

**ANÁLISIS ESPACIAL Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ANCIANATOS EN EL  
MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ - CUNDINAMARCA**

**JENNIFER PAOLA BERNAL PÉREZ**

**LAURA DANIELA MARTÍNEZ VILLAMIZAR**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA**

**FUSAGASUGÁ**

**2015**

**ANÁLISIS ESPACIAL Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ANCIANATOS EN EL  
MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ - CUNDINAMARCA**

**JENNIFER PAOLA BERNAL PÉREZ**

**LAURA DANIELA MARTÍNEZ VILLAMIZAR**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CARTOGRAFÍA.**

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

**Ms.c JUAN RICARDO BARRAGÁN**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA**

**FUSAGASUGÁ**

**2015**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**JUAN RICARDO BARRAGÁN**

**Director de proyecto**

---

**ADRIÁN ALEJANDRO GONZÁLEZ**

**Jurado**

---

**GIOVANNI AVENDAÑO**

**Jurado**

## **AGRADECIMIENTOS**

Este proyecto es dedicado a Dios y a nuestras familias, ya que es el resultado del esfuerzo conjunto, por esto agradecemos a nuestro director, Ms.c Juan Ricardo Barragán y al Ingeniero Adrián González, a nuestros padres quienes a lo largo de toda nuestra vida han apoyado y motivado nuestra formación académica, creyeron en nosotras en todo momento y no dudaron de nuestras habilidades. A los profesores a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza. Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotras, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien

<b>1</b>	<b>Contenido</b>	
2	RESUMEN.....	8
3	INTRODUCCIÓN.....	9
4	OBJETIVOS .....	10
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	10
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
5	MARCO TEÓRICO.....	11
5.1	Uso de los SIG en el análisis espacial.....	11
5.2	Análisis espacial de datos y los SIG .....	13
5.3	Análisis multivariado .....	14
5.4	Equipamientos urbanos .....	14
5.5	Equipamientos y desarrollo social .....	15
6	METODOLOGÍA .....	16
7	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
8	CONCLUSIONES .....	39
9	RECOMENDACIONES .....	40
10	BIBLIOGRAFÍA.....	41
11	ANEXOS.....	43
12	LISTA DE MAPAS .....	44
12.1	Área de cubrimiento unidades de salud.....	44
12.2	Área de cubrimiento estación de bomberos .....	44
12.3	Área de cubrimiento estación de policía .....	44
12.4	Área mínima por residente-Chinauta .....	44
12.5	Área mínima por residente- Fusagasugá.....	44
12.6	Infraestructura (Baños, rampas, comedores) de ancianatos- Chinauta .....	44
12.7	Infraestructura (Baños, rampas, comedores) de ancianatos – Fusagasugá .....	44
12.8	Criterio 2 Malla vial-Chinauta .....	44

12.9	Criterio 2 Malla vial- Fusagasugá.....	44
12.10	Personal de servicio de salud para ancianos-Chinauta.....	44
12.11	Personal de servicio de salud para ancianos-Fusagasugá.....	44
12.12	Servicios Públicos-Chinauta .....	44
12.13	Servicios Públicos-Fusagasugá.....	44

## TABLA DE IMÁGENES

Figura 1 Waypoints visualizados en Google Earth .....	16
Figura 2 Mapa Fusagasugá .dwg .....	16
Figura 3 Tabla de atributos .....	17
Figura 4 Diseño Geodatabase .....	17
Figura 5 Selección por atributos .....	18
Figura 6 Tabla de atributos .....	19
Figura 7 Modelo constructor.....	26
Figura 8 Resultados.....	27
Figura 9 Resultados.....	28
Figura 10 Resultados.....	29
Figura 11 Resultados.....	30
Figura 12 Resultados.....	31
Figura 13 Resultados.....	32
Figura 14 Resultados.....	33
Figura 15 Gráfico de puntuación. ....	35
Figura 16 Diagrama personal de servicio .....	35
Figura 17 diagrama habitaciones .....	36
Figura 18 diagrama baños .....	36
Figura 19 diagrama servicios públicos.....	36
Figura 20 diagrama puntaje .....	37
Figura 21. Entrevista .....	43
Figura 22 Entrevista.....	43
Figura 23 Memorias Doradas.....	43
Figura 24 Entrevista.....	43
Figura 25 Esperanza Theo .....	43

## 2 RESUMEN.

El análisis espacial y caracterización de establecimientos públicos y privados permite detectar, mostrar y explicar las dinámicas espaciales más importantes que se encuentran en un grupo de datos. El desarrollo del proyecto abarca un rastreo de lugares en donde se encuentran los ancianatos, realizando una caracterización del entorno y la estructura interna de los mismos.

Dentro del municipio de Fusagasugá se tiene gran acogida a la población de adultos mayores, existen estadísticas que indican un crecimiento acelerado desde los últimos 10 años y se proyecta que hasta 2020 aumente 18%. (DANE)

Debido a este crecimiento acelerado, el municipio tiene gran demanda de ancianatos. Por este motivo el proyecto se basa en un sistema de información geográfica (SIG), el cual resuelve cuestiones ordenadas de menor a mayor complejidad, los asuntos que se toman en cuenta para la realización del proyecto son dos:

1. Localización: Preguntar por las características de un lugar en concreto.  
En este caso, por medio de una encuesta, se obtiene la información de la infraestructura de cada ancianato.
2. Condición: El cumplimiento o no de unas condiciones impuestas.  
Con base a la ley 110 de 1995 se establecen 11 criterios. Estas condiciones permiten la clasificación, organización, y el cumplimiento de las variables que se consideran necesarias para el buen funcionamiento de los ancianatos.

Para el desarrollo y elaboración del proyecto se trabajaron los software ArcGis 10.2 y MobileMapper Office para el procesamiento y diseño de la cartografía temática, la cual indica las características sociales y espaciales de los treinta ancianatos estudiados. Adicionalmente se aplicó una evaluación multivariada con el fin de clasificar dichos ancianatos

### **3 INTRODUCCIÓN.**

Los índices de crecimiento en la población mayor (definido por el DANE como 65 años y más) hace que la demanda de ancianatos en el municipio sea igualmente alta. Basándose en la falta de registros de tipo espacial para ancianatos en el municipio de Fusagasugá, se construyó un modelo integral que diera paso al correcto manejo de la información tanto social como espacial que hacen parte del funcionamiento de un ancianato.

Se realizó un levantamiento de información primaria mediante una encuesta diseñada por las autoras, donde se registraron datos sociales y de infraestructura, información que actualizó y complementó la base de datos geográfica final del proyecto. Esta actualización arrojó datos que posteriormente se manejaron en el software ArcGis 10.2, donde se desarrollaron diversos geoprosesos que como resultado categorizaron los ancianatos del municipio, evidenciando sus fortalezas y falencias.

Finalmente se encontraron aspectos sociales y espaciales que afectan el correcto funcionamiento de los ancianatos, entre ellos la falta de baterías sanitarias, índices de hacinamiento, inexistencia de un consultorio médico, le cual es exigido en la Resolución 110 de 1995; o falta de personal especializado al servicio de los residentes Adicionalmente se registraron falencias en la base de datos de la alcaldía debido a que existen varios establecimientos que no forman parte del registro oficial y se encuentran en funcionamiento, o por el contrario hay ancianatos que dejaron de funcionar y aparecen activos.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar a nivel municipal las condiciones espaciales de cada ancianato y sus alrededores de acuerdo con las reglas establecidas por la ley.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

1. Clasificar las falencias de los equipamientos en los ancianatos implementando un análisis espacial por medio de los Sistemas de Información Geográfica.
2. Determinar de acuerdo a una evaluación multivariada la calidad de la infraestructura de los ancianatos
3. Realizar la cartografía para los ancianatos de Fusagasugá basada en un análisis multivariado.

## 5 MARCO TEÓRICO

### 5.1 Uso de los SIG en el análisis espacial.

Cuando se lo enfoca desde un punto de vista temático, el Análisis Espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico. (Buzai G2010)

O'Sullivan y Unwin, 2003 consideran en el análisis espacial únicamente los aspectos geométricos de las entidades espaciales considerando que el espacio geográfico siempre interviene en el resultado.

