o superior
Rango de contraste	de 500:1 o superior
Precio Referencial	\$ 160



6.3 Proyector Multimedia

Es un dispositivo que recibe una señal de vídeo y a su vez la proyecta sobre una pantalla de proyección usando un sistema de lentes. Actualmente los proyectores son una herramienta indispensable para la educación, ya que permite realizar presentaciones de forma interactiva.

Del mismo modo que para las pantallas aquí es indispensable definir la resolución que debe poseer el proyector las resoluciones que se ajustan a las necesidades del centro son:

XGA (1024x768 píxels)

720p (1280x720 píxels)

La tecnología con la que cuenta la mayoría de proyectores es la LCD debido a su costo, en esta la luz se divide en tres y se hace pasar a través de tres paneles de cristal líquido, uno para cada color fundamental y luego se reconstruyen en una imagen constituida por píxels.

Componente	Características
Resolución real	XGA (1024x768), compatible hasta SXGA (1400x1050), máxima resolución Pc: UXGA (1600x1200) Video: 720p, 1080i
Brillantez Lúmenes	3000 lúmenes ANSI o superior
Lámpara	Alto Rendimiento 3,000 horas de vida útil o superior
Rango de contraste	2200 : 1 o superior
Tamaño de imagen	24.6 – 3000 pulgadas en diagonal o superior
Distancia de Proyección	1.2 m – 12 m
Entrada Pc:	DVI-D c/HDCP, 2xVGA (YPbPr/RGB/SCART)
Video I/O	DVI-D c/HDCP, S-Video, compuesto
Compatibilidad	Pc: SXGA+, XGA, SVGA, Compresión VGA, VESA estándares, compatible con PC Video: HDTV (480i/p, 576i/p,720p,1080i)
Proyección	Frontal, trasero, montaje en techo, sobre-mesa



Accesorios	Estuche, Control Remoto, y cables de alimentación y de conexión incluidos
Paleta de colores	16.7 millones de colores
Precio Referencial	650

6.4 Access Point

Es un punto de acceso inalámbrico que permite interconectar dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Además puede conectarse a una red cableada para transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cableada y los dispositivos inalámbricos. Estos se encuentran a la espera de nuevos usuarios que deseen conectarse a la red.

Cada punto de acceso inalámbrico debe contar con un IP asignada, para poder ser configurados. Además cada uno puede soportar un limitado grupo de usuarios y funcionar en un rango de treinta metros o más.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Compatibilidad con normas	IEEE 802.11g. para 2.4 Ghz.
Encriptación	WEP64/128 bit WEP, WPA, WPA2
Usuarios	Hasta 128 o superior
Método de transmisión	Inalámbrico
Forma de instalación	Mediante programa para identificación automática de dispositivos
Administración	Mediante Web Browser
Certificaciones	Wi-Fi
Protocolo de acceso a medios	CSMA/CA
Puertos físicos	LAN : 1 pto Ethernet 10/100 Mbps
Soporte	Firewall de seguridad con filtrado de puertos, filtrado de IP, filtrado de MAC, Puerto de envío, puerto trigger y funciones de DMZ hosting



Garantía	1 año
Precio Referencial	144

6.5 Switch

Es un dispositivo que interconecta múltiples segmentos LAN físicos en una red de mayor tamaño y opera en la capa 2 de nivel de enlace de datos del modelo OSI. También mejora el rendimiento y la seguridad de las LANs

Estos dispositivos pueden aprender y almacenar las direcciones MAC de los dispositivos conectados a cada uno de sus puertos.

Switches de Capa 2

Su objetivo es dividir una LAN en múltiples dominios de colisión, y en el caso de redes en anillo, segmentar la LAN en varios anillos. La decisión de envío se toma en base a la dirección MAC destino que contiene cada trama. Además permite la transmisión simultánea sin interferir en otras sub-redes.

Switches de Capa 3

Poseen todas las funcionalidades de los switch capa 2 e incluye funciones de enrutamiento, validación de la integridad del cableado de la capa 3 por checksum.

Ofrece soporte a las redes virtuales (VLAN's), y permite la comunicación entre ellas.

Una implementación de un switch de capa 3 es más escalable que un router, pues éste último utiliza las técnicas de enrutamiento a nivel 3 y encaminamiento a nivel 2 como complementos, mientras que los switches sobreponen la función de enrutamiento encima del encaminamiento, aplicando el primero donde sea necesario.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Puertos	24



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Capa	3
Velocidad de transmisión por puerto	10/100Mb
Conectores	RJ-45
Estándares	IEEE 802.3 10Base-T Ethernet IEEE 802.3u 100Base-TX Class II Fast Ethernet
Duplex	Half/Full duplex por puerto. Calidad de Servicio (QoS)
Garantía	1 año
Precio Referencial	621

6.6 Estaciones de trabajo

Es un computador de alto rendimiento diseñado para trabajo técnico o científico, que permite acceder a los servidores y periféricos de la red.

Para este caso la estación de trabajo debe permitir desplegar y manipular datos geográficos de forma ágil.

Componente	Descripción
Procesador	Intel 1.6GHz Core i7-720QM, 6mb Cache, Bus 1333mhz
Multimedia	Camara Web, Microfono Integrados
Memoria	8Gb, DDR3 , Expandible a 8 Gb
Tarjeta de Video	nVidia GeForce GT 230M con 1024MB dedicados y hasta 2815MB Total Graphics
Disco Duro	500GB
Multimedia Drive	SuperMulti 8X DVD+/-RW with Double Layer Support
Pantalla	15.6"
Tarjeta de Red	Integrada 10/100 Ethernet Conector
Tarjeta de Red Inalámbrica	Wireless-N Mini-card
Precio Referencial Portátil	1.470
Precio Referencial	960 sin monitor



Escritorio

6.7 Computadoras de escritorio

Es un computador de rendimiento medio diseñado para trabajo de oficina y que permite acceder a los servidores y periféricos de la red.

Mainboard:	MAINBOARD INTEL DG41PR
Procesador:	PROCESADOR CORE 2 DUO 2,93 GHZ
Memoria:	MEMORIA 2GB DDR2 800 MHZ
Disco Duro:	HD 160 GB SATA 7200 RPM
Óptico:	DVD RW +/- SATA
Precio Referencial :	560 incluido monitor

6.8 Impresoras

Es un periférico de salida que convierte gráficas, esquemas y dibujos de líneas generadas en la computadora en copias permanentes de alta precisión. Una impresora debe ser flexible de tal manera que le permita integrarse con el resto de aplicaciones de SIG

Muchas personas prefieren una impresión ya que brinda mejor resolución, admiten anotaciones, son fáciles de compartir, presentar y se transportan fácilmente.

Una impresora destinada para GIS debe poseer tecnología de inyección de tinta, la misma que ofrece mayor productividad, eficiencia, velocidad y calidad de imagen. Los componentes de esta tecnología son los cabezales de impresión y los cartuchos de tinta. También debe considerarse el número y el volumen de los cartuchos de impresión.

La impresora debe tener la opción de trabajar con diferentes tipos de papeles para necesidades específicas, ya que la impresión se relaciona directamente con el papel, algunas características que aseguran el éxito de la impresión son la luminosidad del papel, el recubrimiento, la saturación, absorción y tiempo de secado.



6.8.1 HP DesignJet serie T1120

Es una impresora destinada para potenciar los recursos CAD y GIS ya que ofrece un formato fiable, gran calidad, funciones técnicas y de gestión que permite a los equipos de trabajo imprimir de forma segura.

Especificaciones

Clase	24 pulgadas
Velocidad de impresión	
Tiempo de impresión mecánica, color D, línea del dibujo modo borrador, normal	35 segundos por página
Color D US líneas de color - h, modo borrador, normal	56 D impresiones por hora
Tiempo mecánico de impresión, dibujo lineal, modo borrador normal	56 D impresiones por hora
Memoria	320 MB
Disco Duro	80 GB
Tecnología de impresión	HP Thermal Inkjet
Tecnología de Resolución	Tecnología de capas de color
Área no imprimible	0.2 x 0.67 x 0.2 x 0.2 pulgadas
Tipo de Tinta	A base de colorante y pigmento
Cartuchos de tinta	6
Longitud del Rollo	300 pies
Precisión de la línea	+/- 0.1%
Conectividad	1 Gigabit Ethernet ; 1 USB 2.0 de alta velocidad ; 1 puerto de entrada y salida para accesorios Jetdirect
Tipos de papel	Papel bond y recubierto, papel técnico (calco natural, bond translúcido, papel vegetal), película (transparente, mate, poliéster), papel fotográfico, retroiluminado, autoadhesivo
Espesor de los medios de comunicación	hasta 31.5 mil



Sistema Operativos	Microsoft® Windows Vista® ; Windows® Server 2008 ; Windows® XP Home and Professional; Windows® Server 2003 ; Mac OS X v 10.4; Mac OS X v 10.5; Novell NetWare 5.x, 6.x; Citrix XenApp; Citrix XenServer
Peso	103.6 lb
Incluye	Impresora, cabezales de impresión (3 x 2 colores cada uno); cartuchos de tinta; 24; guía de referencia rápida, póster de instalación; ofware de puesta en marcha ycable de alimentación
Software con el que cuenta	Impresión instantánea
Precio Referencial	3250

6.8.2 Plotter Canon iPF605 e iPF610

Son impresoras de alto formato que permiten plasmar líneas finas, además emplea colores reales para producir imágenes detalladas de alta calidad. Proporcionando una solidez de la imagen y reproducción de texto de alta calidad

Especificaciones

Clase	24 pulgadas
Tipo de tinta	Tinta reactiva de 5 colores (MBK x 2, BK, C,M, Y)
Máxima resolución de impresión	2.400 x 1.200 ppp
Memoria	256 Mb
Velocidad de impresión (Rollo A1, imagen a todo color)	
Papel normal	0:33 (CAD rápido)
Papel estucado	1:19 (CAD estándar)
Papel fotográfico brillante	2:44 (imagen estándar a todo color)
Dimensiones An. x Pr. x Al , peso	
iPF605	
Unidad principal	997 x 670 x 344 mm; Peso aprox. 45 kg
Unidad principal con soporte	997 x 870 x 993 mm; Peso aprox. 60 kg
iPF610	
Unidad principal	997 x 810 x 344 m; Peso aprox. 51 kg
Unidad principal con soporte	997 x 991 x 989 mm; Peso aprox. 68 kg



