

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE SÍNTESIS CON INFORMACIÓN CUALITATIVA: EL CASO DE LA DEFINICIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS URBANAS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA

Ing. Álvaro Dávila G. MSc.
Evaluador técnico Geográfico
alvaro.davila@mail.igm.gob.ec
Gestión Estudios Temáticos

1. INTRODUCCIÓN

En general, la morfología de una ciudad se materializa en torno al tejido constituido por la infraestructura de servicios y equipamientos; las actividades y la organización socioeconómica; y, los accidentes del medio geográfico natural. Todo ello divide a la ciudad en numerosas áreas diferenciadas, caracterizadas tanto por su individualidad física como por las características de sus habitantes en términos sociales y económicos, las mismas que, a su vez, se encuentran relacionadas directamente. Este constituye un criterio universal, cuya situación es fácil constatar, pues las características a nivel de manzanas, que conforman el mosaico urbano, se pueden diferenciar desde muchos puntos de vista: Si nos referimos a la estructura física urbana, existen diferencias en densidad, en su forma geométrica, en el tamaño de los lotes, en el diseño y la calidad del acceso, en la posición geográfica, en los tipos de vivienda, etc.; si nos referimos a la estructura socioeconómica, sus poblaciones difieren en la estructura de edad y sexo, en los niveles de educación y ocupación, de renta y en muy diversas actitudes.

Se concluye entonces que, cada una de estas diferencias, contribuye parcialmente a la caracterización de las manzanas y por ende a la determinación de zonas homogéneas, que es el objetivo de este estudio. Primeramente, se realiza una revisión muy sintética de la metodología y, a continuación se intenta describir la manera cómo se han aplicado los argumentos para la conformación de áreas de similares características en la ciudad de Latacunga, contando para ello con ciertos datos de los estudios del catastro de dicha ciudad del año 2008, **aclarando que este procedimiento es solo con fines académicos y que es aplicable únicamente para datos cualitativos.**

2. METODOLOGÍA

Las herramientas conceptuales que proporcionan los elementos básicos para un análisis geográfico, se pueden clasificar en función de muchos criterios; sin embargo, para cumplir con el propósito planteado, nos basta con identificar dos herramientas: los conceptos teóricos y las propiedades analíticas, las mismas que permitirán obtener criterios básicos para la clasificación en términos geográficos.

2.1 El ámbito teórico

Es el conjunto de todos aquellos factores relevantes a los que se va a aplicar los procedimientos de clasificación y cuantificación. El criterio teórico es que, como se ha indicado anteriormente, tiene correlación directa con la estructura social, económica y física del lugar. Como consecuencia de esta situación, es pertinente plantear que, puede justificarse una zonificación plenamente, a partir de considerar el análisis y las relaciones de al menos cuatro factores: la funcionalidad urbana, el nivel socioeconómico de la población, la topografía e hidrografía; y, el acceso a los servicios y equipamientos urbanos.

2.2 El ámbito empírico: La modelación cartográfica, la conceptualización, las propiedades analíticas e indicadores

El siguiente paso es traducir los conceptos teóricos anotados anteriormente en criterios operativos que permitan cartografiar esta información.

De acuerdo a lo que se ha analizado, se procede a elaborar el modelo geográfico (en este caso a través de mapas); es decir, expresar y organizar los métodos por los cuales deben construirse los indicadores mediante operaciones espaciales aplicadas sobre los datos seleccionados, para lo cual se empieza por el documento final:

a.- Las zonas homogéneas quedarán determinadas si se conocen áreas diferenciadas del espacio urbano y sus características cualitativas.

b.- Las características del medio urbano, se determinan mediante relevamiento de información en lo que tiene que ver con los servicios básicos y complementarios, centralidad urbana, altura de edificación, etc.