Teniendo en cuenta lo que el geógrafo francés Emmanuel de Martone [1873-1955], en su intento de delimitar el campo de la disciplina, denominó Principios Geográficos (localización, conexión, extensión, complejidad, dinamismo, conexión y globalidad territorial), los cuales fueron claramente presentados y analizados por Vilá Valentí (1983), podemos ver que existe una clara correspondencia entre ellos y los cinco conceptos fundamentales del Análisis Espacial: LOCALIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN ESPACIAL, ESPACIAL, INTERACCIÓN ESPACIAL y EVOLUCIÓN ESPACIAL. 1 (O'SULLIVAN, D.; UNWIN, D. 2003. Geographic Information Analysis. John Wiley & Sons. New Jersey).

**Localización:** la cual puede ser vista de dos maneras complementarias:

- Considerando el espacio absoluto, corresponde a un sitio específico.
- Considerando el espacio relativo, corresponde a una posición específica y cambiante respecto de otros sitios con los cuales se pueden establecer vínculos funcionales.

El sitio se encuentra referenciado a un sistema de coordenadas geográficas que no cambia con el tiempo y a partir del cual se le asignarán valores cuantitativos precisos de su ubicación. Por ejemplo, según datos oficiales la ciudad de Bogotá se localiza exactamente en los 04°36'35"N y los 74°04'54"W..

**Distribución espacial:** Donde el conjunto de entidades de un mismo tipo se reparten de una determinada manera sobre el espacio geográfico. Estas pueden ser puntos, líneas o polígonos (áreas) con diferentes atributos asociados en sistema vectorial, o localizaciones dispersas que representan puntos y zonas con clases similares contiguas en sistema raster.

Considerando la búsqueda de eficacia en ambos componentes mencionados se ha establecido que los polígonos regulares brindan mejores resultados que los polígonos irregulares, que el círculo es el polígono regular de mayores condiciones deseables y que los hexágonos son los polígonos regulares que conservan las propiedades más cercanas a las del círculo. Recordemos que el geógrafo alemán

Christaller (1933), al formular la Teoría de los Lugares Centrales, resolvió con hexágonos la definición de áreas de influencia ideales entre centros dispuestos regularmente en espacio regional.

**Asociación Espacial:** es el estudio de las semejanzas encontradas al comparar distintas distribuciones espaciales.

**Interacción espacial:** considera la estructura de un espacio relacional en el cual las localizaciones (sitios) distancias (ideales o reales) y vínculos (flujos) resultan fundamentales en la definición de espacios funcionales.

**Evolución espacial:** El concepto considera la incorporación de la dimensión temporal a través de la permanente transición de un estado a otro.

Goodchild, M y Haining, R, plantean el análisis de datos espaciales como aquellas ramas de análisis de datos en los que la referencia geográfica de los objetos contiene información importante.

Una definición del análisis espacial (del que el análisis de datos espaciales es solo un elemento) es que representa un conjunto de técnicas y modelos que utilizan explícitamente la referencia espacial de cada caso de datos. El análisis espacial requiere establecer supuestos o sacar conclusiones sobre los datos que describen las relaciones espaciales o las interacciones espaciales entre casos. Los resultados de cualquier análisis no serán los mismos con una reordenación de la distribución espacial de los valores o bajo una reconfiguración de la estructura espacial (Chorley 1972; Haining 1994)

En la gestión de servicios públicos, que se ha convertido en una de las más lucrativas de las aplicaciones, el valor principal de los SIG reside más en su capacidad para rastrear localizaciones y estatus de las instalaciones que en llevar a cabo sofisticados análisis y modelos. (Goodchild, M. F. y Haining, R. P)

Según Araneda E. Algunas de las desventajas asociadas al desarrollo de un proyecto mediante SIG indican errores como:

*Errores analíticos.* Algunos de los SIG con capacidades analíticas más poderosas son también la fuente de los errores más serios. Desde las simples medidas de distancia a los complejos modelos multi-layer, la herramienta está repleta con deficiencias que no son necesariamente obvios al usuario.

Diferentes paquetes SIG usan diferentes algoritmos para ciertos análisis, incluyendo interpolaciones. Este hecho no es siempre explícito en la literatura que acompaña el *software* del SIG. Variaciones en áreas interpoladas resultan diferencias que son explícitas (Gourad 1999).

Las conversiones entre ambientes raster y vectoriales están incluidas en los paquetes SIG más recientes. La conversión, sin embargo, causa pérdida de detalle o agrega nuevos y viciados detalles. Si el proceso es de mapas raster a vectoriales, luego los puntos, líneas y polígonos reemplazan los píxeles con puntos, líneas y áreas, las cuales, dependiendo del tamaño de los píxeles, pueden agregar límites falsos.

*Errores de interpretación.* Los SIG fueron inicialmente diseñados por los geógrafos y son diseñados para el uso de los geógrafos. En cualquier herramienta trasplantada de una disciplina a la otra, los problemas están destinados a encontrar dificultades (Zubrow 1990, Goodchild 1991 y Gaffney y Van Leusen 1995).

## **5.2 Análisis espacial de datos y los SIG**

El uso del espacio como categoría de análisis ha sido subrayado en estudios referidos a las áreas de epidemiología y al análisis ambiental. Patrones espaciales de enfermedades permiten la identificación de fuentes comunes de contaminación, trayectorias influenciadas por variables ambientales; así como por el planeamiento y evaluación de intervenciones y factores socioeconómicos espacializados que afectan perfiles de salud.

Según Barcellos C. Los eventos se pueden colocar como puntos en un mapa de escala local, por el mejoramiento de los sistemas de información de salud, la introducción de direcciones en los registros de salud y el uso creciente del sistema de posicionamiento global (GPS, siglas en inglés) en las acciones de vigilancia en salud. La principal ventaja de esta estrategia de Geocodificación de datos es que permite producir diferentes formas de agregación de estos y se construyen indicadores en diferentes unidades espaciales, según intereses.

El mismo punto (evento de salud) puede estar dentro de diferentes tipos de unidades espaciales (un barrio, una cuenca hidrográfica, un distrito sanitario, etc.), definidos por polígonos, en capas apartadas. Esta propiedad implica la adopción de un rigor geométrico que debe estar presente en la fase de planeamiento y de construcción de la base cartográfica. Para que haya una relación unívoca entre punto y polígono, las unidades espaciales deben cubrir toda el área de trabajo y una área no puede estar cubierta por más de un polígono, o sea, no puede haber vacíos o superposición de unidades.

Otros criterios pueden ser utilizados para la selección de una de estas unidades espaciales, lo cual influirá sobre la forma y estructura que tendrán la base de datos y la base cartográfica. Entre estos criterios, se destacan como más relevantes:

- La presencia y calidad del registro de estas unidades en los bancos de datos.
- El reconocimiento de la unidad espacial por parte de la población.
- La disponibilidad de datos sobre salud y ambiente, en esta unidad.
- La existencia de grupos de poblacionales organizados y de instancias administrativas del Estado en la unidad.
- La máxima homogeneidad interna y heterogeneidad externa de las unidades.

### **5.3 Análisis multivariado**

Es el conjunto de métodos estadísticos cuya finalidad es analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para cada individuo u objeto estudiado. Salvador Figueras, M (2000): "Introducción al Análisis Multivariante", [en línea] 5campus.com, Estadística.

### **5.4 Equipamientos urbanos**

Según la Secretaría de asentamientos humanos y obras públicas, son definidos como el conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud; educación; comercialización y abasto; cultura, recreación y deporte; administración, seguridad y servicios públicos. Aunque existen otras clasificaciones con diferentes niveles de especificidad, se estima que la aquí anotada es la suficientemente amplia como para permitir la inclusión de todos los elementos del equipamiento urbano.

## **5.5 Equipamientos y desarrollo social**

Los equipamientos urbanos son componentes esenciales del territorio, históricamente han tenido un papel fundamental para la organización de las comunidades. Como lo señala el urbanista Agustín Hernández, son “dotaciones que la comunidad entiende como imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social y cuya cobertura ha de ser garantizada colectivamente”.

Esto significa que los equipamientos son espacios que cumplen una doble función pues, además de proveer servicios esenciales, contribuyen en la construcción y en el fortalecimiento de la vida colectiva. Esto es posible si el equipamiento se concibe, desde el primer esquema de diseño, como un lugar que no solo debe prestar un servicio determinado, sino como un espacio para propiciar el encuentro, promover el uso adecuado del tiempo libre y generar sentido de pertenencia y orgullo a través de un alto valor estético.