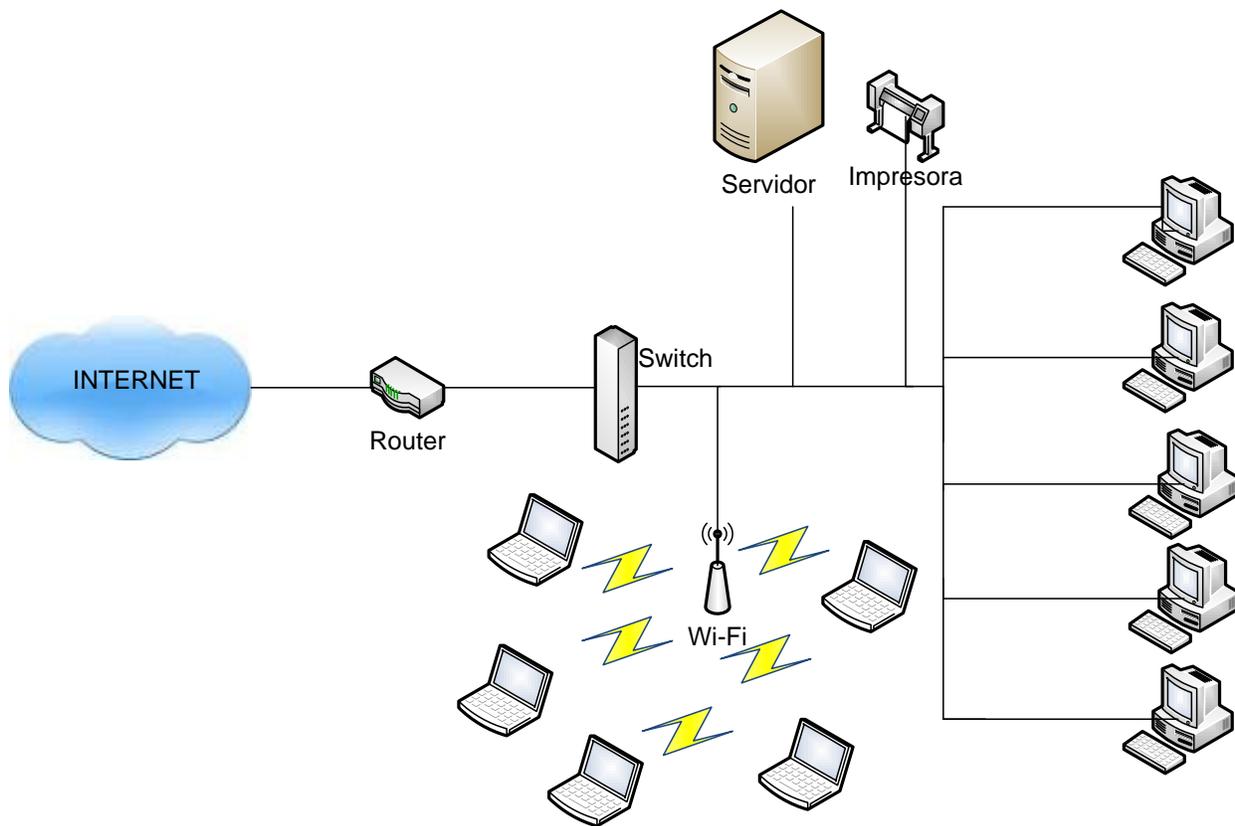
Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Dimensiones An. x Pr. x Al, peso	
iPF605	
Unidad principal con palé	1.140 x 914 x 645 mm; Peso aprox. 69 kg
Base de la impresora	1.115 x 864 x 237 mm; Peso aprox. 22 kg
iPF610	
Unidad principal con palé	1.138 x 914 x 675 mm; Peso aprox. 74 kg
Base de la impresora	1.115 x 864 x 237 mm; Peso aprox. 22 kg
Potencia	
Alimentación	CA 100 - 120 V (50/60 Hz) - CA 220 - 240 V (50/60)
Consumo	100 W o menos
Consumo en espera	
100 V - 120 V	5 W o menos (si IEEE1394 está instalado, 10 W o
Apagada (en espera)	1 W o menos
Entorno operativo	Temperatura: 15 a 30° C, humedad: del 10 al 80%
Ruido acústico	
Presión acústica	En funcionamiento: 49 dB (A) y (iPF605)/52 dB (A) (iPF610), En espera: 35 dB (A) o menos
Potencia acústica	En funcionamiento: 6,3 belios o menos (iPF605)/6,6 (iPF610)
Anchura mínima de línea	0,02 mm (valor teórico)
Exactitud de línea	±0,1% o menos
Pantalla del panel de operaciones	Pantalla LCD: 160 x 128 puntos, teclas x 12, LED x 5
Interfaz	
USB 2.0 de alta velocidad	Full Speed (12 Mbit/seg), High Speed (480 Mbit/seg),
Ethernet	
Estándar	IEEE 802.3 10base-T IEEE 802.3u 100base-TX / Auto-Negotiation IEEE 802.3 x Full Duplex
Protocolo	IPX/SPX (Netware 4.2(J), 5.0(J), 6,0(J)) SNMP (Canon-MIB), HTTP, TCP/IP, AppleTalk
IEEE1394 (opcional)	Tarjeta para ranura de ampliación
Estándar	IEEE1394 - 1995, P1394a, Half duplex, Data/Strb
Tiempo de transferencia de datos	100 / 200 / 400 Mbit/seg.
Tipo de conector	De conformidad con IEEE1394 – 1995, 6 patillas, sin suministro de potencia



Sistemas operativos admitidos	Windows 2000, XP, Server 2003, Vista / Macintosh OS
CABEZAL DE IMPRESIÓN	
Modelo	PF-03
Tipo	Inyección de burbujas a petición
Configuración del cabezal	Tipo de 6 colores integrado (6 chips por cabezal de
Paso de inyectores	1.200 ppp x 2
Inyectores por chip	MBK: 5.120 inyectores, otros colores: 2.560 inyectores
Tamaño de gota	4 pl por color
Precio Referencial	1.440,58

Diagrama de Red





Capítulo 7: Personal

Para empezar con este capítulo debemos decir que al ser la Geomática una ciencia multidisciplinaria es necesario contar con una amplia gama de profesionales que permitan cubrir las necesidades a las que deberá responder el centro.

Por este motivo se considera al personal como el pilar fundamental del CRG, ya que contar con el personal capacitado para responder a las necesidades que se presentaran en el Centro asegurará el éxito de las investigaciones y trabajos realizados.

Cuando se habla de una organización se debe definir claramente cuál es su cultura y su estructura organizacional, estos dos conceptos que muchas veces son confundidos pero que marcan una gran diferencia, podemos decir que:

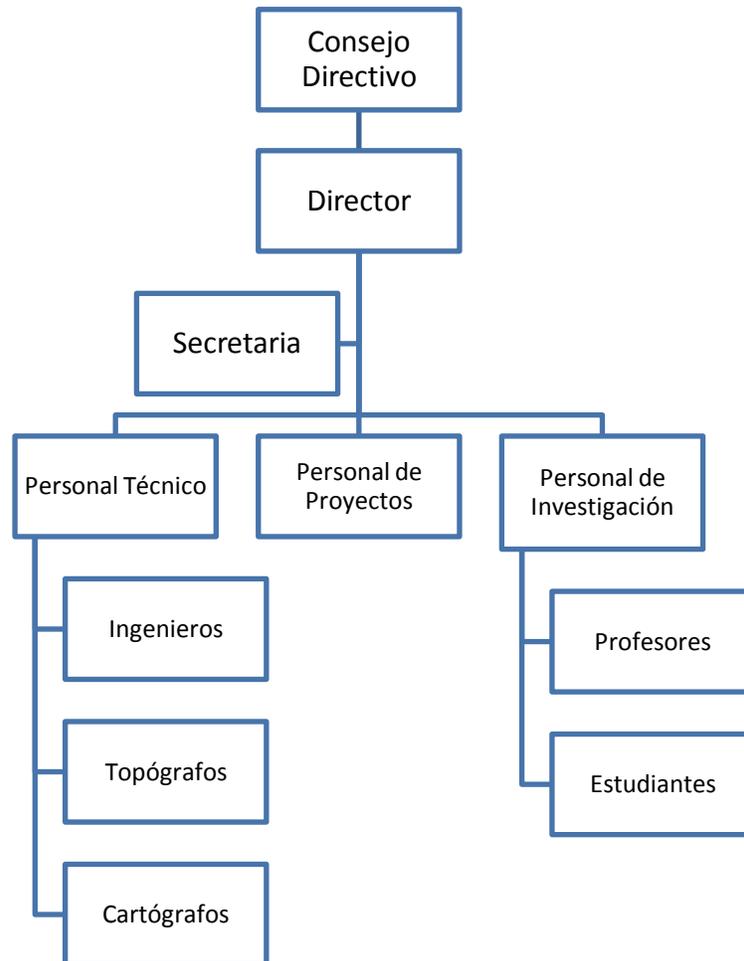
La Estructura organizacional es la forma en que son distribuidos los trabajos a cada una de la personas dentro de un equipo, con la finalidad de cumplir los metas de la organización.

Y la Cultura organizacional es la descripción de todas reglas que las personas deben cumplir dentro de la organización

El Organigrama establecido para el Centro es el siguiente:



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial



- **Consejo Directivo:** Será la máxima autoridad y será el ente encargado de tomar las decisiones del Centro, debe estar constituido por las autoridades académicas de la Universidad, tal es el caso del Vicerrector, Decano de la Facultad de Ingeniería, Director del Centro, Director de Investigación,
- **Director:** Será el Representante del Centro sus funciones serán: dirigir, coordinar, supervisar y controlar los procesos y actividades que garanticen el cumplimiento del plan estratégico del Centro.
- **Secretaria:** Realiza labores de apoyo al director, gestiona tramites y pagos.
- **Personal Técnico:** Será el encargado de realizar el levantamiento, tratamiento, administración y publicación de la información del Centro.

Dentro del personal técnico podemos contar con:



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Personal de Campo: Este tipo de personal debe ser contratado de forma eventual solamente para aquellos trabajos que requieran de esta fase, como se menciono anteriormente esta se utiliza para comprobar si existen o no errores en los mapas con los que se va a trabajar.

Personal de Procesamiento: Este tipo de personal debe ser contratado de forma permanente por el Centro y debe ser especialista en las áreas que debe manejar el Centro. Será encargado de realizar todos los procesos de restitución de imágenes, edición cartográfica, análisis, procesamiento y publicación de la información GIS.

A continuación un cuadro descriptivo del personal llamado a realizar las validaciones e investigaciones de cada una de las áreas son:



Aéreas/Profesionales	Topógrafos	Cartógrafos	Ing. Civil	Ing. Sistemas	Ing. Ambientales	Economistas	Sociólogos	Ing. Telecomunicaciones	Ing. Eléctricos	Ing. Minas
Redes de agua potable	x	X	X	X						
Redes telefónicas	x	X		X				x	x	
Red vial	x	X	X	x						
Catastro urbano y rural	x	X	X	x						
Áreas de explotación de yacimientos mineros.	x	X	X	x						x
Recursos Forestales.	x	X	X	x	X					
Flora y fauna.	x	X	X	x	X					
Impacto ambiental de las obras de infraestructura.	x	X	X	x	X		x			
Registro de las zonas vulnerables, vulneradas y recuperadas.	x	X	X	x	X					
Prevención de riesgos de catástrofes naturales	x	X	X	x	X	x	x	x	x	x
Registro de parques naturales, reservas forestales, bosques primarios, páramos y áreas protegidas	x	X	x	x	X					
Distribución, tenencia y uso de la tierra.	x	X	x	x	X	x	x			
Suburbios. Zonas marginales, cinturones de pobreza y su crecimiento	x	X	x	x		x	x			
Registro de grande, pequeña y mediana industria y comercio.	x	X	x	x		x				
Actividad artesanal.	X	X	x	x		x	x			
Mapa de las microempresas	X	X	x	x		x				



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Como se puede observar en el cuadro anterior son varios los profesionales con los que debería contar para realizar las investigaciones, sin embargo, inicialmente este deberá contar únicamente con:

- 1 Cartógrafo
- 1 Topógrafo
- 2 Ingenieros de Sistemas

Y dependiendo del tipo de proyecto se deberá contratar como personal eventual a un especialista en el área del proyecto.

- **Personal de Proyectos:** Será el encargado de planificar, gestionar y administrar los procesos de formulación de proyectos, gestión de recursos y la ejecución de los mismos.
- **Personal de Investigación:** Será el personal que contribuya con la generación de conocimiento científico. Además debe existir un investigador tecnológico que este en constante búsqueda para crear innovación tecnológica a los procesos de investigación.

