

Organizational evaluation using a computational tool for the analysis of critical factors.

Nancy Cifuentes Ospina¹, Ingeniero Civil. Magister en Ingeniería civil-Énfasis en transporte Docente Área de Vías y Transporte.
María Consuelo García Álvarez², Arquitecta. Magister en educación. Esp. Evaluación educativa. Esp.

Educación. Docente investigadora.

¹Universidad La Gran Colombia, Colombia, nancy.cifuentes@ugc.edu.co

²Universidad La Gran Colombia, Colombia, mariaconsuelo.garcia@ugc.edu.co

Abstract— *The objective of the work is to perform an organizational evaluation of the General Comptroller of the Republic of Colombia through the analysis of factors that are considered critical for its performance. For the construction of the instrument, critical factors were identified such as the organizational scheme, processes and procedures, information systems, adaptability, effectiveness and efficiency, which was validated by experts and determined its reliability by using the Cronbach alpha coefficient. The statistical analysis was carried out through a computational tool that allowed applying the Principal Component Analysis to reduce the dimensions and obtain the factors that facilitate the analysis of the information. From the statistical analysis of critical factors, the positive correlations that exist between them were evidenced, which allows establishing a set of conditions to evaluate the organization. Based on the results, it is concluded that through the use of a computational tool, it is possible to perform the analysis of factors considered critical for the improvement of the organization.*

Keywords- *Cronbach's Alpha, Analysis of Main Components Organizational Evaluation, Computational Tool*

Diagnóstico de las construcciones e infraestructura Sub urbanas en el Municipio de Soacha, consecuencia del crecimiento poblacional generado por el desplazamiento social

Consolidación de los resultados obtenidos a partir de los proyectos desarrollados en la catedra de Consultorios de Ingeniería Civil

Nancy Cifuentes Ospina¹, Ingeniero Civil. Magister en Ingeniería civil-Énfasis en transporte Docente Área de Vías y Transporte. María Consuelo García Álvarez², Arquitecta. Magister en educación. Esp. Evaluación educativa. Esp. Educación. Docente investigadora.

¹Universidad La Gran Colombia, Colombia, nancy.cifuentes@ugc.edu.co

²Universidad La Gran Colombia, Colombia, mariaconsuelo.garcia@ugc.edu.co

Abstract- *In the municipalities near Bogotá DC. of Colombia, due to the low cost of living, population is growing faster than normal. This area attracts inhabitants from other parts of the country and even from brother countries such as Venezuela. Those people are either in the search of better job opportunities or forced because the displacement from conflict zones. This is how, increasing in population rate in areas not planned or suitable for habitability has been created problematic region with a lack of road infrastructure, public services and housing construction without geotechnical studies.*

The urban perimeter of Bogotá D.C, delineates the limit with the developed municipalities, thus defining the border for the provision of public services by the entities responsible for supply.

The municipalities near the capital such as: Soacha, Facatativá, Zipaquirá, Chía, Mosquera, Madrid, Funza, Cajicá, Sibate, Tocancipá, La Calera, Sopó, Tabio, Tenjo, Cota, Gachancipá and Bojacá, are considered dormitory cities generating in them infrastructure problems due to urban growth not controlled by the State. [1]

Of the 17 municipalities mentioned above, which are part of the so-called Bogotá Region, Soacha has the highest population growth calculated by 23% for 2016; This is caused by the proximity to the industrial zones of the capital,

the ease mobility to the urban center of Bogotá and the low cost of land. [2]

Therefore, the work developed in the class denominated “consultorios de ingeniería” (engineering consulting class) was a starting point for the analysis of the current situation of basic services in the sub-normal areas of the municipality of Soacha; it is intended to demonstrate the lack of planning for urban development, with appropriate technical conditions in risk control, exponentially widening the gap between the requirements of the population in infrastructure and the population density in the last 20 years.

The present article pretends to present the result of the research carried out during the last two years with the research center Inge-social, associated with the class denominated “consultorios de ingeniería” (engineering consulting class); from which a diagnosis of the current situation of the sub urban growth of the municipality of Soacha was made and the most critical areas had being identified by a comparative analysis.

Keywords –. *Irregular settlements, suburban areas, development plans, urban density, infrastructure.*

Resumen. En Colombia el crecimiento poblacional en los municipios cercanos a Bogotá D.C, debido a los bajos costos de vida, ha sido uno de los factores que ha permitido atraer habitantes de otros puntos del País e inclusive de países

hermanos como Venezuela, ya sea en la búsqueda de mejores oportunidades de trabajo o por forzoso desplazamiento de las zonas en conflictos. Es así como el aumento de la tasa poblacional en zonas no planificadas ni aptas para su habitabilidad ha creado en estas regiones, problemas en infraestructura de vías, servicios públicos, construcción de vivienda y falta de estudios geotécnicos.

El perímetro urbano de Bogotá D.C, demarca el límite con los municipios conurbados, definiéndose así la frontera para la prestación de servicios públicos por partes de las entidades responsables del suministro.