Así mismo, para que cumplan con su función social, es necesario que se tengan en cuenta cuatro criterios: 1) no deben ser, obligatoriamente, generadores de recursos económicos, pues de esta forma pueden garantizar la cobertura, por igual, de necesidades básicas que algunos ciudadanos no estarían en capacidad de pagar; 2) deben ser concebidos como una propiedad colectiva, reconocida como tal por el Estado y las comunidades; 3) su distribución debe ser homogénea en el territorio, de tal manera que se conviertan en soportes complementarios de las nuevas centralidades y garanticen equidad, y 4) tienen que ser flexibles para cubrir rápidamente necesidades producto de momentos de crisis. (Franco, A. M. y Zabala S.K.)

## 6 METODOLOGÍA

### Recolección de información:

**Primaria:** Se recolectó información de campo con el equipo de recolección de datos SIG y GPS Mobile Mapper 10. Esta información incluye la ubicación de todos los ancianatos y los equipamientos urbanos de Fusagasugá.

Cada establecimiento cuenta con una encuesta que incluye información acerca de aspectos internos y algunos datos que se pueden corroborar mediante información secundaria.

**Secundaria:** la Alcaldía del municipio de Fusagasugá facilitó información digital tipo CAD que fue utilizada para obtener la cartografía base del municipio. Se transformó a formato shapefile y Layer para manejar desde ArcGis 10.2

Otros organismos de control tales como la estación de bomberos voluntarios de Fusagasugá, estación de policía, EMSERFUSA EPS, también ofrecieron información para la elaboración de los análisis.

Se utilizó el software Mobile Mapper Office para visualizar los puntos recolectados en campo. Posteriormente se exportaron a formato kml para exportar esta información a ArcGis 10.2



Figura 2 Waypoints visualizados en Google Earth

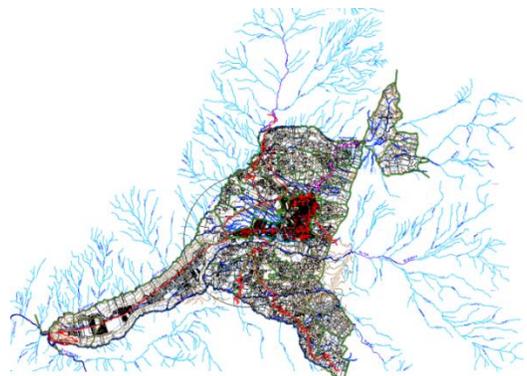


Figura 1 Mapa Fusagasugá .dwg

FID	Shape *	Na	ID	ID 1	NOMBRE	DIRECCION	TEL	AGUA	ENERGÍA	ALCANTARIL
22	Point ZM	sa	31	0	San Sebastian			0	0	0
23	Point ZM	su	32	0	Sueños de primavera			0	0	0
24	Point ZM	El a	33	0	Amanecer del adulto may			0	0	0
25	Point ZM	Me	34	0	Memorias doradas			0	0	0
26	Point ZM	ca	35	0	Casa hogar la esperanza			0	0	0
27	Point ZM	las	36	0	Las acacias			0	0	0
28	Point ZM	ho	37	0	Hogar			0	0	0
29	Point ZM	cor	38	0	Corazón de Jesus			0	0	0
30	Point ZM	del	40	0	Del espiritu Santo			0	0	0
31	Point ZM	la a	41	0	La aurora			0	0	0
12	Point ZM	Añ	1	1	Años dorados	calle 23N. 70-83	8670476	5	5	5
17	Point ZM	añ	2	2	Años maravillosos	Finca Rincon de	3112160539	5	5	5
11	Point ZM	Bell	3	3	Bella vista	cra 22 N. 21-33,	8782461	5	5	5
19	Point ZM	bel	4	4	Belmira	km 59 la gran co	8670777	0	0	0
0	Point ZM	ca	5	5	Canitas doradas	calle 23 N. 11-5	3173423178	5	5	5
13	Point ZM	Do	6	6	Don Bosco SAS	km 63 chinauta	3214219560	5	5	5
6	Point ZM	Fo	8	8	Fontanar	calle 15 A N 13-	3105606200	5	5	5
15	Point ZM	Sa	12	12	San Martin de Porres	Av. Eucalipto co	3115118224	5	5	5

Figura 3 Tabla de atributos

Con la opción *join* se adhieren los atributos correspondientes a cada establecimiento como se muestra en la Figura 3. Se diseñó una Personal Geodatabase en ArcCatalog donde se agrupan los elementos urbanos, rurales y de relieve como se explica en la Figura 5.

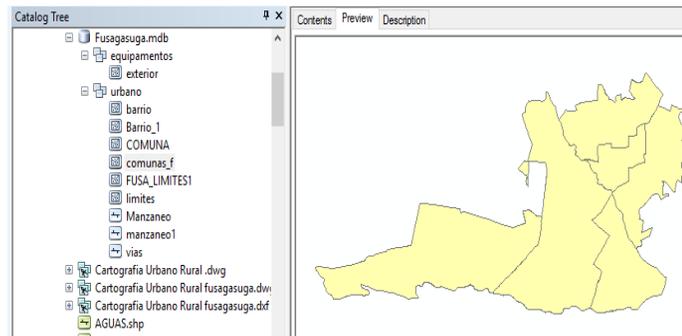
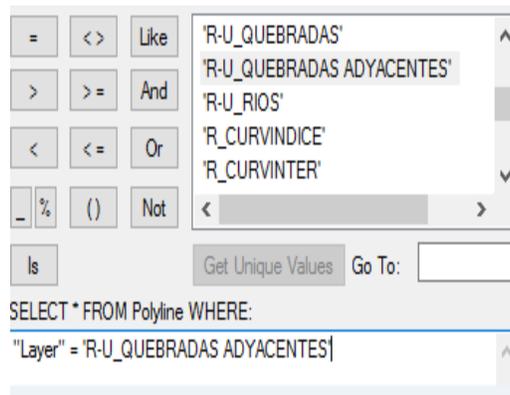


Figura 6 Diseño Geodatabase

Feature Class contiene los equipamientos y urbano; elementos como vías, manzanas, límites, comunas, barrios y loteo urbano-rural. Por otra parte en Feature Dataset, se contienen las estaciones de bomberos, estaciones de policía y unidades de salud.

La información suministrada por la Alcaldía de Fusagasugá tenía un formato .dwg, que para ser editada necesito una conversión de todas la capas a formato tipo Shapefile y Layer. Conversión que se llevó a cabo con la herramienta Conversion Tools de ArcToolBox.

En las propiedades de la capa se utilizó la herramienta *Query builder* (Figura 5.) donde se sometió a selección por atributos para exportar a Layer la selección correspondiente a Drenajes, vías, manzaneo, etc. El resultado fue una tabla de atributos como la de la Figura 6.



**Figura 9 Selección por atributos**

Finalmente se obtiene el mapa de Fusagasugá en tipo *Shapefile* enlazado a una base de datos geográfica que permitirá exportar los puntos recolectados en campo y la información recogida en encuestas a los diferentes establecimientos que funcionan como ancianatos en el municipio.

Todos los *Layer* y *Shapefile* y *Data frame* que se manejaron para la elaboración de la cartografía tienen como sistema de referencia Bogota\_ciudad\_bogota, con proyección transversa de Mercator. Las unidades del mapa están dadas en metros.

Cartografía Urbano Rural .dwg Polyline					
	FID	Shape	Entity	Layer	Color
▶	1	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	2	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	3	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	4	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	5	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	6	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	7	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	8	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140
	9	Polyline Z	LWPolyline	R-U_QUEBRADAS ADYACENTES	140

**Figura 12** Tabla de atributos

Los procesos utilizados en ArcGis comprenden:

- Diseño de la Personal Geodatabase *Fusagasugá*.
- Simbología de acuerdo a cada equipamiento y para clasificar los ancianatos.
- Conversión de capas .kml Importadas desde Mobile Mapper Office a ArcGis 10.2
- Selección de polígonos para la zona rural de Chinauta.
- Buffer para graficar zonas de influencia.

La tabla de atributos que se obtuvo a través de la encuesta contiene la siguiente información:

1. ID-NOMBRE-DIRECCIÓN-TELEFONO (Datos que posee la Alcaldía en su base de datos del año 2014.)
2. AGUA-ENERGÍA-GAS-ALCANTARILLADO-TVCABLE-TELEFONÍA-POBLACIÓN-PERSONAL- PERSONAL C-HABITACIONES-HABITACIÓN AUXILIAR-SALA DE JUEGOS-ZONA CAMPESTRE-BAÑOS-COMEDORES-RAMPAS-VIGILANCIA-TRANSPORTE.