Profesores: Serán docentes de la Universidad de Cuenca que formen parte del área de investigación en diferentes áreas.

Estudiantes: Serán estudiantes de la Universidad de Cuenca que se encuentren realizado algún postgrado y que sus conocimientos e investigaciones aporten al Centro.



Capítulo 8: Datos

Para implementar un Centro Geomático la estructura de sus datos debe enfocarse a que serán publicados a través de Internet, haciendo uso de protocolos y servicios de la WEB que permitan acceder, visualizar y analizar la información.

Los datos pueden encontrarse en distintas bases de datos espaciales, es por este motivo deben crearse normas para administrar la base de datos de forma correcta definiendo un modelo lógico y físico en el que se defina la forma de generar y organizar los datos, además adoptar una norma que permita la interoperabilidad entre los productores de información espacial.

El modelo que debe ser usado es el actualmente definido por la INFRAESTRUCTURA ECUATORIANA DE DATOS GEOESPACIALES (IEDG) que está basado en el modelo conceptual de datos generado por el Sistema Nacional de Información Estadística y Geografía de México.

Este modelo se compone de cinco elementos básicos:

- 1. Modelo:** Debe ser diseñado organizando los datos gráficos y alfanuméricos permitiendo que sea fácil realizar el seguimiento, mantenimiento y que sean útiles para aplicaciones GIS.
- 2. Clasificación:** Debe ofrecer una codificación documentada de los objetos y atributos de la información cartográfica. Para esto se utilizará el Catálogo de Objetos del IGM, basado en el norma ISO 19126.
- 3. Calidad:** Se deben plantear políticas de calidad que asegure que todos los datos geográficos sean correctos, actuales y no redundantes.
- 4. Metadatos:** Son datos sobre los datos que facilitan el flujo de trabajo y son utilizados para la toma de decisiones, estos describen la calidad de la información, su referencia espacial, fuente, año y propósito de elaboración, etc. El formato estándar para metadatos es el ISO 19115 realizado por el IGM y la SENPLADES.
- 5. Almacenamiento:** Deben ser almacenados todos los datos espaciales y no espaciales que sean de interés para el Centro en una base de datos estructurada.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Para definir la arquitectura de la base de datos es necesario definir los modelos de datos que van a ser usados, y que son aceptados por los estándares ISO, OGC, OpenGIS

Para la fase de planificación es conveniente utilizar el Modelo Entidad-Relación enmarcado dentro de los modelos de datos conceptuales, cuyo objetivo es describir las estructuras de datos y las restricciones de integridad involucrados.

Como modelo de datos lógico se adoptará al Modelo Relacional, que está orientado a las operaciones más que a la descripción de la realidad, este modelo se encuentra implementado por defecto en los manejadores de bases de datos y posee algunas características importantes tales como la normalización.

Como modelo de datos físico se adoptará las estructuras de bajo nivel con las que cuenta cada manejador de base de datos estos pueden ser: Árboles B, Árboles R o GIST.

Como primer punto se debe definir las diferentes capas de datos que serán manejados por cada Centro, estos datos pueden ser de tipo:

- Topográficos
- Imágenes digitales
- Geodésicos
- Límites administrativos
- Catastros
- Transportación
- Hidrográficos
- Uso de suelos
- Turísticos
- Geológicos
- Centros Poblados
- Viales
- División Territorial
- Geomorfológicos
- Ambientales
- Construcción



Una vez definidos las capas de datos que serán utilizadas por el Centro es importante plantear el modelo Entidad – Relación.

Modelo Entidad – Relación

Es un esquema cuyo objetivo es organizar todos los requerimientos de información, organización y documentación para implementar un SIG, determinando las entidades, sus correspondencias y las clases de datos.

En este modelo son considerados tres elementos básicos:

1. **Entidad:** Objeto que es importante para la base de datos, para este caso un elemento que pueda ser localizado espacialmente. Gráficamente se representan mediante un rectángulo. Pueden existir entidades fuertes o débiles. Las fuertes son las que no dependen de otras entidades para existir, mientras que las entidades débiles siempre dependen de otra entidad sino no tienen sentido por ellas mismas.
2. **Atributos:** Son características de cada entidad y tienen asociado un dominio de valores, cada entidad tiene un atributo principal y un valor único que le permita ser identificado
3. **Relaciones:** Permite determinar cuáles son los mecanismos con las que se asocia una entidad con otra. Son representadas gráficamente con rombos. Cada una de las relaciones tiene un nombre propio que le permite ser único dentro del modelo, algunas de las características de estas relaciones son:

3.1 **Grado de relación:** Determina la relación existente entre entidades

Grado 1 relaciones de una entidad consigo misma.

Grado 2 relaciones entre dos entidades.

Grado n relaciones entre más de dos entidades.

3.2 **Correspondencia entre dos relaciones:** Determina la relación de ocurrencia existente entre entidades

Uno a uno 1:1. Cada ocurrencia de una entidad le corresponde una ocurrencia de la otra entidad relacionada.

Uno a Mucho 1:N. A cada ocurrencia de una entidad le pueden corresponder varias de otra entidad relacionada.



Muchos a muchos N:M. A cada ocurrencia de una entidad puede corresponderle varias de la otra entidad relacionada y viceversa.

3.3 Cardinalidad: Determina el número máximo y mínimo de ocurrencias de cada tipo de entidad. Se representa con los valores máximo **y** mínimo encerrados entre paréntesis encima de la relación. (Máximo, mínimo)

Bases de Datos

Una base de datos es una colección de uno o más ficheros de datos llamados tablas, almacenados de forma estructurada y que contienen información actualizada, veras y no redundante y que puede ser consumida y administrada por el sistema gestor de base de datos llamado SGDB.

Para que los datos puedan ser almacenados y manipulados correctamente deben ser codificados en forma digital y asignarles un símbolo para su representación gráfica en la pantalla o en el papel.

Debido a la importancia y volumen de información que maneja el CRG es necesario definir un motor de base de datos que nos permita recopilar, administrar y difundir datos geográficos de manera eficiente.

Para realizar el análisis en esta etapa es necesario tener en cuenta los requerimientos de los sistemas geográficos, la capacidad de almacenamiento, tipo de licenciamiento, y debe ser posible implementar controles de seguridad y manejo de respaldos.

Los motores de base de datos seleccionados para la investigación son:

PostgreSQL: PostGIS
ESRI: ArcGIS o ArcSDE

8.1 PostGIS

Es una base de datos espacial que permite almacenar y administrar información geográfica de forma ordenada otorgando gran capacidad para definir el comportamiento del modelo de datos. Es creada como una extensión de la base de datos PostgreSQL y su lenguaje de comunicación es el SQL extendido que incluye predicados y operadores espaciales. Esta base de datos cumple los requisitos definidos por el Open Geospatial Consortium (OGC), permite utilizar todos los objetos



que aparecen en la especificación OpenGIS: puntos, líneas, polígonos, multilíneas, multipuntos y colecciones geométricas, sin embargo no tiene varios de los operadores de comparación y convolución de esta especificación, tal es el caso de las operaciones en 2D y 3D que son permitidas en PostGIS a través de las funciones `force_2d` y `force_3d` para convertir una característica a 3d o 2d

Se encuentra dentro de la familia de bases de datos objeto-relacional y comparte características con Oracle®, Microsoft SQL Server® e IBM DB2®, que evolucionaron de la arquitectura relacional a objeto-relacional, es decir, implementan algunas definiciones de orientación a objeto. Cuenta con interfaz nativa para los siguientes lenguajes: ODBC, JDBC, C, C++, PHP, Perl, TCL, ECPG, Python y Ruby. En este requisito, el PostgreSQL supera todos los demás SGBD's, pues ningún otro posee tantas posibilidades de implementaciones inherentes al SGBD.

Su manejo se puede realizar a través de phpPgAdmin y pgAdmin III.

OpenGIS define dos formas de representar los objetos espaciales permitiendo almacenar información del tipo de objeto y sus coordenadas estas son:

1. (WKT)Well-know text , propia de PostgreSQL denominada canónica
2. (WKB)Well-know binary que es la forma utilizada por el consorcio OGC

La especificación OpenGIS requiere que los objetos incluyan el identificador del sistema de referencia espacial (SRID), el mismo que se requiere cuando se inserta un objeto espacial en la base de datos.

Esta representación es distinta al estándar openGIS.

En esta base espacial es posible llenar la base de datos de dos formas:

1. Usando una sentencia SQL.: Si los datos que van a ser ingresados pueden representarse de forma textual, entonces se puede usar el formato SQL, creando archivos de texto lleno de sentencias
2. Usar el Cargador: Denominado “**shp2pgsql**”, que convierte archivos de figuras ESRI a SQL para su inserción en una base de datos PostGIS/PostgreSQL.

Así mismo es posible recuperar los datos a través de dos métodos:



1. Usar SQL: Es la forma más sencilla y se la realiza mediante un SELECT.
2. Usar un cargador: El mismo que se conecta directamente con la base de datos y convierte una tabla en un archivo de figuras.

La forma más sencilla de realizar búsquedas es usar índices, para esto PostGIS cuenta con 3 tipos de índices por defecto:

- **B-Tree:** Se utiliza sobre datos que pueden ser ordenados sobre un eje; números, letras, fechas.
- **R-Trees:** Divide los datos en rectángulos, subrectángulos, etc. Esta implementación no es tan robusta como la implementación GIST.
- **GIST:** Divide los datos en “cosas que están a un lado”, “cosas que se superponen” y “cosas que están dentro”. Soporta una gran variedad de tipos de datos, incluidos los datos GIS.

PostGIS usa índices R-Tree sobre GIST para indexar los datos GIS.

Los índices GIST mejoran la velocidad de las búsquedas en las estructuras en las que no se puede utilizar la indexación basada en B-Tree.

Sin embargo crear los índices es una tarea intensiva para el computador, por este motivo luego de construir los índices se debe forzar a PostgreSQL a guardar las estadísticas de la tabla, que después serían usadas para optimizar los planes de consulta.

Una de sus mayores fortalezas es permitir que los clientes java accedan a los objetos geométricos usando una representación textual o un JDBC con los objetos contenidos en PostGIS.

Esta base de datos permite implementar funcionalidades topológicas, lo que permite el desarrollo de Sistemas de Información geográfica Corporativos.

Su licencia es de tipo GPL Open Source, que permite utilizarla para actividades comerciales siempre y cuando si se realiza un cambio en el código este sea publicado.

Funciones:

- **Disjoint:** permite determinar si dos geometrías tienen algún punto en común.
- **Intersects:** Establece si dos geometrías poseen un área de intersección



- Crosses: analiza si dos geometrías se cruzan.
- Within: analiza si una geometría está contenida en la otra
- Contains: analiza si una geometría contiene a la otra.

8.2 ArcSDE

Es un servidor de datos que combina la lógica de ArcGIS con la gestión de información de un SGBD, además permite almacenar, gestionar y acceder a datos espaciales de diferentes bases de datos desde cualquier aplicación ArcGIS, es considerado como un componente para el manejo de una geodatabase multiusuario y por lo tanto juega un papel importante a la hora de integrar un GIS en el resto de sistemas de una compañía.

Características

- Mejora el uso de la red y minimiza la información enviada al cliente debido al uso de sus buffers inteligentes y su filtro espacial.
- Permite gestionar la geodatabase, los diferentes tipos de datos que puede soportar y administrar grandes volúmenes de información.
- Permite almacenar información geográfica cumpliendo los estándares OGC e ISO.
- Es posible realizar la migración de datos de un SGBD a otro.
- Garantiza la integridad de los datos utilizando las geometrías del servidor o las reglas de integridad definidas en la geodatabase.
- Los procesos de implementación, creación y mantenimiento de la base de datos puede ser realizada usando ArcGIS Desktop

Su diseño le permite trabajar con diferentes gestores de bases de datos, gracias a su arquitectura que facilita la configuración en función del SGBDR y aprovechar así las capacidades de cada uno para garantizar siempre la misma funcionalidad.