Los municipios cercanos a la capital como: Soacha, Facatativá, Zipaquirá, Chía, Mosquera, Madrid, Funza, Cajicá, Sibate, Tocancipá, La Calera, Sopó, Tabio, Tenjo, Cota, Gachancipá y Bojacá, son consideradas ciudades dormitorio generando en ellos problemáticas de infraestructura debido al crecimiento urbanístico no controlados por el Estado.[1]

De los 17 municipios mencionados anteriormente, que hacen parte del denominado Bogotá Región, Soacha es el que presenta el crecimiento poblacional más alto, proyectado en un 23% para el año 2016; esto ocasionado por la cercanía a las zonas industriales de la capital, la facilidad de movilidad al centro urbano de Bogotá y el bajo costo del suelo. [2]

Por consiguiente, los trabajos desarrollados en la catedra de consultorios de ingeniería, fueron un punto de partida para el análisis de la situación actual de servicios básicos en las zonas sub normales del municipio de Soacha; donde se pretende evidenciar la falta de planificación para el desarrollo urbanístico, con condiciones técnicas apropiadas en control de los riesgos, ampliando exponencialmente la brecha entre los requerimientos de la población en infraestructura y la densidad poblacional en los últimos 20 años.

El presente artículo pretende dar a conocer el resultado de la investigación realizada durante los dos últimos años con el semillero de investigación Inge-social, asociado a la catedra de Consultorios de ingeniería; del cual se permitió elaborar un diagnóstico de la situación actual del crecimiento sub urbano del municipio de Soacha, producto de los asentamientos irregulares desmesurados, a partir de un análisis comparativo de las zonas más críticas.

Palabras Clave – Asentamientos irregulares, zonas suburbanas, planes de desarrollo, densidad urbana, infraestructura.

I. INTRODUCCIÓN

16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Innovation in Education and Inclusion”, 18-20 July 2018, Lima, Peru.

La catedra de Consultorios de Ingeniería Civil de la Universidad la Gran Colombia, desde hace 5 años viene desarrollando proyectos de aplicación en contextos reales, teniendo en cuenta el componente social.

Los contenidos micro curriculares de esta catedra han permitido desarrollar la investigación denominada “Diagnóstico del territorio, construcciones e infraestructura Sub urbanas en el Municipio de Soacha, consecuencia del crecimiento poblacional generado por el desplazamiento social “.

Los estudios desarrollados en el municipio apuntan sobre zonas vulnerables en los cuales sobre los terrenos que se construyen las viviendas son lugares que fueron en su momento explotaciones mineras y las cuales ocasionan actualmente procesos activos de erosión formando barrancos que dan inestabilidad a los suelos. [3]

Por consiguiente, para analizar la problemática presentada en Soacha, se tuvo en cuenta la densificación urbana, la cual crea problemas sociales por el incremento poblacional y habitacional, que conlleva a la carencia de zonas verdes, infraestructura, servicios públicos, servicios de salud, entre otros.

Igualmente se consideró el territorio para definir la dimensión humana de su población y bienestar, que permiten generar planes de desarrollo urbanístico teniendo en cuenta el factor demográfico en relación con cantidad, crecimiento, densidad, patrones de localización y movilidad; además el factor físico relacionados con la infraestructura.

La importancia de la investigación y sus resultados es de carácter académico y social. Desde lo académico pretende vincular al estudiante con el contexto real y la aplicación de los saberes ingenieriles a problemáticas existentes dando respuesta a su formación integral; desde lo social evidenciar el diagnóstico de los problemas en infraestructura encontrados para retornarlos a los líderes de la comunidad para toma de decisiones y acciones respectivas desde las propuestas de gobierno.

Con lo anterior la Facultad a partir de los consultorios de ingeniería pretende visualizar la intersección que se debe tener entre la docencia, investigación y proyección social. Mediante el planteamiento de la investigación en esta catedra que vincula los aspectos técnicos y sociales de la disciplina

Por ello, la investigación plantea una metodología, basada en cuatro fases:

1. Fase de recopilación de información secundaria de la zona en cuanto a factores demográficos en los últimos 20 años, en relación con los riesgos geotécnicos, movilidad y de servicios públicos con el fin de identificar zonas críticas.
2. Fase de análisis de la información con visita de campo para contrastar los hallazgos encontrados.
3. Fase de análisis y diagnóstico sobre un mapa de ubicación que demarca los crecimientos poblacionales y sus problemáticas. Etapa
4. Fase de Evaluación y conclusiones con entrega de resultados a la comunidad.

II. MARCO CONTEXTUAL

El desarrollo de la investigación se ubica en el municipio de Soacha, ubicado a 18 km del centro de la ciudad de Bogotá, hace parte de la cuenca alta del río Bogotá y la subcuenca del río Soacha. Su zona rural está conformada por zonas de reserva natural como el páramo del Sumapaz, sector de Canoas-el Salto y el nacimiento del río Soacha. Limita al Norte con los municipios de Bojacá y Mosquera, al Sur con los municipios de Sibaté, Pasca, al Occidente con los municipios de Granada y San Antonio del Tequendama y al Oriente con Bogotá Distrito Capital.