Para elaborar la cartografía se escogieron los elementos más representativos que describen tanto la infraestructura como los elementos sociales como población y personal de trabajo por cada uno de los ancianatos. Así mismo se describen 11 criterios destinados a calificar de acuerdo a las respectivas normas que rigen tanto Centros geriátricos como estructuras urbanas.

Con el fin de empezar la descripción de los ancianatos que precede a la cartografía temática se clasificaron los mapas de la siguiente manera:

<b>Mapa</b>	<b>Geoproceso</b>	<b>Descripción</b>
<b>Área de cubrimiento estación bomberos</b>	Buffer 20km	Identifica la zona de influencia de la única estación de bomberos del municipio. Se identifican los ancianatos que cubre el buffer como aquellos que están según este criterio, en la localización ideal.
<b>Área de cubrimiento estación policía</b>	Buffer 20 km	Identifica la zona de influencia de las estaciones y CAI del municipio. Se identifican los ancianatos que cubre el buffer como aquellos que están según este criterio, en la localización ideal.
<b>Área mínima por residente</b>	Calculo de geometría	Elaborada con base en el Shapefile Loteo rural y Loteo Urbano con un cálculo del área por polígono sobre la cantidad de población. El resultado grafica los ancianatos que cumplen o no con dicho criterio.
<b>Infraestructura</b>	diagrama barras	Comprendida por elementos como baterías de baño, rampas y comedores que deben tener los ancianatos para su correcto funcionamiento. El diagrama de barras ayuda a indicar cuántos de estos elementos cumplen con el mínimo en cantidad según la norma.
<b>Malla vial</b>	Measure	La cual califica las vías de acceso a los puntos registrados de acuerdo a la ley. Estas deben cumplir con un ancho mínimo por carril (3m). Se utilizó la herramienta regla para verificar la longitud de cada una de las vías.
<b>Personal de servicio de salud para ancianatos</b>	Categorías	El cual se elaboró con categorías 0 y 5 para quienes tienen al personal de salud especializado trabajando allí y quienes únicamente son atendidos por auxiliares de enfermería.
<b>Servicios públicos</b>	Gráfico de tortas	Está elaborado con gráficos de tortas. A cada servicio público se le asignó un color. Así se observarán por cada establecimiento, según los datos recolectados en campo, los cuatros servicios públicos básicos a los cuales tiene derecho todo ciudadano.

Independientemente de los criterios a evaluar en cada una de la cartografía temática, existe una simbología que indica los ancianatos que no contienen datos debido a que dejaron de existir, o la alcaldía no los tiene registrados.

Esta simbología permite diferenciar entre los ancianatos que no cumplen con los criterios y aquellos que no califican en el análisis multivariado pero aun así durante el trabajo de campo se encontraron en funcionamiento y por eso se tomó registro cartográfico de los mismos.

La calificación corresponde a un puntaje que se asignó de la siguiente manera:

5 puntos por criterio aprobado, para un total de 55 puntos como 100% del cumplimiento.

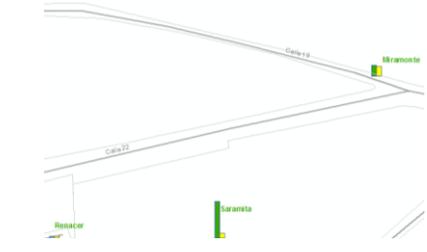
- 44-55            Excelente
- 33-44            Bueno
- 22-33            Regular
- 11-22            Malo
- 0-11             Pésimo

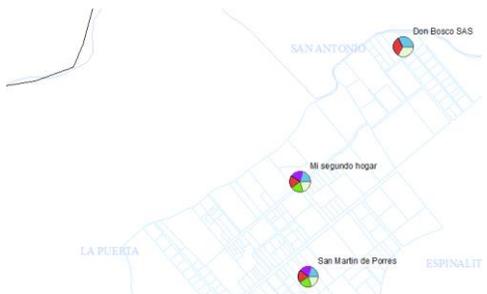
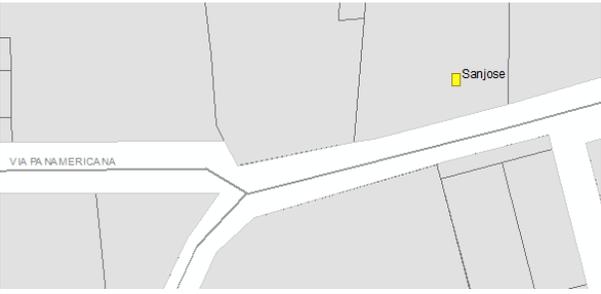
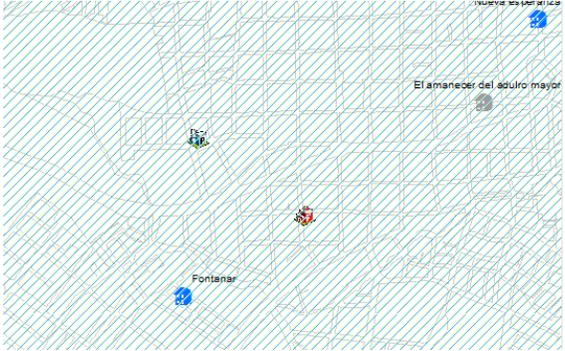
Los criterios que se definieron para calificar los aspectos tanto espaciales como sociales se describen en la siguiente tabla:

	CRITERIO	ENTIDAD	ATRIBUTOS A EVALUAR	VALOR VALIDO	FUENTE
1	Que cumpla con el área mínima por adulto mayor	Ancianato	área-población	10 m2	Aspectos generales de la infraestructura física. Artículo 18°.- Área de Construcción. La superficie total de construcción está dada en forma proporcional al número de plazas que ofrezca la institución. Son necesarios como mínimo diez metros cuadrados (10m2.) por cada residente en lo que a superficie cubierta se refiere.
2	Que cuente con las habitaciones necesarias según residentes	ancianatos	habitaciones	1 habitación cada 2 residentes	<b>Artículo 3°.- Las Habitaciones.</b> Pueden ser individuales o colectivas, con disposición de espacio suficiente que permita un desplazamiento facial al anciano residente, evitando el hacinamiento. Cuando se trate de albergues y hogares gerontólogos, las áreas mínimas por personas y camas en habitaciones individuales y compartidas serán de seis (6) y cinco (5) metros cuadrados respectivamente, reservando un (1) metro para circulación por dos (2) lados de cada cama como mínimo y en todos los casos.
3	Que la distancia de la vía cumpla con el mínimo dentro del área urbana	vía	vías	mínimo 3 metros en el carril	MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Artículo 10. Estándares para el Carril. En las vías urbanas los anchos de carriles sin transporte público colectivo tendrán una dimensión mínima de 3.00 metros.
4	Que cuente con el personal mínimo por persona	Personal especializado	Personal	5 personas	Artículo 42°.- Centro Geriátrico. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Médico de 4 horas de disponibilidad las 20 horas restantes.</li> <li>• Profesional de enfermería las 24 horas del día.</li> <li>• Auxiliares de enfermería las 24 horas del día, uno por cada 20 residentes.</li> <li>• Un terapeuta físico.</li> <li>• Un terapeuta ocupacional.</li> </ul>
5	Que la infraestructura sea adecuada respecto a baterías sanitarias	Ancianatos	Baños	1 baño por cada 5 personas	<b>Artículo 33°.- Cantidad de Baños.</b> Además de los baños para el personal de servicio, como mínimo deberá poseer un baño por cada cinco residentes, diferenciados por sexo