Una de las ventajas para el centro es contar con un ambiente integrado en el cual los datos espaciales se manejen como base de datos continua que sea accesible y se publiquen fácilmente en el Web.

Cabe anotar que ArcSDE ya no se comercializa de forma individual y viene integrada con ArcGis Server. Permite la comunicación de los datos espaciales de una geodatabase con un visor, sea de publicación como el ARCIMS o el ARCMAP, no es en sí una base de datos, es más bien un aplicativo que se instala sobre una base de datos.



8.3 SQL Server 2008

Es una base de datos que emplea el modelo relacional. Además permite almacenar datos de documentos estructurados, semiestructurados o no estructurados como son las imágenes. Cuenta con servicios integrados para consultas, búsquedas, sincronizaciones, informes y análisis. Sus datos pueden almacenarse y recuperarse a través de diferentes medios, tales como móviles, etc.

Es posible utilizar sus datos en aplicaciones desarrolladas con Visual Studio .NET y desde su propia Arquitectura Orientada a Servicio (SOA).

Además, las personas que gestionan la información pueden acceder directamente a los datos con las herramientas que utilizan habitualmente como Microsoft® Office 2007. SQL

Características

- Permite a las organizaciones ejecutar sus aplicaciones más críticas con niveles de seguridad, confiabilidad y escalabilidad muy altos.
- Permite reducir el tiempo y los costos requeridos para desarrollar y administrar sus infraestructuras de datos.
- Ofrece una plataforma integral que brinda introspectiva e información donde sus usuarios lo desean
- Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL
- Es posible crear y trabajar con procedimientos almacenados
- Permite trabajar en modo cliente-servidor.
- Incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, sin embargo el servidor sólo está disponible para SO Windows.
- No permite compresión de datos y por lo tanto se ocupa demasiado espacio en disco.

Poder manejar información geográfica, la que hoy en día es de alta importancia en las organizaciones, con todo el tema de globalización A continuación una tabla comparativa entre los dos motores de base de datos donde se indican los principales características de cada una:

Comparación entre SQL Server 2008 Y PostgreSQL 8.3/PostGIS 1.3/1.4



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Características	SQL Server 2008	PostgreSQL 8.3/PostGIS 1.3/1.4
Sistema Operativo	Windows Server 2008 Familia Windows	PostgreSQL /PostGIS Familia Windows 2000 y Linux
Licencias	Comercial	GPL Open Source
Cargadores de datos de SIG Libre	DataLoader shp para SQL Server 2008	shp2pgsql, ogr2ogr, QuantumGIS , SHP loader para PostGIS, SharpMap.NET diferentes
SIG comerciales y de código abierto	ESRI ArcGIS 9.3	ESRI ArcGIS 9.3, QGIS y GVSIG
Visores y editores	ESRI ArcGIS 9.3 de servidor SDE Service Pack posterior.	QuantumGIS, gvSIG, ArcGIS 9.3 Server.
Mapping Toolkits	ArcGIS 9.3 , UMN MapServer , OpenLayers	ArcGIS 9.3, UMN MapServer, GeoServer, MapGuide Open Source, OpenLayers
Funciones espaciales	70 Funciones geodésicas usuales	Más de 300 funciones y operadores, el soporte geodésico es limitado.
Soporte de índices espaciales	4 nivel de jerarquía de la red Multi-Nivel basado en arboles B	GIST
Soporte para mediciones geodésicas utilizando coordenadas esféricas	SI	No
Tipos de Geometría Aceptada	Polígono, punto, línea, multilíneas, multipunto, multipoligono, Soporte para 2D y 3D capacidad de almacenamiento para 3D, 4D	2D, 3D, 4D , Polígono, Punto, Línea, Multipunto, multipoligono, multilíneas, Colecciones de Geometría, curva de polígonos, multicurvas, multisuperficies
Funciones de salida Geometría	SI	SI



Capítulo 9 Conclusiones

Para finalizar con el presente trabajo es necesario presentar cuadros comparativos de cada una de las opciones presentadas tanto en software, hardware, redes, personal y equipos. Los mismos que permitirán ofrecer una visión resumida y clara de las diferentes opciones.

A continuación los cuadros comparativos de cada una de las áreas:

Software

Software	Prov.	Cant	Descripción	V. Unit	V. Total
Propietario					
GIS	Quito	5	ArcInfo	5500	27500
Publicación	Quito	5	ArcIMS	2750	13750
Sistema Operativo	Local	1	Window Server 2008	0	0
Ambientes de Desarrollo	Local	5	.NET	0	0
Datos	Local	1	SQL Sever 2008	0	0
Total					41250
Libre					
GIS	Internet	5	QGIS	0	0
Publicación	Internet	5	MapServer	0	0
Sistema Operativo	Internet	1	Ubuntu	0	0
Ambientes de Desarrollo	Internet	5	Python	0	0
	Internet	5	Netbeans	0	0



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

et					
Datos	Intern	1	Postgis	0	0
Total					0

Personal

Cantidad	Personal	Sueldo Mensual	Sueldo Por área	
8	Profesionales	800	6400	Por mes
1	Director	1000	1000	Por mes
1	Secretaria	500	500	Por mes
Total			7900	Por mes
Por seis meses			47400	

Redes y Hardware

Cantidad	Descripción	V. Unitario	V. Total
1	HP ProLiant ML350 G6	2873,52	2873,52
5	Monitor LCD de 19"	160	800
1	Access Point:	135	135
2	Proyector Multimedia	650	1300
1	Switch de 24 puertos	621	621



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

10	Creación de Puntos de Red	100	1000
5	Estaciones de trabajo Portátil	1.470	7350
5	Estaciones de trabajo Escritorio	960	4800
1	HP DesignJet serie T1120	3250	3250
1	Canon iPF605	1.440,00	1440
Total			23569,52

Levantamientos topográficos

Equipo	Marca	Proveedor	Descripción	V. Unitario	Cantidad	V. Total
Estación Total	Trimble	Quito	S6 2005	20147,26	1	20147,26
	Sokkia	Local	SET 630RK3	8950	3	26850
GPS	Sokkia	Local	Stratus	11424	1	11424
	Trimble	Quito	R3	5800	2	11600
GNSS	Sokkia	Local	GSR2700 RSX y GSR2700 ISX	36500	1	36500
Total						106521,26

A continuación se plantean algunas opciones con las que puede ser creado un Centro Geomático, las mismas que dependerán de:

- Costo de inversión
- Nivel de Desarrollo del Software.
- Requerimientos de las entidades contratantes.
- Ubicación de los distribuidores.
- Nivel de cobertura del Centro.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Los valores de las cartografías provistas por el IGM dependen de la escala así por ejemplo:

Escala	Área	Valor
1:1000	10 Ha.	2000 aprox.
1:10000	100 Ha.	15000 aprox.

Las opciones que tendríamos son:

Opción 1

Si el Centro Geomático a implementar no posee limitantes en cuanto al tipo de licencia del Software, Costos y Proveedores se podría por la siguiente opción:

Área	Costo
Software Propietario	41250
Redes y Hardware	23569,52
Personal	47400
Topografía	106521,26
Cartografía	10000
Total	228740,78

Opción 2



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Si el Centro Geomático únicamente puede contar con software libre, y además sus costos y ubicación de proveedores no es de vital importancia se tiene la siguiente opción:

Área	Costo
Software Libre	0
Redes y Hardware	23569,52
Personal	47400
Topografía	106521,26
Cartografía	10000
Total	187490,78

Sin embargo estas opciones no se apegan a la realidad con la que trabajaría en este caso la Universidad de Cuenca, ya que esta debería contar con el Software y Hardware que le permita responder a las necesidades de las diferentes entidades públicas con las que pueda trabajar.

En cuanto al software, de acuerdo al Decreto 1014 se recomienda utilizar software libre para implementar nuevas soluciones y en caso de no existir un sustituto del software o si la solución se encuentra en fase de producción y el costo de implementarlo nuevamente es elevado se deberá seguir con software propietario. Este último es el caso de entidades públicas como ETAPA EP, Empresa Eléctrica Centro Sur, etc.

Por tal motivo es deseable que un Centro Geomático pueda contar con una solución mixta de software, para ofrecer soluciones a las entidades contratantes de acuerdo a sus necesidades.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

El Hardware en este caso no tiene limitante alguno ya que este fue seleccionado previamente para trabajar con cualquiera de estas dos opciones, sin embargo los costos y marcas pueden variar de acuerdo a las necesidades.

Otro punto importante y que debe ser tomado en cuenta es el equipo necesario para realizar el levantamiento topográfico, este puede ser adquirido a un proveedor local o nacional y los costos deben ser los menores posibles siempre y cuando las prestaciones sean las máximas.

Además de esto debe considerarse que para realizar levantamientos topográficos de un área muy extensa es preferible comprar o realizar convenios con entidades como el IGM para obtener la cartografía.

A continuación se describe una opción apegada a lo anteriormente establecido:

Área		Descripción	V. Unit.	V. Total
GIS	2	ArcInfo	5500	11000
Publicación	2	ArcIMS	2750	5500
Sistema Operativo	1	Window Server 2008	0	0
Ambientes de Desarrollo	2	.NET	0	0



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Datos	1	SQL Sever 2008	0	0
GIS	3	QGIS	0	0
Publicación	3	Mapserver	0	0
Sistema Operativo	1	Ubuntu	0	0
Ambientes de Desarrollo	3	Python	0	0
	3	Netbeans	0	0
Datos	1	Postgis	0	0
		Redes y Hardware	23569,52	23569,52
	6	Personal	47400	47400
		Topografía	106521,26	106521,26
		Cartografía	10000	10000
		Total		203990,78



BIBLIOGRAFIA

[1]. **Constitución del Ecuador**

- ✓ <http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/Constitucion-2008.pdf>

[2]. **Geomática**

- ✓ <http://www2.udec.cl/~geomatic/geomatica.php>
- ✓ <http://www.infosatgeomatica.com/download/IFSdownload/FolletoGeoMatic a2daversion.pdf>
- ✓ <http://www.uazuay.edu.ec/geomatica/source/web/links/metadatos.html>
- ✓ http://www.openplans.org/projects/geo-libre/lists/geo-libre-discussion/archive/2009/01/1231789984179/forum_view
- ✓ <http://www.sencico.gob.pe/convenios/convenios.html>

[3]. **Geometría Descriptiva.**

- ✓ <http://www.arqhys.com/articulos/geometriadescriptiva-historia.html>

[4]. **Geodesia**

- ✓ <http://www.igmsantacruz.com/geodesia.htm>
- ✓ http://www.ineter.gob.ni/Direcciones/Geodesia/Seccion_Temas_de_Geodesia/NOCIONES_DE_GEODESIA_Y_GPS.PDF

[5]. **Cartografía**

- ✓ <http://mgar.net/var/cartogra.htm>

[6]. **Introducción a la fotogrametría**

- ✓ http://www.cartesia.org/data/apuntes/fotogrametria/Introduccion_a_la_Fotogrametria.pdf
- ✓ <http://www.efn.uncor.edu/otros/foto/Fotogrametria.htm>

[7]. **Teledetección**

- ✓ <http://www.um.es/geograf/sig/teledet/>
- ✓ <http://webpages.ull.es/users/marbelo/rs1.pdf>

[8]. **Sistema de Información Geográfico**

- ✓ http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1317
- ✓ http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=644
- ✓ <http://www.clirsen.com>
- ✓ http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/GISModule/GIST_Vector.htm

[9]. **Filosofía del Cuadro de Mando Integral**

- ✓ http://www.ub.es/empresariales/ec//pdfs/15462-ESP-Filosofia%20del%20Cuadro%20de%20Mando%20Integral%20_definitiu_.pdf

[10]. **Productos Microsoft**

- ✓ <http://www.microsoft.com/es/ec/default.aspx>



[11]. **Python**

- ✓ www.python.org/
- ✓ <http://mundogeek.net/tutorial-python/>

[12]. **Netbeans**

- ✓ www.netbeans.org
- ✓ http://www.techblog.com/talks/netbeans65es_cl.pdf

[13]. **Productos Sokkia**

- ✓ <http://www.sokkialatinamerica.com>

[14]. **Productos Trimble**

- ✓ <http://www.aeromapa.com.ec>

[15]. **Productos HP**

- ✓ <http://www8.hp.com/ec/es/home.html>

[16]. **Productos Canon**

- ✓ www.canonlatinamerica.com

[17]. **Postgis**

- ✓ <http://postgis.refractor.net/>

[18]. **Decreto Ejecutivo No. 1014**

- ✓ <http://www.informatica.gov.ec/index.php/de>

[19]. **Enciclopedias**

- ✓ La Enciclopedia Libre
<http://es.wikipedia.org>



Anexos

Encuesta Aplicada para la elaboración del Plan Estratégico

Mencione dos fortalezas que tendría el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.