Territorialmente la zona está conformada por seis comunas y dos corregimientos de acuerdo con la tabla 1 y Figura 1. Tomadas de Plan de ordenamiento Territorial (POT) 2000 de Soacha. [4]

TABLA 1
CONFORMACION TERRITORIAL DE SOACHA

Territorio	Principales Barrios
Comuna Uno Compartir	Compartir, Quintas de Santa Ana, Maiporé, Parque Campestre, Salitre, Ducales, San Carlos, Villa Italia, Ciudad Latina, y San Nicolás.
Comuna Dos Centro	La Veredita, El Danubio, Tequendama, Lincoln, San Luis, Maranatha, Quintas de la Laguna, Camilo Torres, El Nogal, Altos de Portoalegre, La Amistad y Hogares Soacha.
Comuna Tres La Despensa	La Despensa, León XIII, Juan Pablo I, La María, Los Olivos, Los Olivares y Ciudad Verde
Comuna Cuatro Cazuca	El Arroyo, Los Cerezos, Luis Carlos Galán, Nueva Unión, Ciudadela Sucre, Mirador, Casaloma, Villas de Casaloma, Minuto de Dios, Santo

	Domingo, Villa Mercedes, La Isla, El Progreso, Santillana Loma Linda y Julio Rincón.
Comuna Cinco San Mateo	San Mateo, Urbanización Terreros, Simón Bolívar, Zona, Ricaurte, Terragrande y Cumbres de San Mateo
Comuna Seis San Humberto	Altos de la Florida, Cien Familias, Divino Niño, Doce de Marzo, Dorado, El Altico, Las Villas, Llano Grande, Ricaurte, San Bernardino, San Humberto, San Marcos, Andalucía, El Sol y Villas de Santa Isabel.
Área	19 Km2
Corregimiento 1	Alto del Cabra, Chacua, Fusungá, Hungría, Panamá, Romeral, San Jorge, Villanueva y Primavera.
Corregimiento 2	Alto de la Cruz, Bosatama, Cascajal, El Charquito y San Francisco
Área	165.45 Km2



Fig. 1. División Política del municipio de Soacha y Ubicación comunas de Soacha.

Un factor importante del estudio es la proyección poblacional donde el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, calcula una población aproximada de 516.435 habitantes para el año 2017, como se observa en la Figura 2.

La oficina de Planeación del Municipio muestra que la población para el mismo año está por encima de los 750.000 habitantes. De los cuales el 77% de la población se encuentra en los estratos 1 y 2. [5] En Colombia la población se clasifica entre estrato 0 y 6 de acuerdo siendo 0 para invasiones en zonas sub normales y 6 es para la población de ingreso más alto y viviendas de lujo.



Fig. 2. Proyección población del municipio de Soacha.

Según la Alcaldía de Soacha, a 2016 existían 378 barrios de los cuales 152 eran ilegales, motivo por el cual se están realizando estudios y motivando a las juntas de acción comunal para que estudien la posibilidad de legalizar algunos barrios, teniendo en cuenta que no estén en situación de riesgo y no tengan problemas jurídicos de tenencia de tierra. La tabla 2 contiene la conformación de los barrios legales e ilegales en la zona de estudio.

TABLA 2
CONFORMACION DE BARRIOS LEGALES E ILEGALES

Barrios o Urbanizaciones	Número
Comunas	6
Legales	350
Ilegales	152
Total	378

La administración del municipio de Soacha, indica que gran parte de la problemática en infraestructura que tienen las comunidades de las comunas se da en los barrios ilegales o inexistentes, esto como consecuencia del desarrollo de construcciones en zonas de riesgo de deslizamiento o fuera de la cota urbana del municipio; por lo cual carecen de viviendas dignas, servicios de saneamiento básico, centros educativos, centros de salud y vías de acceso y movilidad urbana debido a la carencia de modos de transporte que ayuden a la movilidad segura.

III. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Innovation in Education and Inclusion”, 18-20 July 2018, Lima, Peru.

El desarrollo de la investigación inicio en el año 2016, con el semillero de investigación Inge-social asociado al Grupo de investigación de la facultad de Ingeniería denominada *Ingeniería Colombiana en y para ámbitos Urbanos*, en el cual se adscribieron los estudiantes de consultorio de ingeniería, de la Universidad la Gran Colombia.

Considerando las etapas de la planeación, ejecución, análisis y evaluación del proyecto, se planteó junto con los estudiantes de semilleros las siguientes fases de investigación las cuales fueron socializadas en la conferencia LACEI 2017 [6] como se observa en la figura 3.



Fig. 3. Fases de aprendizaje del proyecto de Consultorios de Ingeniería

Es así como en este artículo se mostrará el resultado obtenido de las fases 1, 2 y 3 del proyecto y los métodos y técnicas de análisis empleadas por el grupo de semillero para la obtención de los resultados.

FASE I. INDAGACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La indagación de la información se realizó con entidades del Estado e investigaciones realizadas por instituciones educativas en cuanto a crecimiento con el objeto de identificar las zonas de mayor población, zonas de riesgo por deslizamientos definidas por el Instituto Geológico Colombiano y carencia de redes de servicio público, infraestructura de vivienda y aumento poblacional.