6	Que esté localizado adecuadamente	Ríos y drenajes	distancia	distancia mínima 100 metros	SANEAMIENTO BÁSICO ART 25: No deben ofrecer peligro de inundación, ni estar cerca de focos de insalubridad (basureros, tránsito de aguas negras, mataderos, zonas industriales, vías férreas, aeropuertos etc.) y en general zonas que ofrezcan inseguridad. ACUERDO COMISIÓN PLENARIA. Resolución N° 1948-2008-SETENA. Cuerpos y corrientes de agua permanentes: Se debe respetar un retiro de 100 m según la misma Ley
7	Que cuente con los servicios públicos básicos	Ancianatos	Energía, Gas, Tv cable, telefonía, acueducto, alcantarillado	5	DECRETO 1842 DE 1991. Artículo 3°.- Del derecho a los servicios públicos domiciliarios. Toda persona o grupo de personas tienen derecho a solicitar y obtener los servicios públicos domiciliarios. SANEAMIENTO BASICO ART 30: Se realizara mediante conexión al sistema de alcantarillado. En caso de no existir debido a la ubicación del establecimiento, deberá instalarse un sistema de tratamiento, evacuación y disposición sanitaria de residuos líquidos
8	Que cuente con equipos médicos tales como consultorio	Ancianatos	Consultorio	1 o más	RESOLUCION 110 Art 6° : un consultorio médico en donde se realizará la consulta médica geriátrica de los ancianos residentes deberá estar ubicado en el edificio donde funcione el establecimiento
9	Que cuente con cobertura de estación de Bomberos	Estación de Bomberos	distancia	dentro de 20 km	Teniente Carlos Juan de Dios García de Estación de bomberos Fusagasugá plantea un radio de cubrimiento estimado en 20 km <sup>2</sup> en la ciudad de Fusagasugá y pequeños municipios lindantes.
10	Que cuente con cobertura de estación de policía	Estación de Policía	distancia	dentro de 20 km	Teniente Gustavo Venegas de la estación de policía de Fusagasugá determinó un área de influencia de 20 km <sup>2</sup> únicamente en la ciudad de Fusagasugá.
11	Que cuente con cobertura de unidades de salud	Hospital y clínica	distancia	dentro de 20 km	Determinación de las áreas de influencia hospitalaria mediante análisis espacial en SIG-Vectorial: un aporte metodológico. Provincia del Chaco-Argentina. El alcance espacial es el área hasta donde consideramos que un servicio ejerce su influencia. En nuestro aporte, a los fines metodológicos para mostrar estas posibilidades, hemos escogido la longitud de 30 kilómetros cuando el alcance espacial sea medido en distancia.

Para demostrar la manera en que se van descartando aquellos establecimientos que no cumplen con los criterios, se realizó un esquema que consiste en reproducir el mismo mapa que inicia con todos los ancianatos, someterlo a filtros hasta que finalmente quede vacío debido a que se encontró que ningún ancianato cumple con el 100% de los requisitos.

	<p><b>Totalidad de ancianatos</b></p>
	<p><b>Ancianatos no registrados.</b> San Sebastián, Del Espíritu Santo, Amanecer del adulto mayor, Memorias doradas, casa hogar la esperanza, las acacias, hogar, corazón de Jesús, La aurora</p>
	<p><b>Criterio Habitaciones:</b> San Rafael, La sabiduría, La vila del abuelo, Saramita</p>

	<p><b>Criterio servicios:</b> San Rafael, Esperanza Theo, a sabiduría, La Villa del abuelo, Don Bosco SAS, , mi hogar, Mi segundo Hogar, San Martín de Porres.</p>
	<p><b>Criterio 4 personal especializado:</b> Saramita , Nazareth</p>
	<p><b>Criterio Baños:</b> San Rafael, Saramita</p>
	<p><b>Criterio equipamientos (bomberos, policía, hospitales):</b> cubren la totalidad de ancianos</p>

Adicional a todos los procedimientos que se realizaron en el software ArcGis, con la herramienta Model Builder se construyó un diagrama que contienen los pasos que se siguieron para la obtención de la cartografía final. Estos diagramas se constituyen de resultados y procesos en orden de jerarquía según su importancia.

En este modelo se consignaron las herramientas del ArcToolBox que dieron paso a la categorización de las variables estudiadas.

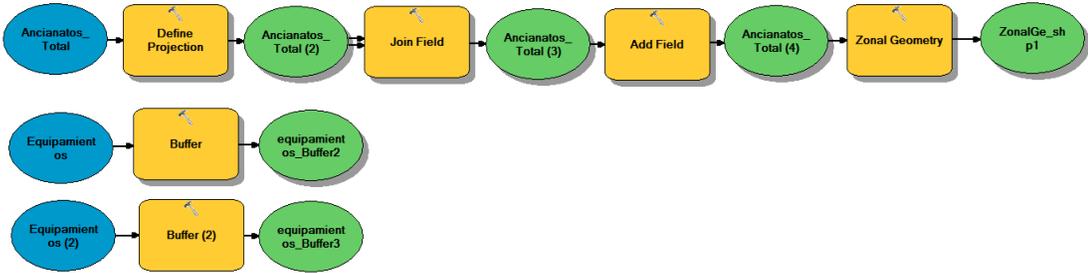


Figura 15 Modelo constructor

## 7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ÁREA DE CUBRIMIENTO ESTACIÓN DE BOMBEROS

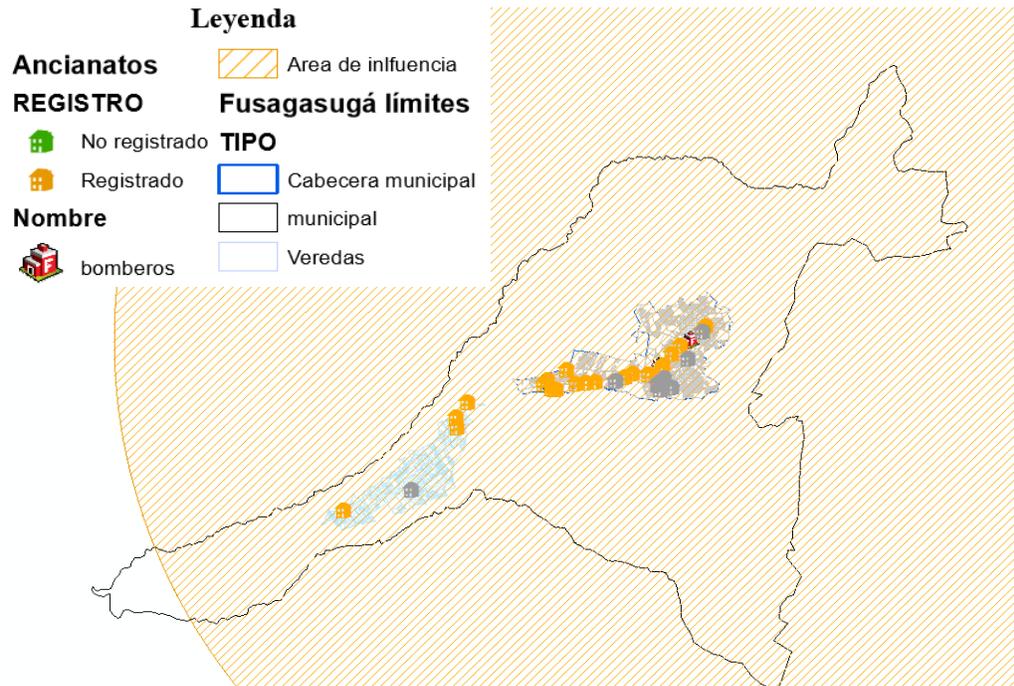
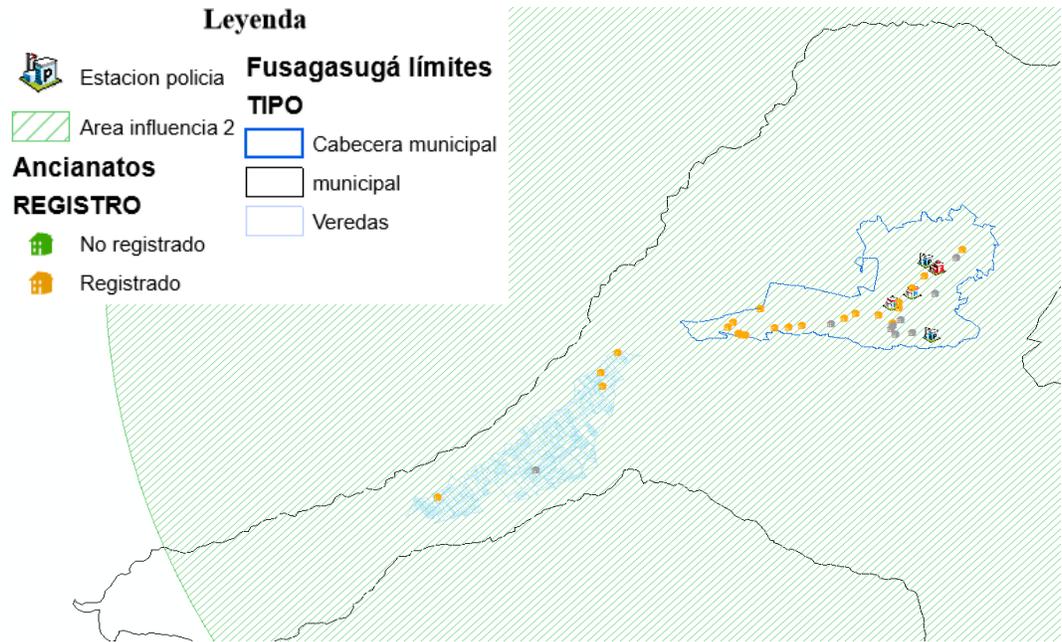


Figura 18 Resultados

- La estación de bomberos cuenta con una área de cubrimiento del 100% en el municipio de Fusagasugá, ya que por ser la capital de la provincia del Sumapaz cuenta con el mejor equipo de prevención contra accidentes.