Indique dos oportunidades que tendría el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.

Señale dos debilidades que tendría el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.

Indique dos amenazas que tendría el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.

Desde su punto de vista cuales son los objetivos que debería cumplir el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.
- 3.

Indique dos Políticas que deberían ser aplicadas al Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.



Mencione dos Metas que deberá tener el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.

Cuáles son las estrategias que deberá seguir el Centro Regional de Geomática

- 1.
- 2.
- 3.

Además de las personas citas anteriormente, también colaboraron en este proyecto:

Universidad de Cuenca

- ✓ Ing. Fabián Carrasco Castro. Vicerrector de la Universidad de Cuenca
- ✓ Ing. Jaime Bermeo. Decano de la Facultad de Ingeniería
- ✓ Ing. Ángel Espinoza. Director de Escuela Ingeniería de Sistemas
- ✓ Arq. Fernando Pauta. Director de Postgrados de la Facultad de Arquitectura
- ✓ Dr. Iván Soria. Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
- ✓ Dr. Romeo Sánchez: Director de postgrados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Otras Instituciones

- ✓ Ing. Guido Crespo: Asociación de municipalidades del Ecuador AME.
- ESPE
- ✓ Ing. Francisco León Lara. Director de la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente Ing. Padilla Almeida. Sistemas de Información Geográfica



Plan Estratégico

Definición

Algunas de las definiciones que se pueden encontrar entorno a que es un Plan estratégico indican que:

“Es el esfuerzo disciplinado de producir decisiones y acciones fundamentales que acaben por definir lo que una organización es, lo que hace y por qué lo hace”. Olsen y Eadie

“Es un documento en el que los responsables de una organización reflejan cual será la estrategia *a seguir por su compañía en el medio plazo*”. *es.wikipedia.org*

“La planeación estratégica es un conjunto de acciones que deber ser desarrolladas para lograr los objetivos estratégicos, lo que implica definir y priorizar los problemas a resolver, plantear soluciones, determinar los responsables para realizarlos, asignar recursos para llevarlos a cabo y establecer la forma y periodicidad para medir los avances”. Alfredo Acle Tomasini

“La planeación estratégica no es más que el proceso de relacionar las metas de una organización, determinar las políticas y programas necesarios para alcanzar objetivos específicos en camino hacia esas metas y establecer los métodos necesarios para asegurar que las políticas y los programas sean ejecutados, o sea, es un proceso formulado de planeación a largo plazo que se utiliza para definir y alcanzar metas organizacionales”. Mintzberg y Waters.

En conclusión un plan estratégico es un proceso que realiza cada organización para definir cuáles son sus propósitos y objetivos y como cumplir cada uno de ellos, tomando en cuenta cada área de la organización para asegurar su éxito en el mercado.

Concepto de planificar

Planificar será la manera de saber por qué y para qué se hace una actividad, predefiniendo de forma estructurada, y adaptable al mismo tiempo, las líneas básicas de qué. Así, planificar hemos de considerarlo como imprescindible, porque es una herramienta estratégica, no un fin en sí misma.



Características

Un plan estratégico tiene algunas características:

- **Cuantitativo** permite establecer los objetivos numéricos de la organización.
- **Manifiesto** porque especifica políticas y líneas de actuación para conseguir los objetivos.
- **Temporal** ya que determina los intervalos de tiempo en los que se deben cumplir las tareas para que la puesta en práctica sea exitosa.

Un plan estratégico se realiza generalmente con una vigencia que va desde un 1 año hasta 5 años.

Para definir cuál va a ser la estrategia que se va a emplear se debe tener claro a que colectivo se va a dirigir la organización, que servicios se van a prestar, como se va a ofrecer cada uno de ellos y que es lo que los hace diferentes de servicios similares de otras organizaciones.

Para llegar a la correcta formulación de la estrategia, esta debe ser abordada desde una perspectiva global y sistémica.

Una estrategia debe ser entendida como el resultado de un proceso de negociación, en donde sean consideradas diferentes voces y opiniones.

Al desarrollar un plan estratégico dentro de la organización se pueden determinar los siguientes factores

1. Diagnóstico de la situación
2. Puntos fuertes, debilidades, oportunidades, amenazas
3. Estudio de escenarios previsibles de actuación futura
4. Selección del Modelo a desarrollar
5. Actores clave o Líneas estratégicas
6. Lanzamiento de proyectos y programas estratégicos de actuación

Etapas

Un plan estratégico cuenta con las siguientes etapas:



Etapa 1: Filosófica.

Principios
Misión
Visión
Políticas Generales

Etapa 2: Analítica.

Análisis Interno: Fortalezas y debilidades
Análisis Externo: Oportunidad y amenazas

Etapa 3: Operativa.

Objetivos
Metas
Estrategias
Programas

Etapa 4: Acción y desarrollo

Organización y Control

La etapa filosófica

Principios y Valores

Se entiende por principios y valores el conjunto de convicciones profundas u opiniones fundamentales que manifiestan la identidad de una organización tanto en su vida interna como en sus relaciones con el mundo exterior.

En una declaración de principios se puede distinguir dos vertientes complementarias. Una, el conjunto de opciones fundamentales que definen la organización. La otra, el conjunto de valores que guían la actividad o que quieren suscitar en los individuos un estilo o manera de comportarse y de actuar, esto es propio de cada institución

Los principios y valores expresan las convicciones y aquello en lo que cree la organización.



Misión

Es el objetivo principal de la organización, por el que se trabaja y se esfuerzan todas las personas, además expresa que es lo que la organización pretende lograr con la aplicación de los principios establecidos.

Se considera a la misión como la razón de ser de la organización, es decir, el servicio que ella presta, más no el producto que ella vende o el resultado del trabajo realizado.

Visión

Es la imagen a futuro de lo que la empresa desea ser, descrita en tiempo presente. La visión muestra hacia donde queremos ir y como lo haremos

La fase analítica

Tiene como finalidad establecer la realidad concreta y específica de la organización, para luego establecer cuáles serán los objetivos posibles, ambiciosos y dinámicos.

En esta fase se definen cuales son las políticas, se realiza un análisis interno y externo de la organización, y se lleva a cabo el Odeplan o Metaplan y sistemas de priorización,

Políticas

Marcan los caminos generales que elegimos, respecto a los puntos básicos de nuestras acciones, definidas por la misión y por las aéreas de mayor interés de la organización.

Análisis interno y del entorno

Se deberá desarrollar un análisis amplio y profundo que permita conseguir las posibilidades y riesgos, para poder determinar las políticas operativas y generar objetivos alcanzables, con estrategias viables.

Se debe realizar un estudio desde las perspectivas internas y externas a la organización, para esto se debe realizar un análisis tipo FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), en el cual deben participar el mayor número de personas posibles.



Análisis Interno

Es el proceso de conocimiento y evaluación de la realidad dentro de la organización, permite saber cuáles son los recursos y características de la organización que representan una ventaja ante el resto de organizaciones para aprovechar las oportunidades del mercado. A este conjunto de características y recursos se los denomina fortalezas.

También se debe realizar un análisis de las desventajas que se posee frente al resto de organizaciones lo que se denomina debilidades.

Fortalezas

Son los valores y elementos positivos que están presentes dentro de la organización y que lo diferencian de organizaciones similares. Pueden ser usados en su estado actual o bien potenciados para conseguir metas de progreso y desarrollo.

Algunas de las preguntas que puede ayudar a encontrar las fortalezas de la organización son:

- ¿Qué ventajas tiene la organización?
- ¿Qué hace la organización mejor que cualquier otra?
- ¿A qué recursos de bajo coste o de manera única se tiene acceso?
- ¿Qué percibe la gente del mercado como una fortaleza?
- ¿Cuáles son aquellos cinco a siete aspectos donde usted cree que supera a sus principales competidores?
- ¿Cuáles son aquellos cinco a siete aspectos donde usted cree que sus competidores lo superan?

Al evaluar las fortalezas de una organización, se debe considerar éstas se pueden clasificar así:

Fortalezas Organizacionales Comunes: Cuando una fortaleza se encuentra en un gran número de organizaciones competidoras.

Fortalezas Distintivas: Cuando una fortaleza se encuentra solamente en un reducido número de organizaciones competidoras. Estas deben explotar su fortaleza distintiva al máximo para lograr así una ventaja competitiva.



Fortalezas de Imitación de las Fortalezas Distintivas: Cuando una fortaleza distintiva de otra organización puede ser copiada por nosotros para generar una utilidad.

Debilidades

Son aquellos elementos, recursos, habilidades y actitudes que la organización posee y que constituyen barreras para lograr el funcionamiento óptimo de la organización. También pueden ser concebidas como problemas internos, que al ser identificados y empleando una estrategia deben eliminarse.

Algunas de las preguntas que se pueden realizar para identificar las debilidades de la organización son:

- ¿Qué se puede mejorar?
 - ¿Que se debería evitar?
 - ¿Qué percibe la gente del mercado como una debilidad?
 - ¿Qué factores reducen las ventas o el éxito del proyecto?
- La fase analítica

Análisis Externo

Es el proceso de estudiar las áreas del entorno, próximas y remotas, que pueden afectar a la organización. Es decir, el intento de conocer y evaluar aquellos hechos y circunstancias que están en el exterior de la organización, pero que afectan directa o indirectamente a la organización.

Oportunidades

Son los hechos, situaciones y fenómenos positivos externos a la organización y que pueden generar acciones que favorezcan al desarrollo, si son bien identificadas y aprovechadas por la misma.

Algunas de las preguntas que permiten identificar las oportunidades con las que cuenta la organización son:



- ¿De qué tendencias del mercado se tiene información?
- ¿Existe una coyuntura en la economía del país?
- ¿Qué cambios de tecnología se están presentando en el mercado?
- ¿Qué cambios en la normatividad legal y/o política se están presentando?
- ¿Qué cambios en los patrones sociales y de estilos de vida se están presentando?