Considerando los aspectos anteriores, cada uno de los grupos que conforman el semillero, desarrollaron una ficha de identificación de las problemáticas y posteriormente con el apoyo de los docentes se creó la matriz de análisis diagnóstica general, con el objeto de delimitar la zona de estudio a aquellos sectores que presenten la mayor problemática.

Para valoración de las problemáticas, estas se identificarán como riesgos y se les asigna un peso de 0 a 5, siendo 5 el mayor riesgo, 3 riesgo intermedio y 0 riesgo bajo; igualmente se asignan colores a cada uno de acuerdo con los pesos indicados. El color rojo un riesgo alto por zona de deslizamiento con un peso de 5; color naranja riesgo intermedio con un peso de 3 y de color amarillo riesgo bajo con un peso de 1. El resultado de esta estimación se muestra en la tabla 3 matriz de análisis diagnóstica.

TABLA 3.
MATRIZ DE ANALISIS DIAGNOSTICA

COMUNA	Riesgos Geotécnicos	Carencia de servicios públicos	Riesgo por infraestructura vial	Riesgo por estructura de viviendas	Crecimiento de población	Peso
Comuna 1 compartir	Riesgo por explosión en la zona sur	cuenta con servicios públicos	vías en buen estado	Construcción de viviendas controladas por la dirección de planeación de Soacha	Se encuentra el mayor número de habitantes, con 87.000 habitantes. Aproximadamente	1
Comuna 2 centro	Sin riesgo	Sin riesgo	Cuenta con vías de comunicación en buen estado	Presenta estabilidad en viviendas	Se han construido nuevas urbanizaciones, aumentando la población	1
Comuna 3 Despensa	Riesgo por inundación construcciones cerca de las zonas de ríos	Cuenta con servicio públicos	Cuenta con infraestructura vial	se hace control en los permisos de construcción	Colinda con la localidad 7 de Bogotá por lo que hace que el costo de vivienda sea alto. Cuenta con 58.000 habitantes	4
Comuna 4 Cazuca	Presenta altos riesgos de deslizamiento en altos de Cazuca y ciudadela Sucre. Zonas con pendientes altas	presenta carencia en redes de agua lluvia, sanitaria y en algunos puntos el agua es suministrada por carro tanques, en la Ciudadela Sucre y altos de Cazuca	Carencia en infraestructura en la zona de Cazuca	Las construcciones en altos de Cazuca presentan deficiencias y algunas en ausencia total de normativa de construcción	Se presenta la mayor concentración de desplazados. Población cercana a los 70000 habitantes aportando el 18% de la población total del municipio.	25
Comuna 5 San Mateo	Se presentan riesgos por deslizamiento en puntos localizados	El barrio cuenta con redes de servicio público	Cuenta con acceso vial a los barrios	Se identifica construcciones no legales y que están en trámite de legalización	Con una población cercana a 63000 habitantes.	5

Comuna 6 San Humberto	Se presentan problemas de deslizamiento, sobre todo en el barrio Divino Niño.	Se presenta deficiencia en redes de agua potable y alcantarillado	La red vial carece de diseño	Por tener barrios ilegales la infraestructura en vivienda es deficiente		25
-----------------------	---	---	------------------------------	---	--	----

A partir del anterior análisis se identificó que la Comuna 4 de Cazuca y la Comuna 6, son las zonas de mayores problemáticas para lo cual el estudio se basa en estas comunas.

FASE II. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN y VISITA DE CAMPO.

Riesgo geotécnico:

Se considera riesgo geotécnico a las zonas de loma y son comunes los rellenos sueltos, los sanitarios y las galerías de minas antiguas, así como las laderas o cortes artificiales inestables que provocan deslizamientos y movimientos de una masa de roca, detritos o tierra pendiente abajo, bajo la acción de la gravedad, cuando el esfuerzo de corte excede al esfuerzo de resistencia del material.

Las zonas de mayor riesgo geotécnico por deslizamiento se presentan en la Comuna 4, en la zona de Altos de Cazuca y en la Comuna 6 en el barrio Divino Niño, donde el desarrollo urbanístico, en estas zonas se ha dado en zonas de alta pendiente y en canteras abandonadas. En la Figura 4 se demarcan las zonas de riesgo geotécnico por deslizamiento nombradas sobre el mapa base del servicio Geográfico Colombiano (sgc). [7]

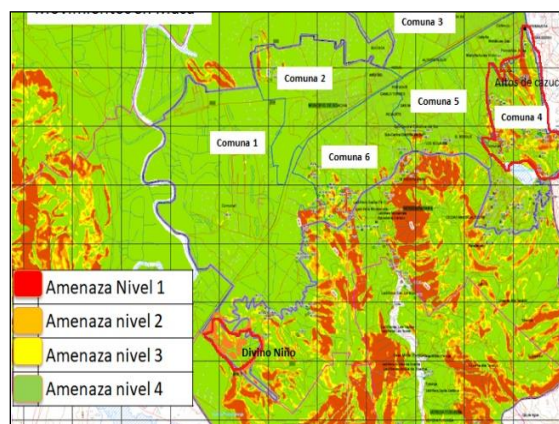


Fig. 4. Demarcación zona de riesgo geotécnico por deslizamiento. Fuente:

Los riesgos en deslizamientos en esta zona han sido estudiados por varios años en diferentes instituciones desde el año 1992, donde la problemática ha persistido y se ha

tomado como fuente para el presente estudio, como se presenta en la tabla 4 .[8]

TABLA 4.
 DESLIZAMIENTOS EN EL MUNICIPIO DE SOACHA

AÑO	CONTENIDO	ORGANIZACIÓN
1992	Estudio de Zonas de Alto Riesgo Municipio de Soacha	Oficina de Planeación Municipal
1996	Estudio Geotécnico en Cazucá, sector La Capilla Acuerdo No. 034 de 1995	INGEOMINAS
2000	Reporte técnico referente al punto de vista de emergencias en el barrio Villa Esperanza del Municipio de Soacha – Cundinamarca.	INGEOMINAS
2004	Pre-diagnosis para la formulación del plan parcial para Cazucá y Altos de Cazucá, Municipio de Soacha	Universidad Nacional
2004	Zonificación y análisis para la amenaza debido a fenómenos de remoción en masa en el sector de Cazucá (Soacha, Cundinamarca)	Universidad Nacional
2006	Zonificación de áreas de alto riesgo en Soacha (Finalizado)	INGEOMINAS
2006	Encuestamiento de Casas (en Altos de Cazucá y El Divino Niño después de los desastres de Mayo de 2006)	Municipio de Soacha

Con un análisis de imágenes satelitales tomada de google maps, [9] se demuestra lo analizado en los mapas, los peligros que se encuentran en Cazuca y el barrio Divino Niño de la comuna de San Humberto por problemas en deslizamientos. Las Zonas oscuras mostradas en la Figura 5, muestran altas pendientes, terrenos sin protección vegetal, la ocupación de viviendas en estos espacios geográficos que pertenecen a canteras abandonadas y falta de control. Cabe aclarar que el estudio fue realizado por estudiantes de semillero Inge-social.



Fig. 5. Zona de ubicación de Zonas critica, altos de Cazuca y barrio Divino Niño.

Cobertura de servicios Públicos

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, es la empresa encargada del suministro de los servicios de acueducto y alcantarillado de Soacha, su expansión se realiza teniendo en cuenta la conservación de las zonas del ecosistema y el POT para la prestación de un servicio eficiente. La cobertura es de 83.65%, presentándose una mayor problemática en cuanto a cobertura en la zona de asentamientos ilegales y de inestabilidad del terreno por alto riesgo.

El crecimiento poblacional de Soacha debido al desplazamiento y la construcción de nuevos proyectos hace que se requiera la renovación de los sistemas de acueducto y alcantarillado.

Según el estudio realizado por NEED ASSESSMENT [10], que indica que las mayores deficiencias se presentan en la Comuna 4 en altos de Cazuca, donde solo uno de cada cuatro hogares cuenta con servicios públicos básicos lo cual corresponde al 42% de los hogares. Igual panorama muestra el barrio Divino Niño ubicado en la Comuna 6, donde el abastecimiento es realizado por medio de mangueras o suministro por carro tanques que paga la comunidad.

Igualmente, la falta de redes de alcantarillado para evacuación de las aguas servidas ha generado problemas de salud pública, debido a que se presentan vertimientos superficiales.

En cuanto a suministro de servicios públicos que se identifica en la Figura 6 donde se muestra la cobertura de alcantarillado para la Zona de Soacha, se identifica el colector proyectado que recoge aguas negras de la parte baja de Altos de Cazuca. [4]

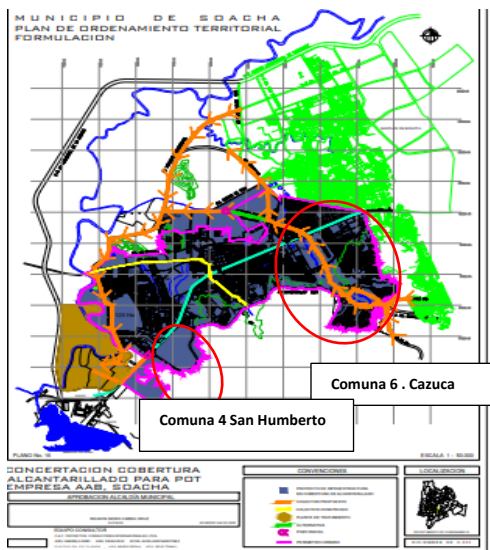


Fig. 6. Cobertura de alcantarillado.

Infraestructura Vial

La infraestructura vial es considerada como uno de los ejes económicos de una región. Es así como un buen sistema de vías y transporte permite que la población se pueda desplazar de un sitio a otro.

Por ser Soacha un municipio conurbado a la capital es uno de los mayores generadores de viaje como se muestra en la Figura 7, [11] ocasionado así una necesidad de vías de comunicación para las comunas más apartadas del centro del municipio y que requieren de esta infraestructura.