## ÁREA DE CUBRIMIENTO ESTACIÓN DE POLICÍA



**Figura 21 Resultados**

- La estación de policía como se observa en el mapa anterior , cuenta con un área de cubrimiento del 100% en el municipio de Fusagasugá

## ÁREA MÍNIMA POR RESIDENTE



**Figura 24 Resultados**

- En general el área de cada predio donde se encuentran ubicados los ancianos cuenta con la superficie requerida por adulto mayor, la cual es de 10m<sup>2</sup>, es decir el 100% de los establecimientos cumplen con este criterio.

## MAPA DE INFRAESTRUCTURA

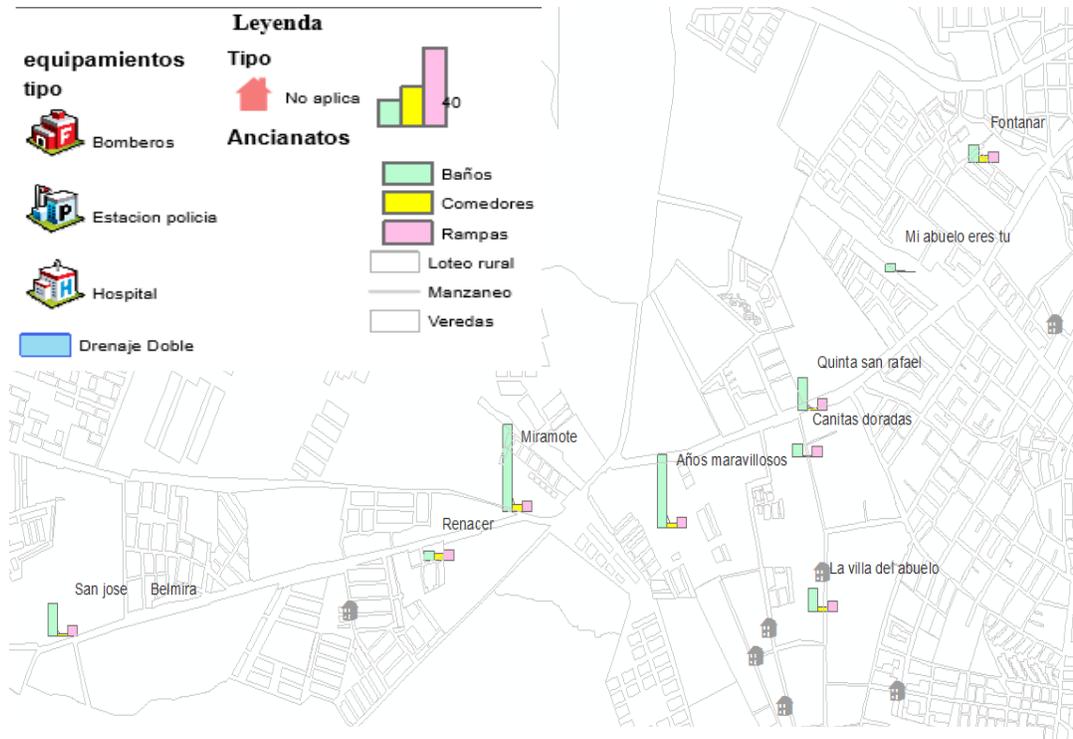
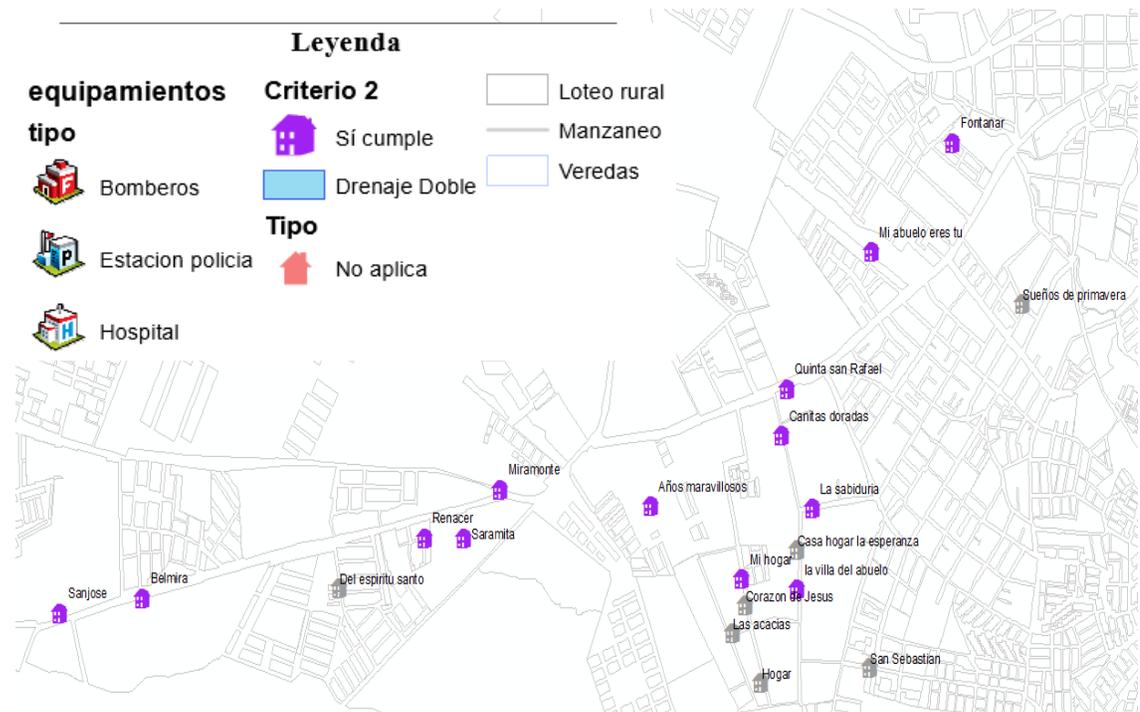


Figura 27 Resultados

Se observa que las infraestructuras a evaluadas constan de baños, rampas y comedores, donde:

- El 5% de los ancianatos no cumplen con la cantidad de baños necesarios por adulto mayor, estos son Don Bosco SAS, Saramita, Villas del Edén y San Rafael
- De los 30 ancianatos que son evaluados, 4 no cumplen con la cantidad de rampas necesarias para la movilidad y comodidad del adulto mayor, estos son: Bella vista, Mi abuelo eres tú, Mi tesoro, San Martín de Porres y Villa María
- El 100% de los ancianatos cumplen con la cantidad de comedores requeridos por la resolución 110 de 1995

## CRITERIO 2- MALLA VIAL



**Figura 30 Resultados**

- Según el Artículo 10. Estándares para el Carril. En las vías urbanas los anchos de carriles sin transporte público colectivo tendrán una dimensión mínima de 3 metros, lo que indica que el 100% de los ancianatos cumplen con esta condición.