Amenazas

Son los hechos, situaciones y fenómenos que están presentes en el exterior de la organización que pueden tener un alto impacto negativo en el desarrollo de la organización. Para evitar esto se debe realizar una estrategia adecuada para poder superarlas.

Algunas de las preguntas que permiten identificar claramente las amenazas que afronta la organización son:

- ¿Qué están haciendo los competidores?
- ¿Se tienen problemas de recursos de capital?
- ¿Puede algunas de las amenazas impedir totalmente la actividad de la empresa?

Dentro de los factores que deben tomarse en cuenta para determinar las amenazas tenemos:

Amenaza de entrada de nuevos competidores

La amenaza de ingreso en un sector específico depende:

1. De las barreras que estén presentes
2. De la reacción de los competidores existentes.

Las barreras de ingreso con las que se puede encontrar una organización se limitan, cuando estas son altas y si la nueva organización espera alcanzar una gran respuesta de los competidores establecidos.

Barreras para el ingreso



Economías de escala: Son aquellas que reducen los costos unitarios de sus bienes o productos y su ganancia se fija de acuerdo al volumen total por período. Las economías de escala pueden tener dos comportamientos frenar a la organización que pretende ingresar en el mercado y obligarlo a producir en gran escala o a su vez obligarlo a entrar en una escala pequeña y aceptar las desventajas que se puedan presentar en cuanto a costos.

Diferenciación del servicio. Significa que las organizaciones existentes en la misma área tienen identificación de marca y lealtad entre los clientes debido a la publicidad del pasado, servicio al cliente, diferencias del servicio o por ser el primero en el sector.

Requisitos de capital. Se necesitan grandes recursos financieros para ingresar y competir con organizaciones similares a la nuestra. Se debe realizar un estudio para determinar las áreas en las que será necesario invertir el capital.

Acceso a los canales de distribución. Para las organizaciones que desean ingresar en el mercado, se puede crear una barrera, por la necesidad de asegurar la distribución de su servicio.

Desventajas en costo independientes de las economías de escala. Las organizaciones establecidas pueden tener ventajas de costo respecto a los nuevos competidores, independientes de las economías de escala. Tales ventajas son:

1. Tecnología servicio patentado: se mantiene la propiedad de los conocimientos del servicio o características de diseño mediante patentes..
2. Acceso favorable a insumos: las organizaciones establecidas pueden haber contratado las mejores fuentes de insumos.
3. Ubicaciones favorables: las organizaciones establecidas pueden poseer ventaja de ubicación antes de que el resto de organizaciones subieran los precios.
4. Subsidios gubernamentales: los subsidios otorgados por el gobierno pueden otorgar a las organizaciones establecidas, ventajas duraderas en algunos sectores.
5. Curvas de aprendizaje: Se presenta la tendencia de que los costos unitarios disminuyan en tanto la empresa adquiere más experiencia en la elaboración o prestación de servicios.



Patentar experiencia. Si los costos disminuyen con la experiencia en un sector industrial, y si las organizaciones establecidas pueden patentar la experiencia, entonces el efecto es una barrera al ingreso.

Las organizaciones nuevas tendrán costos más elevados que las organizaciones establecidas, y deben soportar grandes pérdidas de iniciación porque los precios de sus servicios o productos pueden ser inferiores o casi iguales al costo, hasta obtener una experiencia aceptable que permita invertir en el desarrollo de nuevas técnicas y equipo.

Política gubernamental. El gobierno puede limitar o incluso impedir el ingreso a determinadas industrias, estableciendo controles tales como: requisitos de licencia y limitaciones en cuanto al acceso a materias primas.

Reacción esperada. Las expectativas de las organizaciones nuevas respecto a la reacción de los competidores también influirán como una amenaza de ingreso.

Amenaza de ingreso de productos o servicios sustitutos

Cada organización se encuentra en competencia con organizaciones que oferten productos o servicios sustitutos, esto marca un límite en el rendimiento potencial de la organización, ya que se crea un tope sobre los precios que las organizaciones pueden cargar rentablemente a sus servicios.

Poder negociador de los compradores

Para que la organización pueda entrar al mercado y ser competitiva se debe tener un conocimiento detallado de los potenciales clientes del servicio o producto que se ofrece y si este servicio cuenta o no con uno o varios sustitutos.

Cuando existe una organización de los compradores en ocasiones se tendrán mayores exigencias en cuanto a precios y calidad, que en ocasiones podrá afectar directamente a los márgenes de utilidad de la organización.

Poder negociador de los proveedores

Los proveedores pueden ejercer poder de negociación sobre los que participan en un sector por eso es necesario determinar si el mercado es atractivo cuando los proveedores están bien organizados, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus



condiciones de precio y tamaño del pedido. La situación se podría complicar si los insumos que suministran son claves para nosotros, no tienen sustitutos o son pocos y de alto costo.

La rivalidad entre los competidores.

Cuando una organización se encuentra en el mercado existe la posibilidad de que sus competidores sean numerosos y para competir con ellos necesite una alta inversión de marketing, en nuevos productos y promociones. Es por este motivo que se debe hacer un análisis exhaustivo de nuestros competidores

La etapa operativa

Declaración de objetivos del plan.

Para determinar los objetivos del plan se debe especificar claramente que es lo que se va a realizar de una manera correcta, de forma tal, que se garantice el cumplimiento de cada uno de ellos y en conclusión el cumplimiento de la misión institucional.

Metas

Se puede definir a las metas como los puntos de referencia que la organización busca alcanzar a corto plazo, estas deben estar alineadas con los Objetivos.

Las metas están caracterizadas por que deben establecer el cómo y cuándo se van a lograr los objetivos, además estas deben ser medibles, realistas, estimulantes, coherentes y delimitadas en el tiempo.

Estrategias

Las estrategias son definidas como principios, rutas y guías fundamentales que orientarán a las organizaciones para lograr el máximo de efectividad en la administración de todos los recursos para llegar a cumplir su misión.

Matriz FODA: Conduce al desarrollo de cuatro tipos de estrategias.

La estrategia FO. Utiliza las fortalezas internas para poder aprovechar las oportunidades externas. Esta es la estrategia que debería ser implementada en cada organización ya que potencia la utilización de sus los aspectos positivas.



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

La estrategia FA. Utiliza las fortalezas para reducir el impacto de las amenazas en el entorno. Si bien la organización debe preocuparse por estas amenazas no se debe enfocar todo el potencial de la organización a intentar resolver las amenazas

La estrategia DA. Utiliza toda la información recopilada acerca de las debilidades y amenazas del entorno para crear una estrategia defensiva, esta es utilizada generalmente por organizaciones que quieren sobrevivir en el mercado.

La estrategia DO. Utiliza las oportunidades para superar las debilidades, esta es empleada por organizaciones que poseen ciertas oportunidades y que sin embargo no las pueden aprovechar ya que afrontan ciertas debilidades.

Balanced ScoreCard

Llamado también Cuadro de Mando Integral es concebido por muchos autores como una “estructura organizativa central de los procesos de gestión importantes: establecimiento individual y por equipos de los objetivos, compensación, formación y retroalimentación, distribución de recursos, presupuestos y planificación, así como estrategia²³”

El Balanced ScoreCard es una metodología que consiste en organizar, difundir y controlar la ejecución de la estrategia de las organizaciones, es decir ayuda a transformar la estrategia en acción. Además facilita la comunicación y comprensión de los objetivos y estrategias a todos los niveles de la organización

La metodología del BSC está basada en estos 5 principios fundamentales:

- Llevar la estrategia hacia la aplicación operativa.
- Alinear a toda la organización hacia la estrategia
- Lograr que la estrategia sea el objetivo de todos y de todos los días.
- Hacer de la estrategia un proceso continuo.

³ Filosofía del Cuadro de Mando Integral Josep Rios Gual



- Instaurar el cambio a través del liderazgo ejecutivo.

¿Qué beneficios trae el BSC?

- Incrementa la rentabilidad y a la creación de valor en el tiempo.
- Diseña un modelo de negocio en base a una estrategia en la que son involucrados todos los miembros de la organización y a su vez esta es entendida por todos.
- Cada persona de la organización sabe cuáles son sus deberes y cuál es el impacto que estos tienen en la organización..
- Los resultados económicos mejoran gracias a la correcta aplicación de la estrategia.
- Define donde se encuentra la organización y hacia dónde va.
- Luego de planear la estrategia esta debe convertirse en hechos, que permitan cumplir los objetivos planteado por la organización

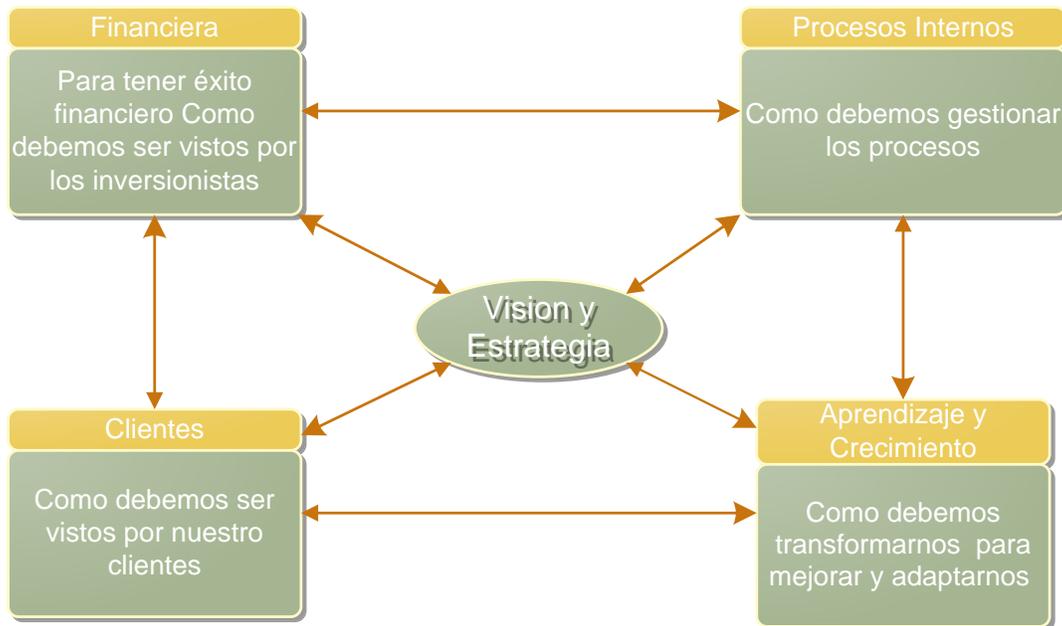
Perspectivas

Las perspectivas son clasificadas en cuatro niveles de importancia:

1. Financiera
2. Clientes
3. Procesos Internos
4. Aprendizaje y Crecimiento



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial



Cada perspectiva tiene sus propios objetivos y al cumplir cada uno de estos se facilita alcanzar la visión y los resultados esperados por la organización.

El mapa estratégico está compuesto por perspectivas y objetivos que se relacionan entre si y permiten obtener una visión clara de la estrategia y las relaciones causa efecto entre los objetivos

Perspectiva Financiera

¿Cómo se va a presentar el centro para ser considerados con éxito financiero?

Fases

1. Crecimiento

Su objetivo es obtener un porcentaje de ventas en la región

Características:

- Las inversiones realizadas inicialmente emplean más dinero del que se genera inicialmente por la limitación de servicios y clientes existentes.