Concluyendo lo expuesto, la ejecución del proceso del literal **b**, comprende la fase de elaboración de mapas monotemáticos; y, el del literal **a**, un análisis multivariable para la generación de un índice que identificará zonas homogéneas urbanas, para lo cual se ha considerado tomar cuatro factores:

El uso y cobertura del suelo. En Latacunga se pueden diferenciar usos comercial y servicios, residencial, industrial, a más de áreas agrícolas con cobertura vegetal. El área comercial, servicios y equipamiento urbano, ubicada en el centro y en los ejes viales de la ciudad abarcan un espacio relativamente considerable; en tanto que, el área con cobertura vegetal se ubica en algunos sectores ubicados en la periferia de la ciudad.

- Uso general del suelo: Diferenciación respecto a usos generales.

La diferenciación socioeconómica de la población. Es otro de los factores importantes, considerando el tamaño del área residencial. Existe una diferencia en los ingresos de los habitantes y su distribución, dentro de la ciudad.

- Nivel socioeconómico: Diferenciación respecto a categorías socioprofesionales, cohabitación, tipo de construcciones, tipo de acabados, número de pisos construidos, etc.
- Densidad edificada: Diferenciación respecto a la cantidad de edificaciones existentes en las manzanas.

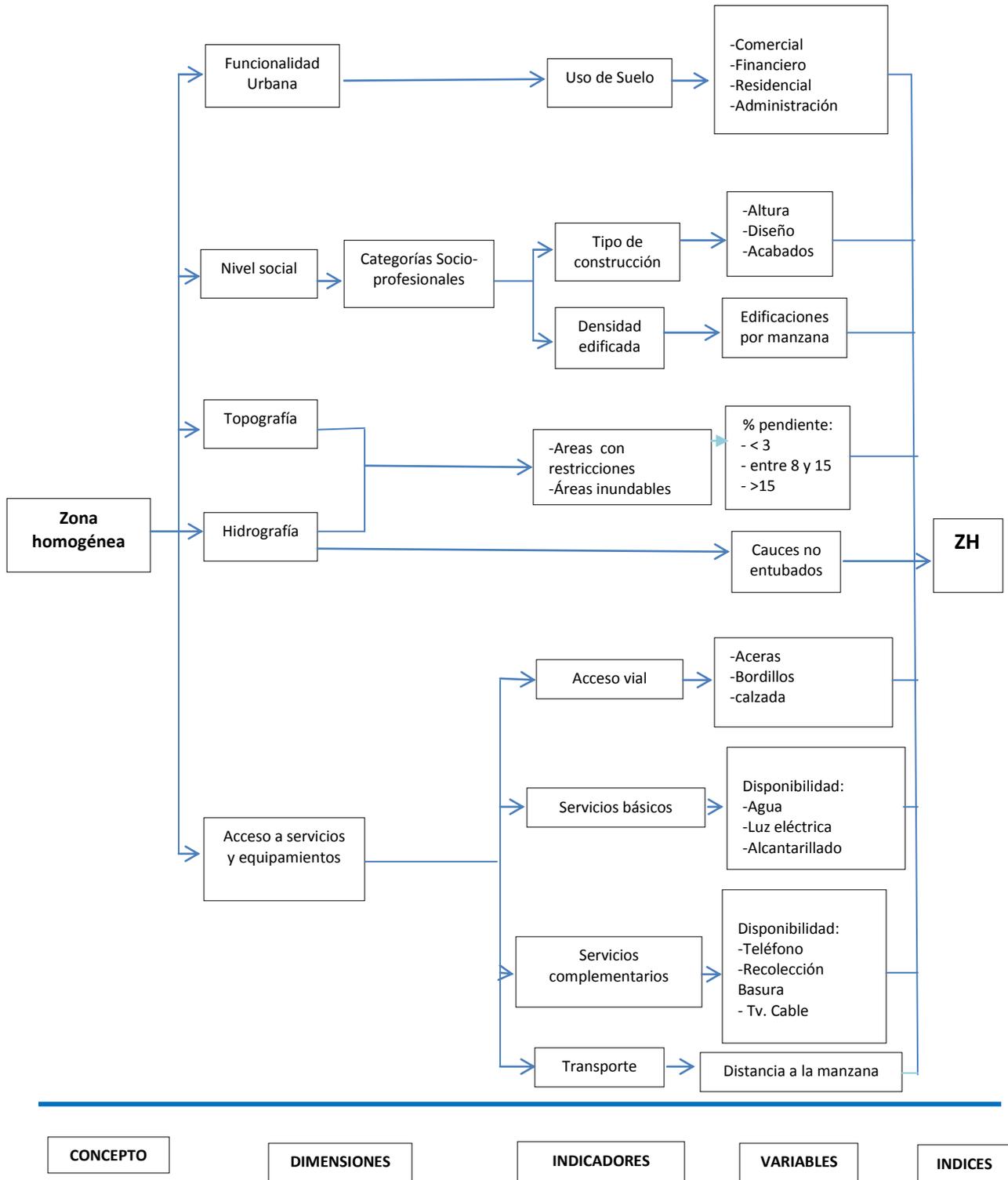
La Topografía e hidrografía. Este factor se ha constituido en un limitante para la expansión física de la ciudad y para la ocupación de ciertas áreas.