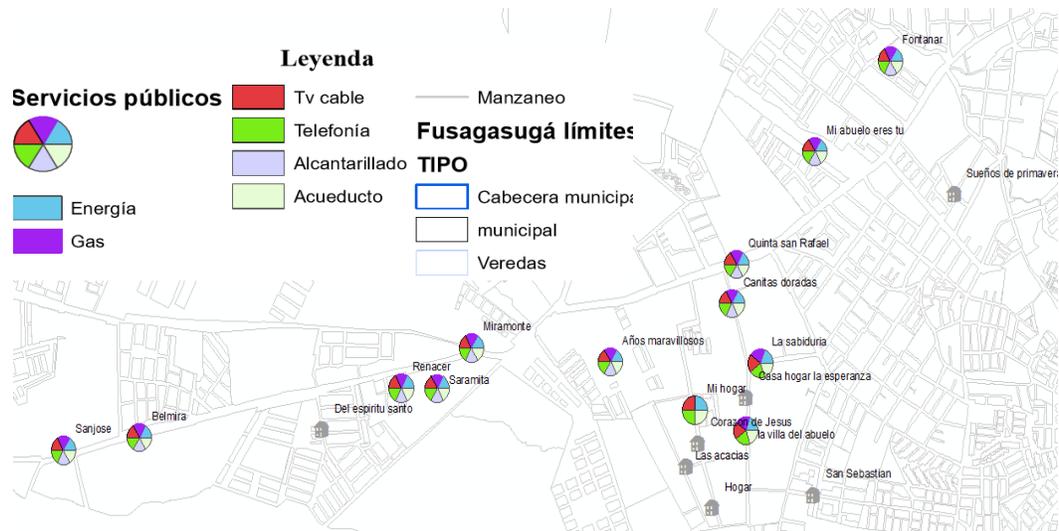
### PERSONAL DE SERVICIO DE SALUD PARA ANCIANATOS



**Figura 33 Resultados**

- De los 30 ancianatos solo 3 (Saramita, Miramonte y Nazareth) cumplen con el personal especializado requerido, que consta de Medico general, Enfermera jefe y Auxiliar de enfermería. Lo cual indica que menos del 5% de los ancianatos cumplen con los requerimientos básicos establecidos por la ley.

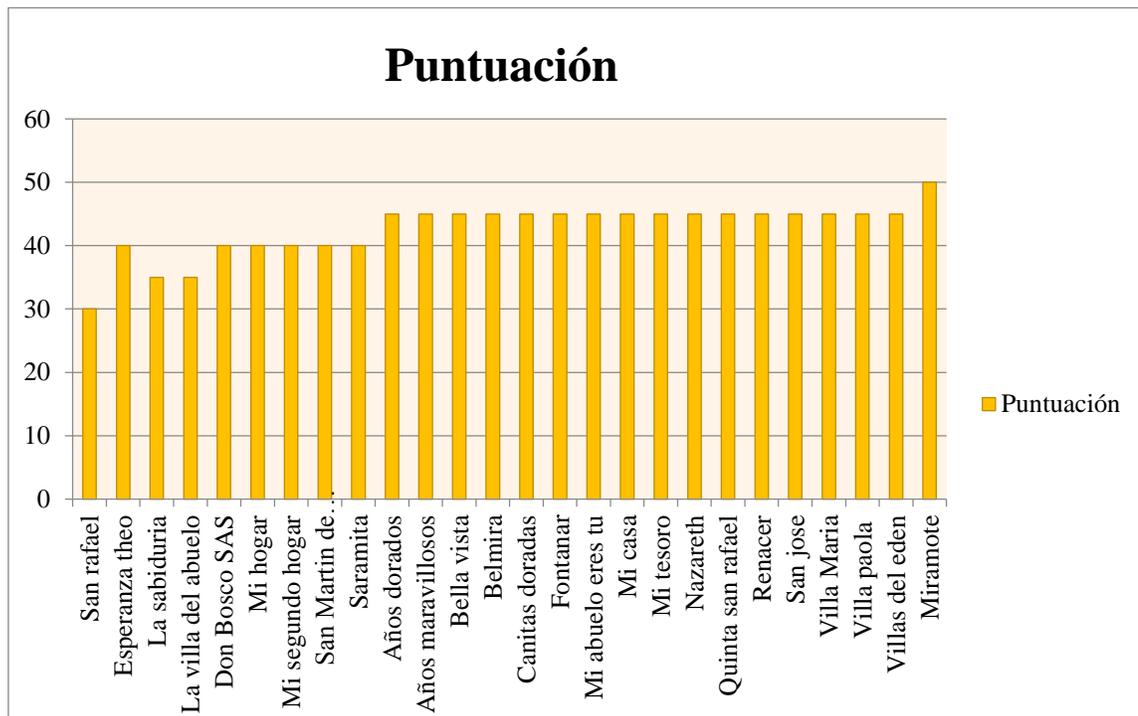
## SERVICIOS PÚBLICOS



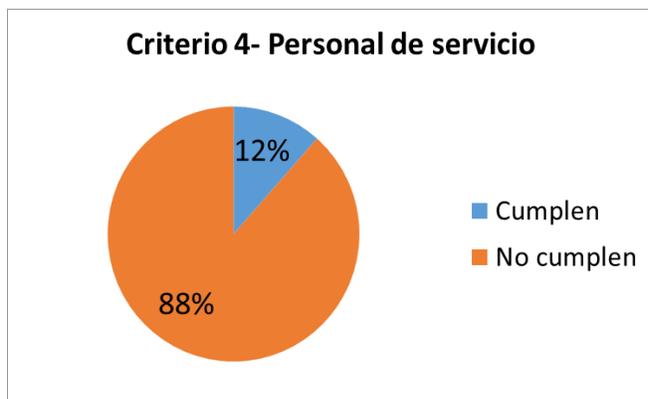
**Figura 36 Resultados**

- Se observa que de los 30 ancianatos solo 28 cumplen con todos los servicios públicos, menos San Rafael que carece de gas natural y Esperanza Theo, el cual no cuenta ni con gas natural ni servicio de tv cable
- El municipio de Fusagasugá cuenta con el 100% de cobertura en el área de salud, ya que cada equipamiento definido como unidad de salud cuenta con un radio de influencia de 30 kilómetros como alcance espacial del servicio hospitalario.
- El municipio de Fusagasugá cuenta con un índice de crecimiento poblacional de adultos mayores muy alto (17%) esto genera una concentración de ancianatos que se hacen evidentes en los sectores de la Pampa, Manila y Chinauta.
- En la base de datos de la Alcaldía de Fusagasugá del año 2014 se encontraron 5 ancianatos que dejaron de funcionar o que cambiaron su dirección; adicionalmente se hallaron 8 ancianatos que están en funcionamiento y no pertenecen a esta base de datos.
- De los 30 ancianatos registrados en la alcaldía, San Rafael es el único de índole municipal y presenta calificación por debajo de los privatizados.

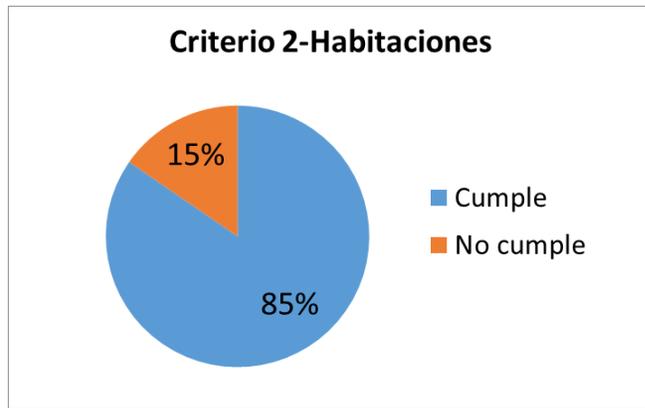
- Se encontraron falencias en cuanto a infraestructura por parte de los ancianatos Don Bosco SAS, Saramita, Villas del Edén y San Rafael, de los cuales no cuentan con baterías sanitarias suficientes para sus residentes.
- Se encontró que en el sector manila y Chinauta, donde se concentran el 20% de los ancianatos, existe falencias en la red de alcantarillado debido a su ausencia.
- Existen índices de hacinamiento en Saramita, San Rafael, la sabiduría y la villa del abuelo de acuerdo al número de habitaciones por residente, la cual difiere del área del predio.
- La malla vial municipal permitió descartar que las vías de acceso a los acianatos tuvieran falencias en cuanto al ancho de vía permitido por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial
- De acuerdo a los criterios determinados, se puede decir que el 11% de los ancianatos presenta un regular estado de funcionamiento, el 84% presentan buen estado de funcionamiento y el 3%, que corresponde a un solo establecimiento, presenta excelente estado, teniendo en cuenta que aún sobre la calificación más alta no se completó el 100% de la puntuación por criterios.