- Desarrollar e implementar nuevos servicios.
- Crear capacidad de funcionamiento
- Invertir en sistemas, infraestructura, y redes

2. **Sostenimiento:**

Su objetivo es la rentabilidad

Características:

- Es importante atraer a nuevos inversionistas, pero se les exige que obtengan un alto rendimiento sobre el capital invertido.
- Mantener una cuota de crecimiento anual.
- Se pretende dar soluciones a los cuellos de botellas, a ampliar la capacidad y a realizar mejoras
- Se pretende aumentar al máximo los ingresos en base al capital invertido.

3. **Cosecha**

Su objetivo es aumentar al máximo el retorno del flujo de caja a la organización

Características.

- Es la etapa de madurez de la organización.
- No se necesitan realizar fuertes inversiones
- Pretende aumentar al máximo la rentabilidad de la empresa.
- Se busca reducir las necesidades de capital..

Perspectiva de Clientes

Aquí las organizaciones identifican los potenciales clientes y áreas de estudio, además identifica y mide las propuestas de valor agregado que ofrecerá a cada uno.

Se deben identificar las preferencias de los usuarios del centro en base a: Calidad, Tiempo, Funcionalidad, Imagen, Prestigio, Relaciones y Servicio

Perspectiva de Procesos Internos



Su objetivo es identificar los procesos críticos a la hora de conseguir los objetivos de los usuarios. Se debe definir una cadena de valor de los procesos que se inicia con el proceso de innovación que identifica las necesidades de los usuarios y como desarrollar nuevas soluciones.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

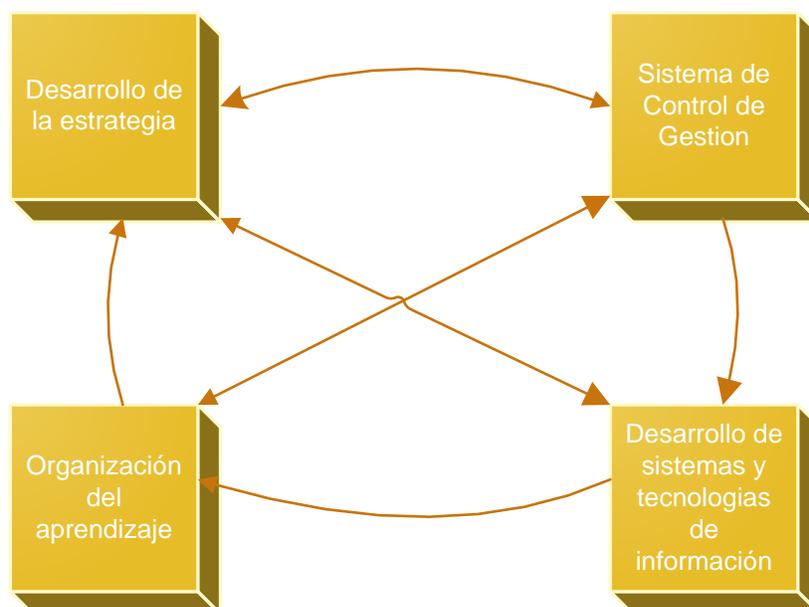
Su objetivo es proporcionar la infraestructura que permita alcanzar los objetivos de las otras perspectivas.

Las organizaciones deben invertir en su infraestructura de: Personal, Sistemas y Procedimientos

Implementación de El Cuadro de Mando Integral

Se debe tener en cuenta que las organizaciones llamadas a implementar el cuadro de mando integral son aquellas que busquen la excelencia, liderazgo en el mercado, mayor rentabilidad y que deseen construir ventajas competitivas frente al resto del mercado.

Una visión global del proceso





Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

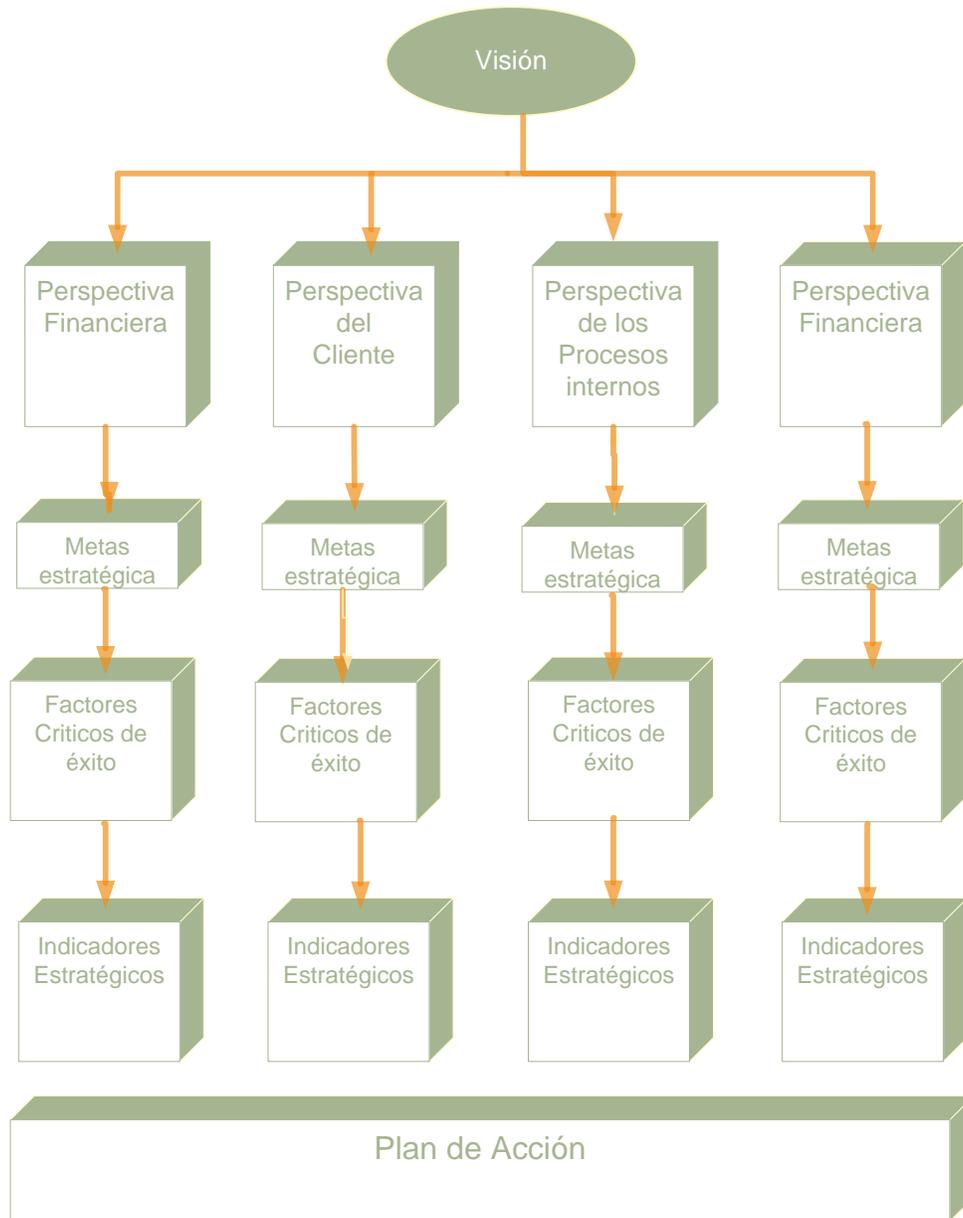
El proceso presentado indica el modo en el que las estrategias organizacionales se traducen en indicadores y metas para diferentes directivos y la forma en la que el cuadro de mando proporciona declaraciones globales y equilibradas de sus obligaciones.

Sistemas y desarrollo de las TI

A continuación se presenta un gráfico que resume al Cuadro de Mando Integral:



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial



Plan de acción: Finalmente, para completar el cuadro de mando, debe haber una sección que describa las acciones y los pasos específicos que se necesitarán en el futuro.

La elección de una unidad apropiada



Según el tamaño y la situación de la organización se debe determinar el alcance de las actividades que serán contempladas en el cuadro de mando. Otro factor para una correcta elección es definir la situación actual de la organización. Una vez concluido el cuadro de mando debe ser entregado a otros profesionales para su revisión.

El cambio generalmente es mucho más fácil como resultado del proceso que acabamos de describir; también recibe más apoyo a indicador que se desarrollan los cuadros de mando para las respectivas unidades de la nueva organización.

El tiempo requerido para elaborar este plan depende del tamaño y la situación de la organización. En una organización pequeña puede terminarse en seis meses, en otras puede tomar años. También se debe indicar que el cuadro de mando integral nunca está realmente acabado.

¿Cómo debemos organizarnos y quién debe participar en el proyecto?

En el proceso de elaboración del Cuadro de Mando Integral deben intervenir el mayor número de empleados, los mismos que deben representar a toda la organización. Ellos deberán realizar el análisis y la discusión conjunta de la situación y las capacidades de la organización. Además la alta dirección debe generar la visión y luego el resto de la organización debe participar en las actividades que se verán afectadas y que contribuirán al éxito de la visión.

Visión resumida del proceso ³

Paso	Descripción	Procedimiento	Tiempo sugerido
1	Definir el sector, describir su desarrollo y el papel de la empresa	Entrevistas con el mayor número posible de personas, preferiblemente realizadas por alguien externo a la empresa para obtener una visión objetiva. Investigación sobre la situación y las tendencias del sector	1 - 2 meses

³ Gonzalo Alberola Benavent, Josefa Mula Bru

<http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2005/items/ponencias/136.pdf>



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

2	Establece/confirmar la visión de la empresa	Seminario conjunto con asistencia de altos directivos y líderes de opinión	1 - 2 reuniones de un día y medio cada una
3	Establecer las perspectivas	Seminario con asistencia de altos directivos, el grupo encargado del proyecto y alguien con experiencia previa en proyectos de cuadro de mando integral	1 - 2 días
4	Desglosar la visión según cada una de las perspectivas y formular metas estratégicas generales	Seminario conjunto con el mismo grupo del segundo paso	Ver más abajo
5	Identificar los factores críticos para tener éxito	En el seminario anterior	Total incluyendo el cuarto paso: 2 - 3 días
6	Desarrollar indicadores, identificar	En el seminario anterior, si es posible. A veces un cierto intervalo es beneficioso.	Ya incluidos más arriba; si no, 1 - 2 días
7	Establecer el cuadro de mando al más alto nivel	Determinación final de la alta dirección y el grupo para el proyecto. Preferentemente, con la participación de alguien con experiencia previa en proyectos de cuadro de mando integral.	1 - 2 días



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

8	Desglose del cuadro de mando e indicadores por unidad organizativa	<p>Adecuado para un proyecto dividido en unidades organizativas apropiadas bajo el liderazgo del grupo encargado del proyecto.</p> <p>Preferentemente, todo el personal involucrado debería participar en el trabajo que el proyecto adjudica a cada unidad; una forma adecuada de trabajar sería un seminario. Informe sobre avances y coordinación con la alta dirección. La ayuda de un experto constructor de cuadros de mando resulta especialmente importante para alinear los indicadores y los factores de éxito.</p>	Toma de 2 hasta X meses. Para cada seminario local, entre medio día y un día como mínimo
9	Formular metas	Propuestas de los líderes de cada unidad. Aprobación final de metas por la alta dirección.	
10	Desarrollar un plan de acción	Preparación a cargo de cada grupo para el proyecto.	
11	Implementación del cuadro de mando	Asegurada por control activo bajo la responsabilidad general de la alta dirección	



Decreto 1014

No. 1014

RAFAEL CORREA DELGADO

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que en el apartado g) del numeral 6 de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, aprobada por el IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, realizada en Chile el 1 de Junio de 2007, se recomienda el uso de estándares abiertos y software libre, como herramientas informáticas;

Que es el interés del Gobierno alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos y que el Software Libre es en muchas instancias un instrumento para alcanzar estos objetivos;

Que el 18 de Julio del 2007 se creó e incorporó a la estructura orgánica de la Presidencia de la República la Subsecretaría de Informática, dependiente de la Secretaría General de la Administración, mediante Acuerdo No. 119 publicado en el Registro Oficial No. 139 de 1 de Agosto del 2007;

Que el numeral 1 del artículo 6 del Acuerdo No. 119, faculta a la Subsecretaría de Informática a elaborar y ejecutar planes, programas, proyectos, estrategias, políticas, proyectos de leyes y reglamentos para el uso de Software Libre en las dependencias del gobierno central; y,

En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 9 del artículo 171 de la Constitución Política de la República;

DECRETA:



Artículo 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Artículo 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones. Puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- a) Utilización del programa con cualquier propósito de uso común.
- b) Distribución de copias sin restricción alguna.
- c) Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible).
- d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Artículo 3.- Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de éste tipo de software.