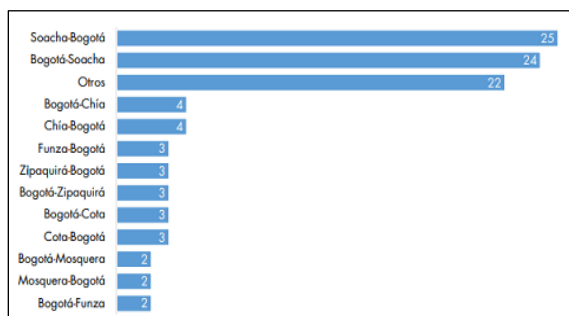


Fig. 7. Generación de Viajes de municipios. (Compes)

La infraestructura vial de Soacha cuenta con un corredor vial principal que comunica al centro del municipio con la capital para el desplazamiento que de personas que trabajan o estudian en Bogotá. Igualmente, es la salida del transporte de carga y pasajeros hacia el sur conectando con la ruta nacional.

El estudio realizado a partir del POT de Soacha se cuenta que aproximadamente el 60% de las vías se encuentra pavimentada, el 40% restante son vías sin pavimentar y la mayoría de las vías tiene tránsito permanente, cubriendo una longitud total de 608,5 kilómetros.

Los tipos de vías del municipio son: nacional, regional, local y veredal.

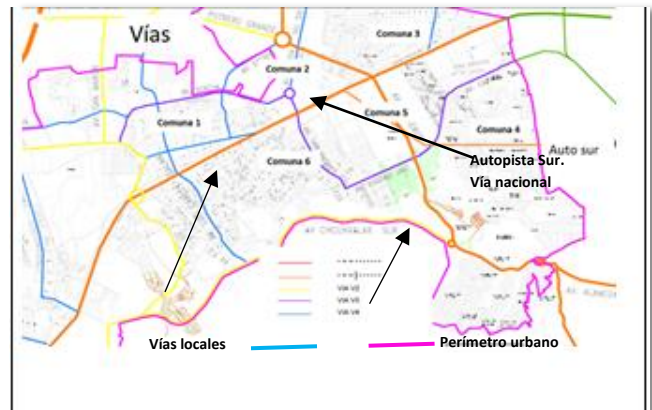


Fig. 8. Malla vial municipio de Soacha. Fuente POT

Estructura de Vivienda

Las estructuras de vivienda, su diseño y evaluación es realizada con base a la normativa de construcción; para Colombia es la Norma Sismo Resistente (NSR-10), con la cual se rigen las construcciones. Para que una vivienda sea considerada sismo resistente debe cumplir de condiciones de estabilidad, continuidad de los elementos, cargas y capacidad portante de los suelos.

Adicionalmente las viviendas deben contar con condiciones de habitabilidad y que cuenten con los servicios básicos.

El censo de vivienda realizado en Soacha en el año 2005 se cuenta con 105.100 hogares, de los cuales están conformados por 398.295 personas y un promedio 3,8 por hogar. Así mismo la Cámara de Comercio de Bogotá realizó el estudio del déficit de vivienda

En investigaciones realizada por los estudiantes de Inge social, revisaron el estudio realizado por la Universidad Piloto de Colombia en Cazuca 2016, muestran que el “46% de las familias habitan un lote en condiciones precarias, el 33% ocupan una habitación, el 16% viven en casa y sólo un 5% en apartamento. Con independencia del tipo de vivienda, el 65% está construida en ladrillo, el 33% en latas metálicas y un 2% en madera y cartón.” Para lo cual en el trabajo de campo se revisó la concordancia de esta información en la

comuna 4 de Cazuca y en la comuna 6 de San Humberto en el barrio Divino Niño, donde se concentra la zona crítica del estudio, véase como ejemplo la figura 9 que muestra un panorama de la problemática.



Fig. 9. Panorámica de la problemática.

Según el Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres la comuna de Cazuca es la de mayor presencia de viviendas en zonas de riesgo no mitigable. El informe presentado en el de 2010 la ola invernal en el municipio había afectado a 5.559 personas y a 1.314 familias, destruido 22 y averiado 1.218 viviendas, las cuales estaban construidas en zonas que presentan altas condiciones de vulnerabilidad.

Crecimiento poblacional

Según el Departamento Nacional de estadística (DANE) y la Cámara de Comercio de Bogotá, de Los municipios cercamos a la capital, Soacha es el municipio con mayor crecimiento poblacional con respecto a los otros municipios conurbados, tal como se muestra en la figura 10.

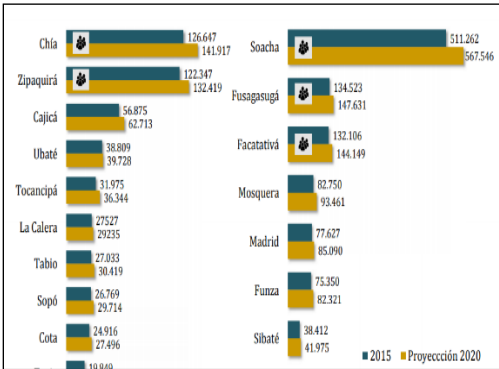


Fig. 10. Crecimiento poblacional municipios.

La población proyectada para este municipio en el año 2020, teniendo como base el censo del 2005 es de 567.546 habitantes, con una densidad poblacional de 2.696, 39 Hab/Km2 [2]

En la Figura 11 se representa la densidad poblacional del Municipio de Soacha. Obsérvese que las comunas 4 y 6 son los de más alta densidad y la comuna 2 la de más baja densidad.