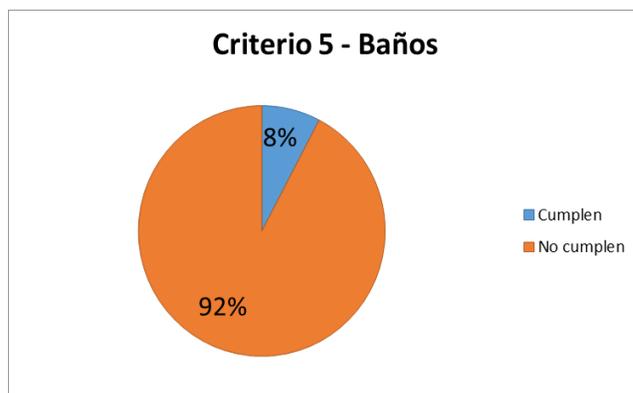
**Figura 39 Gráfico de puntuación.**



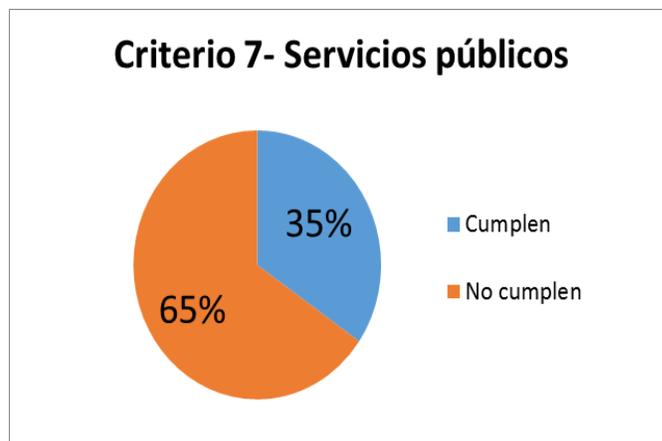
**Figura 42 Diagrama personal de servicio**



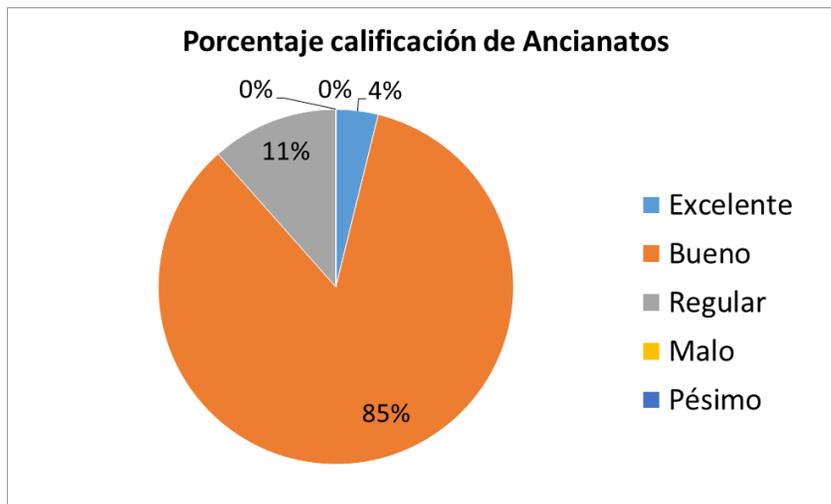
**Figura 45 diagrama habitaciones**



**Figura 48 diagrama baños**



**Figura 51 diagrama servicios públicos**



**Figura 54 diagrama puntaje**

Para finalizar, se obtuvo la siguiente tabla donde el rango de clasificación contiene los nombres de los ancianatos según el puntaje final que recibieron al aplicar os 11 criterios.

Excelente	Miramonte
Bueno	Esperanza Theo, Don Bosco SAS, Mi hogar, Mi segundo Hogar San Martin de Porres, Saramita, Años dorados, Años maravillosos, Bella vista Belmira, Canitas doradas, Fontanar, Mi abuelo eres tú, Mi casa, Mi tesoro, Nazareth, Quinta San Rafael, Renacer, San José, Villa María, Villa Paola, Villas del Edén,
Regular	San Rafael, Villa del abuelo, La sabiduría.
Malo	
Pésimo	



## 8 CONCLUSIONES

- El análisis espacial que se realizó mediante los sistemas de información geográfica hizo evidentes las falencias en los ancianatos en su infraestructura, demostrando índices de hacinamiento y carencia de elementos sanitarios como baños que se exigen en la Resolución 110 de 1995.

De igual manera se demostró que espacialmente, los equipamientos urbanos a los cuales deben estar vinculados los ancianatos comprenden todos los sectores del municipio, lo cual hace satisfactoria la localización de los establecimientos estudiados.

- La evaluación multivariada clasificó 30 ancianatos de Fusagasugá agrupándolos en tres categorías de calificación de acuerdo a los criterios evaluados para encontrar finalmente el 3% de los establecimientos en excelente estado, 84% en buen estado, 11% de estado regular.
- La cartografía que se obtuvo a partir de los criterios determinados conforme a las leyes, consta de 13 mapas trabajados en el sistema de coordenadas Bogotá ciudad Bogotá donde se enfrentan las variables más importantes que dan a conocer las condiciones espaciales actuales de cada ancianato del municipio de Fusagasugá

## **9 RECOMENDACIONES**

Para el buen funcionamiento de los ancianatos, es aconsejable que la alcaldía de Fusagasugá actualice la base de datos que contiene estos establecimientos.

El uso de los SIG es el método más eficiente en cuanto a información geográfica, social y legal, que permite tener un registro de fácil acceso para su visualización y actualización.

Se recomienda el uso de la metodología multivariada a partir de los SIG para la realización de proyectos sociales que puedan ser representados cartográficamente.

## 10 BIBLIOGRAFÍA.

BUZAI G. D. 2010, Geografía y Sistemas de Información Geográfica, ANÁLISIS ESPACIAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA: SUS CINCO CONCEPTOS FUNDAMENTALES, GESIG - Universidad Nacional de Luján. Cap.

O´SULLIVAN, D.; UNWIN, D. 2003. Geographic Information Analysis. John Wiley & Sons. New Jersey.

ARANEDA, E. 2002, Uso de Sistemas de Información Geográficos y análisis espacial en arqueología: Proyecciones y limitaciones, Estudios Atacameños N° 22, pp.59-75.

GOODCHILD, M. F., HAINING R. P. 2005, SIG y análisis espacial de datos: perspectivas convergentes Investigaciones Regionales. 6 – pág. 175 a 201.

CHORLEY, R.J. (1972): Spatial analysis in geomorphology. Methuen, London.

BARCELLOS, C. 2003, Unidades y escalas en los análisis espaciales en salud, Revista Cubana Salud Pública v.29 n.4 Ciudad de La Habana.

GOURAD, K., 1999. GIS in archaeology: A survey. Master of Arts Thesis. Department of Anthropology, Hunter College of the City University of New York.

Glosario de Términos sobre Asentamientos Humanos, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, México, 1978

SALVADOR, F. M, "Introducción al Análisis Multivariante", [en línea] 5campus.com, Estadística, (2000)

HERNÁNDEZ, A. 2000, “Barrios y equipamientos públicos: esencia del proyecto democrático de la ciudad”. Documentación Social no. 119, pág. 79-93.

FRANCO A. M., Zabala S.K. 2012, Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía, Ciudad y equipamientos. Impactos de los equipamientos en el contexto urbano y propuestas para su manejo, dearq 11.

LEY 1315 DE 2009, Diario Oficial No. 47.409 de 13 de julio de 2009, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Bogotá, D. C., 13 de julio de 2009.

RAMIREZ, Liliana, 2004, Determinación de áreas de influencia hospitalaria mediante análisis espacial en SIG-vectorial; un aporte metodológico.

Resolución 110 de 1995, por la cual se adoptan las condiciones mínimas para el funcionamiento de los establecimientos que ofrecen algún tipo de atención al anciano en el Distrito Capital., Bogotá D.C., febrero 25.

Decreto número 798 de 2010, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, "Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006." , Marzo 11.

## 11 ANEXOS

Entrevistas en los diferentes ancianatos



**Figura 60 Entrevista**



**Figura 63 Memorias Doradas**



**Figura 69 Esperanza Theo**



**Figura 57. Entrevista**



**Figura 66 Entrevista**

## **12 LISTA DE MAPAS**

- 12.1** Área de cubrimiento unidades de salud.
- 12.2** Área de cubrimiento estación de bomberos
- 12.3** Área de cubrimiento estación de policía
- 12.4** Área mínima por residente-Chinauta
- 12.5** Área mínima por residente- Fusagasugá
- 12.6** Infraestructura (Baños, rampas, comedores) de ancianos- Chinauta
- 12.7** Infraestructura (Baños, rampas, comedores) de ancianos – Fusagasugá
- 12.8** Criterio 2 Malla vial-Chinauta
- 12.9** Criterio 2 Malla vial- Fusagasugá
- 12.10** Personal de servicio de salud para ancianos-Chinauta
- 12.11** Personal de servicio de salud para ancianos-Fusagasugá
- 12.12** Servicios Públicos-Chinauta
- 12.13** Servicios Públicos-Fusagasugá