Artículo 4.- Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

En este caso, se concibe como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa del patrimonio nacional.

Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones:

- a) Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo – beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a Software Libre.
- b) Proyecto en estado de desarrollo y que un análisis de costo – beneficio muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar Software Libre.

Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a Software Libre.



Artículo 5.- Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos, se debe preferir las soluciones en este orden:

3. Nacionales que permitan autonomía y soberanía tecnológica.
4. Regionales con componente nacional.
5. Regionales con proveedores nacionales.
6. Internacionales con componente nacional.
7. Internacionales con proveedores nacionales.
8. Internacionales.

Artículo 6.- La Subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos en las entidades del Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de éste Decreto.

Para todas las evaluaciones constantes en este decreto la Subsecretaría de Informática establecerá los parámetros y metodologías obligatorias.

Artículo 7.- Encárguese de la ejecución de este decreto a los señores Ministros Coordinadores y el señor Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.

Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día de hoy 10 de abril del 2008.



Estado de migración del software Libre en Ecuador ⁴

MAYO 2010

Entidades de la Función Ejecutiva	Servidores				Escritorios	
	OS	Mail	Web	DB	Office	OS
Agencia Ecuatoriana de Aseguram. de la Calidad del Agro	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Agencia Nacional Postal	Green	Green	Green	Yellow	Green	Red
Banco Central del Ecuador	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Banco del Estado	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red
Banco Ecuatoriano de la Vivienda	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Red
Banco Nacional de Fomento	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red
Casa de la Cultura Benjamín Carrión	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Centro de Levantamientos Integrado de Recursos Naturales	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Consejo de Desarrollo de la Nacionalidades y Pueblos	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Consejo Nacional de Cinematografía	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Consejo Nacional de Cultura	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Consejo Nacional de Electricidad	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Consejo Nacional de la Niñez y Adolescencia	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Consejo Nacional de Zonas Francas	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Yellow
Corporación Aduanera Ecuatoriana	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red
Corporación del Seguro de Depósitos	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Corporación Financiera Nacional	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red
Correos del Ecuador	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red
Dirección Nacional de Rehabilitación Social	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Instituto de Altos Estudios Nacionales	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Red

⁴ Estado de Migración: <http://informatica.gov.ec/index.php/software-libre/etragia-de-migracion/tablero>



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Red
Instituto Ecuatoriano de Normalización	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Red
Instituto Geográfico Militar	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto Nacional de Compras Públicas	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto Nacional de Patrimonio Cultural	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Instituto Nacional de Pesca	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red
Instituto Nacional de Preinversión	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Instituto Nacional de Riego	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Instituto Nacional del Niño y la Familia	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto Nacional Galápagos	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto Oceanográfico de la Armada	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red
Ministerio de Ambiente	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Ministerio de Coordinación de la Producción	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Ministerio de Coordinación de Patrimonio Cultural y Natural	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Ministerio de Coordinación de Política Económica	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ministerio de Coordinación de Seguridad Interna y Externa	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Ministerio de Coordinación Política	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ministerio de Cultura	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Ministerio de Defensa Nacional	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Ministerio de Educación	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Ministerio de Electricidad y Energía Renovable	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Red
Ministerio de Finanzas	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red
Ministerio de Gobierno y Policía	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Ministerio de Inclusión Económica y Social	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ministerio de Industrias y Productividad	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Ministerio de Justicia y Derechos Humanos	Yellow	Red	Green	Green	Green	Red
Ministerio de Recursos Naturales no Renovables	Yellow	Green	Green	Red	Red	Red
Ministerio de Relaciones Exteriores	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Red
Ministerio de Relaciones Laborales	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Ministerio de Salud Pública	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green
Ministerio de Telecomunicaciones	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Ministerio de Transporte y Obras Públicas	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red
Ministerio de Turismo	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ministerio del Deporte	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow
Organismo de Acreditación Ecuatoriano	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Policía Nacional del Ecuador	Green	Green	Green	Red	Yellow	Yellow
Presidencia de la República	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Programa Aliméntate Ecuador	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Programa de Protección Social	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow
Programa Nacional de Finanzas Populares	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Promoción y Desarrollo Forestal del Ecuador	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green
Secretaría de Pueblos, Movimientos y P. Ciudadana	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
Secretaría Nacional de Planificación	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow
Secretaría Nacional de Transparencia	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Secretaría Nacional del Agua	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Secretaría Nacional del Migrante	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red



Modelo de Planificación, Gestión y Administración de Centros Geomáticos para entidades de Planificación Territorial

Secretaría Técnica del Plan Ecuador	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Seguridad Ciudadana	Green	Green	Green	Green	Red	Red
Servicio de Rentas Internas	Yellow	Red	Green	Red	Yellow	Red
Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Vicepresidencia de la República	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red

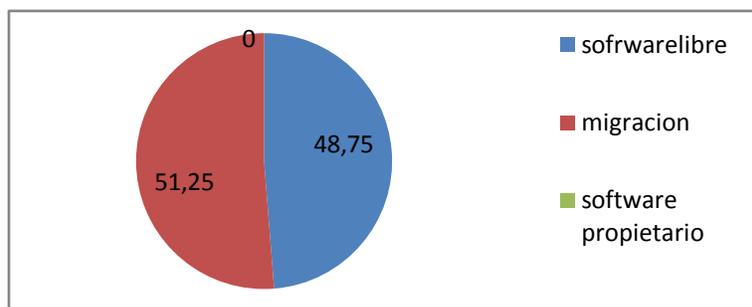
Entidades de otras Funciones del Estado	Servidores				Escritorios	
	OS	Mail	Web	DB	Office	OS
Asamblea Nacional	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Consejo Nacional de la Judicatura	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red
Consejo Nacional Electoral	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Corte Constitucional	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red

OS: Sistema Operativo
Mail: Servidor de Correo
Web: Sitios y Portales Web
DB: Servidor Base de Datos
Green: Software Libre
Yellow: Parcial o en Migración
Red: Software Propietario



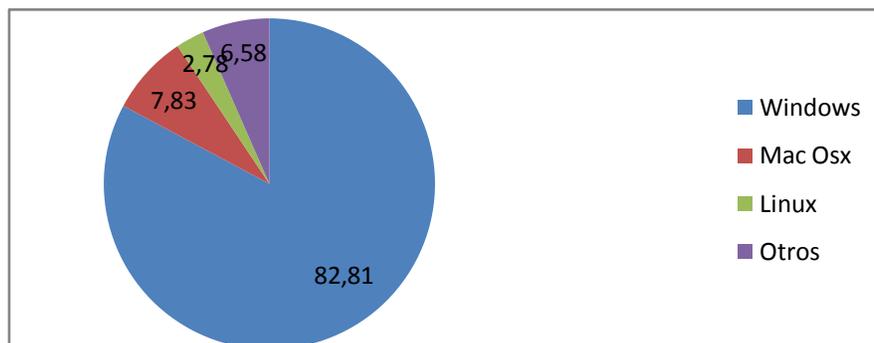
Uso del Software en Servidores

	OS	Web	DB	Office	OS
Software libre	39	77	27	9	2
Migración	41	3	43	57	25
Software propietario	0	0	10	14	53



Uso de Sistemas Operativos a nivel Mundial⁵

Sistema Operativo	Porcentaje Mayo-2010	Porcentaje Junio-2009	Variación
Windows	82,81	85,69	-2,88
Mac OSX	7,83	7,46	0,37
Linux	2,78	1,8	0,98
Otros	6,58	5,05	1,53

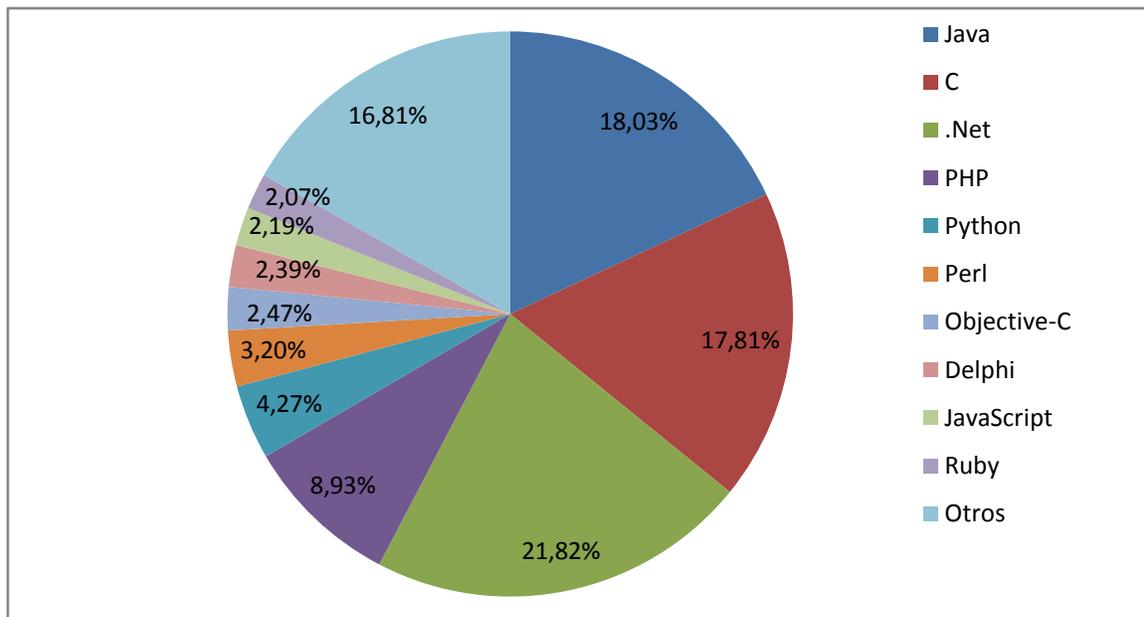


⁵ <http://www.w3counter.com/globalstats.php>



Uso de Lenguajes de Programación

Ubicación jun-10	Ubicación jun-09	Lenguaje	Rating jun-10	Variación jun-09
1	1	Java	18,03%	-2.11%
2	2	C	17,81%	+1.03%
3	3	.Net	21,82%	-1,25
4	4	PHP	8,93%	-0.74%
7	6	Python	4,27%	-0.49%
8	9	Perl	3,20%	-0.71%
9	45	Objective-C	2,47%	+2.35%
10	11	Delphi	2,39%	+0.21%
11	8	JavaScript	2,19%	-1.83%
12	10	Ruby	2,07%	-0.56%
		Otros	16,81%	





Uso del Software para GIS

Software	Porcentaje	Tot. Entidades
ArcGIS	41,96	47
Software Libre QGIS y GvSIG	58,04	65
	100	112