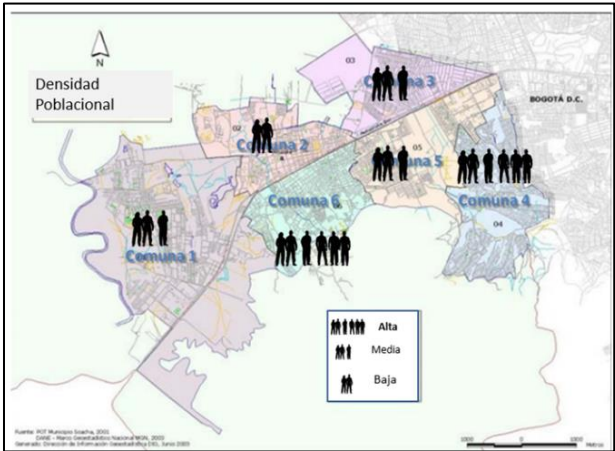


Fig. 11. Proyección de población Soacha.

FASE III. DIAGNÓSTICO DEL TRABAJO DE CAMPO

Las visitas a campo por parte de los docentes y estudiantes del grupo de semillero de Inge social tratan de verificar los análisis iniciales encontrados en las zonas críticas.

Riesgo geotécnico:

En la revisión de la problemática que se realizó en los barrios Divino Niño y Altos de Cazuca, se identificaron construcciones en canteras abandonadas donde las viviendas se congregan en áreas por encima y debajo, muy cerca a los taludes de alturas mayores a 12 m. y con amenaza de deslizamiento, por la composición de suelos sueltos y sin drenaje.

El diagnóstico de los factores de riesgo fue detallado teniendo en cuenta la guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para movimientos en masa de la Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá (CAR).

Según las entrevistas con las personas de la comunidad, se concluyó que ellos conocen los riesgos, pero la necesidad de contar con un espacio para vivir, los obliga a asumir los peligros. La Figura 12 presenta un riesgo típico de deslizamiento en la zona de estudio.

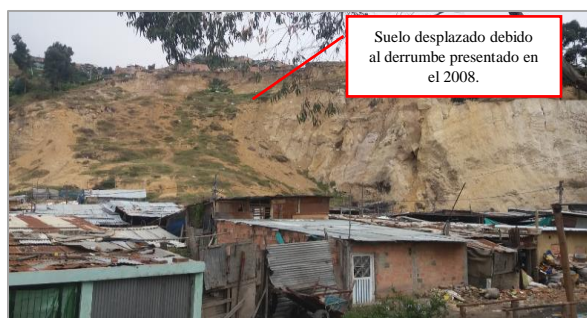


Fig. 12 Deslizamiento

Crecimiento poblacional

De las encuestas realizadas en la zona, se identificó que las comunas 4 y 6 cuentan con el mayor número de llegadas de personas desplazadas, que constituyen asentamientos ilegales, en forma desordenada y con mínimas condiciones de infraestructura en servicios básicos de acueducto, alcantarillado y vías de acceso.

En el trabajo de campo se identificó, que el nivel de estratificación de las zonas, está constituida por vivienda de estratos 0, 1 y 2. Siendo la mayoría de estrato 1.

Las encuestas indicaron igualmente, que el número de personas por hogar son 7,5, mayor a lo indicado en el análisis del Dane. La conformación familiar está dada por integrantes de una misma familia y amigos o familiares que provienen de otras regiones. Presentando así problemas en muchos casos de convivencia.

Cobertura de servicios Públicos

Las comunas 4 y 6 visitadas, presentan problemas de servicios públicos. De acuerdo con una entrevista al líder de la comuna 6 en el barrio Villa Esperanza de la zona de altos de Cazuca se identifican deficiencias en servicios de acueducto y alcantarillado, mostrando así un bajo índice en calidad de vida.

En muchas de las zonas se encuentran taponados los sistemas de alcantarillado y afluentes con residuos de basuras, provocando en épocas de lluvias problemas de inundaciones y catástrofes como la del 2006, donde se presentaron inundaciones y pérdidas de vidas humanas.

Igualmente, los estudiantes evidenciaron a partir de las visitas una falta de pertenencia por parte de los habitantes de su barrio.

El suministro de agua para consumo doméstico en las zonas de la comuna 4 y 6, como se observa en la figura 13, los habitantes comentaron que se realiza a través de la compra en barriles, a un costo de \$3000 pesos por litro.



Fig. 13. Venta de agua

Infraestructura Vial

La carencia total de infraestructura vial, de los barrios visitados es de un 50%, donde predomina la topografía agreste con falta de andenes que permitan el caminar seguro, carencia de senderos peatonales y falta de acceso a las viviendas y conexión con los barrios vecinos.

Las visitas de campo, proporcionaron información para identificar que la implantación de estos barrios con las características antes mencionadas y en un mal estado de la malla vial ha causado en los habitantes preocupación en la movilización y traslado de personas de tercera edad, niños, personas con discapacidad reducida y enfermos.