- Pendientes e hidrografía: Diferenciación respecto al grado de inclinación del terreno; y,
- existencia de cauces no entubados.

El acceso a los servicios y equipamientos urbanos. La calidad de la red vial, la disponibilidad de infraestructuras básica y complementaria, así como el acceso al transporte, a los establecimientos de salud, educación, recreación y otros, tiene una marcada diferencia entre los diferentes sectores, según su ubicación en la ciudad.

- Accesibilidad vial: Diferenciación respecto al recubrimiento de la capa de rodadura, existencia de aceras y bordillos.
- Infraestructura básica y complementaria: Diferenciación respecto a la disponibilidad de agua potable, alcantarillado, luz eléctrica, teléfono, aseo de calles, recolección de basura.
- Transporte: Diferenciación respecto al acceso al transporte colectivo.

Esquemáticamente, podemos representar en el siguiente modelo geográfico:



2.3 La aplicación del método de evaluación multicriterio

Uno de los problemas más significativos ligados al estudio del espacio geográfico constituye el análisis multivariable; es decir, la generación de información geográfica a partir de múltiples variables, pues el número de combinaciones que pueden darse entre los diferentes atributos normalmente derivan en funciones exponenciales o factoriales, razón por la que la sobreposición de variables manual, si se trata de cruzar más allá de 3 o 4 variables (mapas), se hace una tarea larga y complicada. La aplicación de un sistema automatizado ayuda a resolver este inconveniente; no

obstante, se hace necesario crear un proceso para que el programa informático realice una operación equivalente a fin de obtener los mismos resultados que arrojaría el método manual.

Se concluye entonces que, el indicador (índice) que permite definir, diferenciar y justificar las zonas homogéneas, será una combinación lineal de las variables del medio físico geográfico y de la estructura física urbana, definido por la siguiente relación: $ZH = ap1 + bp2 + cp3 + dp4 + \dots$

En donde : a, b, c, d, etc, son las variables y p1, p2, p3, p4, etc son los pesos que asignamos a estas variables.

Es necesario recalcar que el indicador así construido no constituye una ecuación matemática, sino una relación empírica cuya bondad depende de la calidad de los datos y de los criterios aplicados en la evaluación multicriterio; en tal razón, bajo ningún punto de vista puede considerarse como una solución cerrada o única, sino más bien, como una dentro de algunas de las soluciones que pueden ser posibles. .

En el caso que nos ocupa, tenemos que las variables influyentes son cualitativas y lo que necesitamos es crear, a partir de ellas, criterios cuantitativos. Existen algunos métodos, pero para el presente caso se tomó el método conocido como: "Comparación de variables por pares ordenados". Cabe indicar que esta ponderación, en este caso, equivale a tener variables estandarizadas (comparables) y ponderadas, que propone el método para datos cuantitativos (que se verá en el siguiente artículo); de ahí su mayor subjetividad.