Los barrios que presentan mayor problemática en el estado de su malla vial son la Comuna 4 con el barrio el Divino Niño y la Comuna 6 en altos de Cazuca en el barrio Villa Esperanza, tal como se muestra en la figura 14.



Fig. 14 Estado de la infraestructura vial.

Estructura de la Vivienda

La evaluación de las viviendas a partir de instrumentos de diagnóstico se identificaron el riesgo estructural, donde las

viviendas no cumplen las condiciones mínimas de seguridad, en algunos casos sobrepasan las alturas permitidas sin ningún tipo de control.

En los barrios sub normales de la Comuna 4 en barrio Divino Niño y Comuna 6 en Altos de Cazuca, se encontraron viviendas en madera, plástico, material reciclado, pero la mayoría son en bloque y ladrillo (figura 15). La inspección indicó que el 53% de las viviendas son de un solo piso y sin terminar de construir. Igualmente se identificaron construcciones sin continuidad estructural, carencia de morteros de pega en muros, aceros con corrosión producto del reciclaje. El suelo de construcción es inestable, en rellenos o bordes de canteras. El resultado de la encuesta identifica la estratificación está entre 0 y 1.



Fig. 15 Diferentes problemáticas en vivienda.

IV. FASE 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trabajo desarrollado por los estudiantes de Consultorio, durante los años 2016 y 2017, presenta un panorama más real de la situación generada en el municipio de Soacha debido al crecimiento desproporcional frente al cubrimiento de sus necesidades por parte del gobierno.

La problemática encontrada requiere de propuestas de planeación participativa donde el papel de la academia debe tenerse en cuenta en los estudios y propuestas a corto mediano y largo plazo logrando así planteamientos de estrategias de mejoramiento integral de cada una de las zonas involucradas en las diferentes problemáticas de infraestructura.

El fenómeno estudiado, muestra un panorama que genera a su vez la conceptualización y planeación de los procesos de urbanización sub normal en las diferentes ciudades del país, debido a procesos sociales que afectan la conurbación presentada entre Soacha y Bogotá la cual ha desarrollado tendencias a la marginalidad, fenómeno diferente al presentado en otros de los corredores viales que se han ido extendiendo en los otros municipios cercanos a la capital.

La definición de zonas críticas, permite que los estudiantes en su formación, analicen las problemáticas asociadas al desarrollo de comunidades sub normales para proponer

alternativas de solución a riesgos geotécnicos, viales, estructurales, habitacionales y de servicios públicos en general.

Es importante resaltar el cómo los estudiantes que han tenido la oportunidad de participar en las actividades generadas a través de los consultorios de Ingeniería y el semillero de investigación han desarrollado habilidades y competencias de un ejercicio académico planteado como problema real en contexto real, que lo prepara para afrontar su ejercicio profesional.

Una vez realizado el diagnóstico de la investigación por los estudiantes del semillero Inge-social, en las Comunas del Municipio de Soacha a través de los Consultorios de Ingeniería se recomienda iniciar la ejecución de proyectos de investigación interdisciplinarias que vinculen los diferentes Programas de la Universidad para la solución a las necesidades desde lo técnico, social, educativo, legal y económico dando respuesta a las políticas institucionales de integrar las tres áreas misionales: Docencia, Investigación y Proyección Social.

REFERENCIAS

- [1] Preciado Beltrán Jair. Bogotá Región: Crecimiento urbano en la consolidación del territorio metropolitano. Universidad Distrital de Colombia.
- [2] Lara Paulo. Enfoque poblacional para revisión y ajuste de planes de ordenamiento territorial. Guía de aplicación. (2010) Universidad Externado de Colombia.
- [3] Plan de Emergencias Municipio de Soacha. Comité local para la prevención y atención de Desastres. (2007). Alcaldía municipal de Soacha
- [4] <http://www.soacha-cundinamarca.gov.co/>. «Información general de Soacha». Alcaldía del municipio. Consultado el 13 de octubre de 2017.
- [5] http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COI_1582.pdf. Consultado el 25 de enero de 2017.
- [6] García María, Cifuentes Nancy, Ingeniería aplicada en contextos reales con sentido social responsable a partir de los Consultorios de Ingeniería. Aplicación a una experiencia real, 15 th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Global Partnerships for Development and Engineering Education", 19-21 July 2017, Boca Raton FL, United States.
- [7] http://geoportal.sgc.gov.co/Flexviewer/Amenaza_Movimiento_Remocion_Masa/ consultada Diciembre 12 de 2016
- [8] González Alejandro, Rubiano Norma, Cuervo Zulma. Guía para análisis demográfico local (2009). Universidad Externado de Colombia.
- [9] <https://www.google.com.co/search>.
- [10] Need Assessment Altos De Cazucá, Junio de 2006. Consultado 17 de febrero de 2018

- [11] Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia. (2007). Universidad Externado de Colombia. Centro de Investigación sobre Dinámica Social.
- [12] Lara Paulo. El enfoque en la planeación del desarrollo Municipal. (2008) Fondo de Población de las Naciones Unidas-UNFPA – Colombia.
- [13] <http://soachailustrada.com/2012/08/250/>