Con los antecedentes indicados, se plantea entonces, obtener zonas homogéneas diferenciadas a partir de 10 variables cualitativas (con las leyendas de los mapas que se explican a continuación), en las que las condiciones más desfavorables corresponderán igualmente al más bajo puntaje, ver [ANEXO 1.1.](#)

Leyendas de los mapas monotemáticos

- ***Mapa Temático de Concentración de comercios y servicios***

Para definir estas áreas se consideró tres conceptos fundamentales dentro del espacio urbano:

- *El Centro*: Caracterizado por su complejidad y la especialización de sus funciones. Sus actividades se encaminan no solamente a atraer y atender a la población del área urbana (intensa frecuentación de personas, migraciones pendulares, muy buena accesibilidad), sino también a concentrar ciertas funciones de decisión de orden administrativo.
- *El Centro Comercial y de Negocios (CCN)*: Es el núcleo que reúne las actividades terciarias más rentables.
- *Los Edificios de Gran Altura (EGA)*: Es un indicador importante de la urbanización. El número de pisos construidos refleja necesariamente la importancia de la inversión y tiene relación directa con el precio de los terrenos.

Con estos criterios, se elaboró el mapa de áreas y lotes frentistas de centralidad urbana, identificado por la mayor o menor concentración de comercios, servicios y ciertos equipamientos urbanos, que fueron observados en recorridos por los sectores centrales de la ciudad, de acuerdo al siguiente detalle:

El puntaje de cada una de las manzanas es igual a la siguiente relación: $Pz = (y1+ y2+...+ yn)/n$

En donde Pz es el peso de cada manzana, yi son los diferentes comercios, servicios y equipamientos urbanos de las manzanas aledañas.

La elaboración cartográfica de esta información se realizó a partir de la cuantificación del número de establecimientos de comercios, servicios y equipamiento urbano, con los siguientes rangos:

CLASE	RANGO	CALIFICACIÓN
1	> 70	alta
2	70 - 25	media
3	25 -4	Baja
4	< 4	Muy Baja o nula

El resultado es el mapa de áreas y ejes (lotes frentistas) de centralidad urbana, que considera los diferentes comercios, servicios y equipamiento urbano que fueron observados en recorridos por los diferentes sectores de la ciudad. La leyenda tiene la siguiente descripción:

- 1 Alta concentración de comercios y servicios, alta centralidad urbana
- 2 Mediana concentración de comercios y servicios, mediana centralidad urbana
- 3 Baja concentración de comercios y servicios, baja centralidad urbana
- 4 Muy baja o Nula centralidad urbana

- **Mapa de Características Socioeconómicas**

La elaboración de este mapa, tratándose de una ciudad como Latacunga es bastante subjetiva debido a que la ciudad, estructuralmente, no es muy consolidada; por esta razón primeramente se realizó una aproximación inicial a través de la consideración de la cohabitación y de las categorías socioprofesionales que se relacionan directamente con los ingresos económicos de los habitantes y por ende con la jerarquización socioeconómica de la ciudad (información alfanumérica del INEC, Censo 2001); de esta manera, se definió la siguiente relación:

$$\text{JSEL} = (\text{Número de cuartos/habitante}) * 100 + (\text{Ejecutivos/Población ocupada}) * 150 - (\text{Obreros calificados/Población ocupada}) * 100 - (\text{Obreros no calificados/Población Ocupada}) * 200$$

JSEL = Jerarquización socioeconómica de Latacunga.

Con esta información preliminar, se realizaron las respectivas comprobaciones de campo y a nivel de leyenda, se integró las características de las construcciones con lo cual se estructuró la siguiente descripción:

- 1 Nivel alto. Construcciones unifamiliares de hormigón de 1 y 2 pisos con diseño arquitectónico moderno y detalles bien logrados, acabados de primera, espacios verdes y jardines bien mantenidos ubicados alrededor de la edificación.
- 2 Nivel medio-alto. Construcciones unifamiliares de hormigón de 1 y 2 pisos con diseño arquitectónico tradicional, acabados de primera, jardines bien mantenidos.
- 3 Nivel medio-alto. Construcciones unifamiliares y conjuntos residenciales, de hormigón armado, de 1 y 2 pisos con diseño arquitectónico moderno, acabados de primera, jardines frontales bien mantenidos.
- 4 Nivel medio-medio. Construcciones unifamiliares adosadas y conjuntos residenciales de 1, 2, 3 y esporádicamente de 4 pisos, con diseños arquitectónicos variados, acabados normales.
- 5 Nivel medio-bajo. Construcciones unifamiliares y conjuntos multifamiliares con diseños homogéneos, acabados normales y económicos
- 6 Popular. Construcciones unifamiliares de hormigón y conjuntos residenciales de 1 y 2 pisos con o sin diseño arquitectónico, acabados económicos.
- 7 Económico. Construcciones económicas de 1 y 2 pisos (mediaguas) y construcciones precarias ubicadas hacia la periferia de la ciudad.

- **Mapa de Altura de edificación reglamentaria**

Este mapa se obtuvo de la sistematización de la zonificación del Uso del Suelo de Latacunga (Reglamento Urbano):

- 1 Tres pisos
- 2 Dos pisos
- 3 Un piso

- **Mapa Temático de Acceso al Transporte colectivo**

Este mapa fue elaborado en base a al recorrido de la líneas de buses urbanos. Tiene la siguiente leyenda:

1. Área de Buen acceso al transporte colectivo
2. Área de Regular acceso al transporte colectivo
3. Área de Deficiente acceso al transporte colectivo

- **Mapas de Grado de Consolidación Urbana**

Este mapa fue elaborado mediante fotointerpretación en base al mosaico fotográfico de Latacunga. Se tomaron los siguientes rangos:

- 1 70 – 100 % Consolidado
- 2 30 – 70% Medianamente consolidado
- 3 Menor a 30% En consolidación o en origen

- **Mapa de Accesibilidad Vial**

Este mapa es una síntesis de los mapas Aceras, bordillos y recubrimiento de la capa de rodadura:

- 1 Muy Buena
- 2 Buena
- 3 Regular
- 4 Mala

- **Mapa de Uso del Suelo**

Este mapa se elaboró a partir de la información del Mosaico de Fotografías aéreas, de la cartografía básica restituida a escala 1: 1.000 y de recorridos realizados por la ciudad en los que se identificaron usos generales del suelo (uso predominante):

- 1 Comercio, servicios financieros y administración
- 2 Comercio y servicios
- 3 Residencial
- 4 Comercios y servicios de mediano impacto (repuestos automotrices, mecánicas, lubricadoras, etc)
- 5 Industrial de mediano impacto (fabricación de bloques, tubos de cemento, etc)
- 6 Agroindustria (cultivos de invernadero)

7 Agrícola

8 Áreas inundables

- **Mapa geomorfológico**

Este mapa se elaboró directamente en el software ArcView, a partir de las curvas de nivel de la cartografía básica restituida a escala 1: 1 000 y además considerando el mosaico fotográfico y recorridos realizados por la ciudad. Se identificaron las siguientes clases:

1 Relieve planos, pendientes menores a 3%

2 Relieves bajos, cimas redondeadas, vertientes convexas, pendientes menores a 7%.

3 Relieves bajos, cimas inexistentes, vertientes rectilíneas con microrelieve, pendientes menores a 12%.

4 Relieves colinados moderados, pendientes menores a 15%, vertientes rectilíneas.

5 Relieves colinados, cimas redondeadas, vertientes rectilíneas, pendientes menores a 25%.

6 Relieves colinados, cimas redondeadas, vertientes rectilíneas, pendientes menores a 50%

7 Relieves con cimas inexistentes, vertientes rectilíneas, pendientes menores a 50% (gradas).

8 Relieves con cimas inexistentes, vertientes rectilíneas, pendientes mayores a 50%

9 Relieves muy localizadas con cimas redondeadas y pendientes mayores a 50% (domos)

10 Encañonamientos (quebradas)

- **Mapa de Servicios Básicos**

Este mapa es el resultado de la suma de 3 mapas: Agua, Luz y Alcantarillado, con la siguiente leyenda:

1. Disponibilidad de servicios completos
2. Disponibilidad de servicios parciales
3. Sin disponibilidad de servicios

- **Mapa de Servicios Complementarios**

Es el resultado de la suma de tres mapas: Teléfono, Aseo de Calles y Recolección de Basura, con la siguiente leyenda:

- 1 Disponibilidad de servicios completos
- 2 Disponibilidad de servicios parciales
- 3 Sin disponibilidad de servicios

Aplicación de criterios

Los criterios aplicados para identificar áreas homogéneas, dentro del espacio urbano, fueron establecidos luego de las respectivas observaciones de campo, clasificándose en dos aspectos principales:

- *Criterios respecto a la influencia de la estructura física y espacial urbana:* De estas variables podemos tener una lectura clara de la ciudad de Latacunga, en términos de jerarquización socioeconómica. De aquí podemos concluir que los lugares más privilegiados constituyen, en orden descendente: El Centro: plaza central, área comercial y de servicios bancarios,

educativos y administrativos; a continuación las áreas de comercios y servicios de mediano impacto; luego, las áreas de uso residencial y finalmente las áreas de uso agrícola.

- *Criterios respecto a la influencia de las variables de origen natural:* Se constata que en Latacunga, estas variables tienen un peso significativo, en cuanto a la generación de áreas homogéneas diferenciadas. El mapa geomorfológico y su atributo principal, el grado de inclinación del terreno, sirven para respaldar su influencia en el precio de los terrenos.

A continuación, con toda la información disponible en el sistema, se procedió a jerarquizar a cada una de las variables y atributos, mediante el siguiente análisis:

- **Centralidad urbana:** Se definió como la más importante, pues está constituida por dos aspectos fundamentales dentro del espacio urbano: La macrocentralidad urbana (el Centro Histórico, el Centro Financiero y el Centro comercial y de negocios) y las microcentralidades (ESPEL, CSJ, Terminal Ferroviario, Terminal Terrestre, Mercado Popular, etc.); por esta razón, la información que recoge esta variable es la mayor o menor concentración de comercios, servicios y los más importantes equipamientos urbanos.
- **Nivel Socioeconómico:** Se sitúa en segundo lugar de importancia debido a que este constituye un indicador del ingreso de las personas.
- **Grado de consolidación urbana.** Constituye la tercera variable más importante, pues está relacionada directamente con la dotación de servicios y equipamientos dentro de la ciudad. Un lugar, dentro de la ciudad, consolidado, tiene un precio mayor que un sitio no consolidado (costo de urbanización, legalización, valor de la “cosa hecha”, etc).
- **Acceso vial:** Se consideró a esta variable un cuarto lugar en importancia debido a que en Latacunga es clara su distribución y difusión espacial respecto al “Centro”.
- **Acceso al transporte colectivo:** Está relacionado con la consolidación de las zonas urbanas.
- **Geomorfología:** Las formas de relieve y sobre todo el valor de la pendiente están directamente relacionadas con las facilidades del terreno hacia la construcción y hacia la implantación de infraestructuras. En general, las pendientes menores a 12 % favorecen las actividades urbanas.
- **Uso general del suelo:** Está relacionada con la identificación de las diferentes funciones y los espacios que ocupan dentro de la ciudad. No se ha asignado mucho peso a esta variable debido a que los usos principales están contenidas en las dos primeras variables.
- **Altura de Edificación Reglamentaria:** El número de pisos construidos refleja el potencial de desarrollo de un suelo; sin embargo aquí no se le ha asignado mucho peso debido a que el Reglamento contempla máximo tres, para la mayor parte de la ciudad y solamente en casos especiales 5 pisos.
- **Servicios básicos:** Su ponderación es menor debido a que son frecuentes en el área urbana y están contenidas o relacionadas con las variables anteriormente indicadas.
- **Servicios Complementarios:** Igual al análisis anterior.

El resultado final es la generación y definición de 31 zonas homogéneas y de la Matriz de Jerarquización de Variables o Criterios (Excel del [ANEXO 2.1](#): hoja 1 y 2; para generar los resultados que se muestran en el mapa en jpg. del [ANEXO 3.1](#)).