

MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE PARA PREDICCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL URBANA.

Gioberti Morantes¹ Loraine Giraud^{2,3}

¹Universidad Simón Bolívar, Departamento de Procesos y Sistemas, Caracas, Venezuela.

²Universidad Simón Bolívar, Departamento de Planificación Urbana, Caracas, Venezuela.

³ Miembro del Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente (VUA-USB). Igiraud@usb.ve
gmorantes@usb.ve

Palabras clave: Análisis multivariante, sostenibilidad ambiental urbana

(2) ZONA DE ESTUDIO

(1) INTRODUCCIÓN

Las formas de medición de sostenibilidad ambiental urbana (SAU) requiere la operacionalización de variables mediante indicadores e índices vinculados con ciudades sostenibles en aspectos ecológicos, ambientales y urbanos. . .

El análisis de la SAU en parcelas, sugiere que se identifiquen y se evalúen las posibles variables ambientales urbanas con aplicaciones de técnicas de análisis multivariante

Objetivo obtener un modelo de regresión lineal múltiple que mida la sostenibilidad ambiental urbana en el sector de Los Palos Grandes, Caracas Venezuela.

¿Cuáles son las variables ambientales y urbanas que influyen en la variabilidad de la sostenibilidad ambiental urbana, y cómo es la relación entre estas variables?

Sector Los Palos Grandes, Municipio Chacao, Caracas, Venezuela.

* 63 Manzanas

* 815 Parcelas

Limita al norte con el Parque Nacional El Ávila, al sur con el Parque Generalísimo Francisco de Miranda, al este con la urb. Sebucán y al oeste con la urb. Altamira.

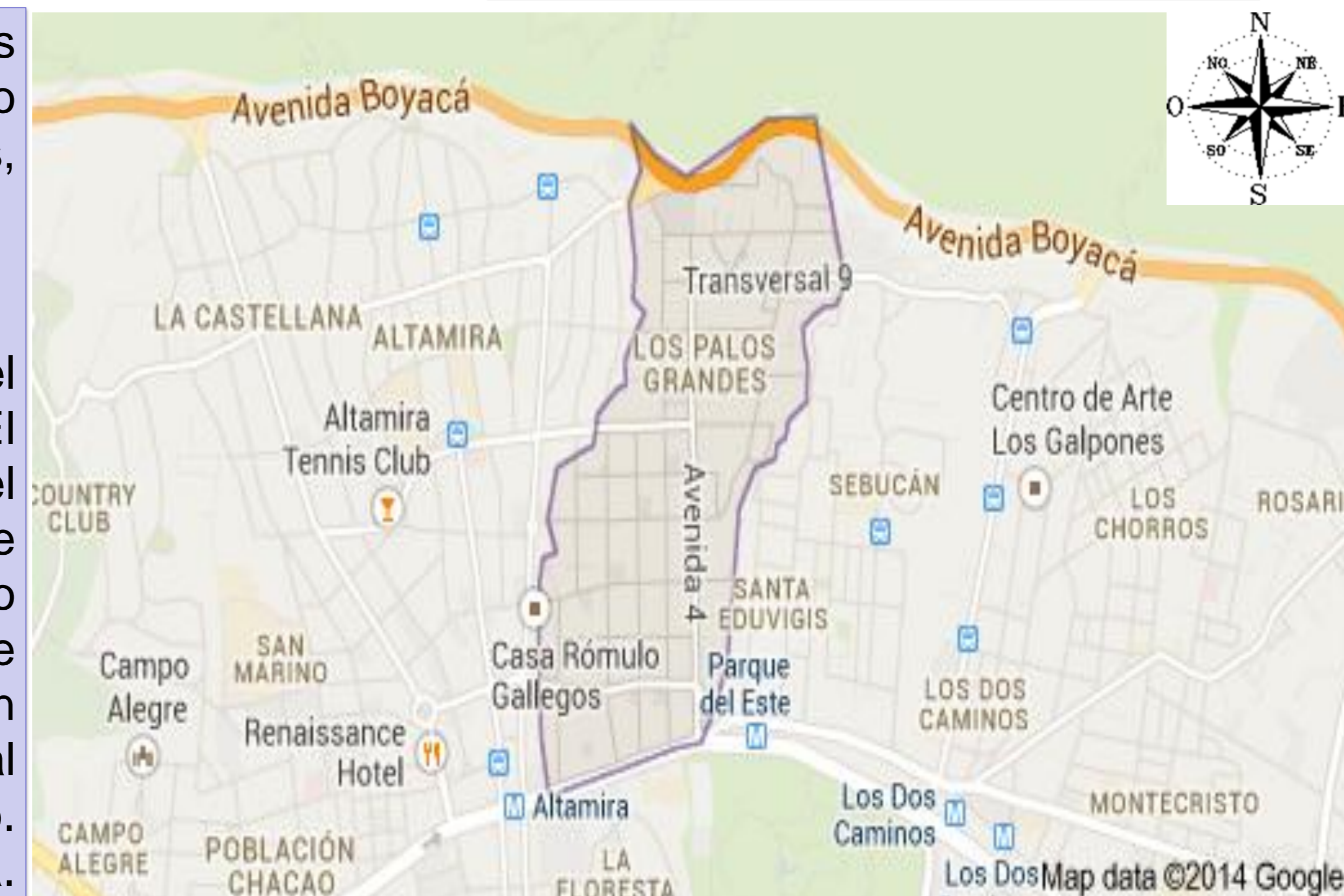


Figura arriba. Ubicación espacial del sector Los Palos Grandes en Chacao.

(3) MARCO METODOLÓGICO

Investigación no experimental
Hernández, Fernández y Baptista, 2010

Estudio transeccional
Hernández, Fernández y Baptista, 2010;
Kerlinger y Lee, 2001

Caso estudio: Los Palos Grandes
Universo- 63 Manzanas

Se dividió en tres partes según su homogeneidad

Muestreo probabilístico tipo tómbola

Siete (7) manzanas aleatoriamente

277 Parcelas

Muestra probabilística- 21 Manzanas

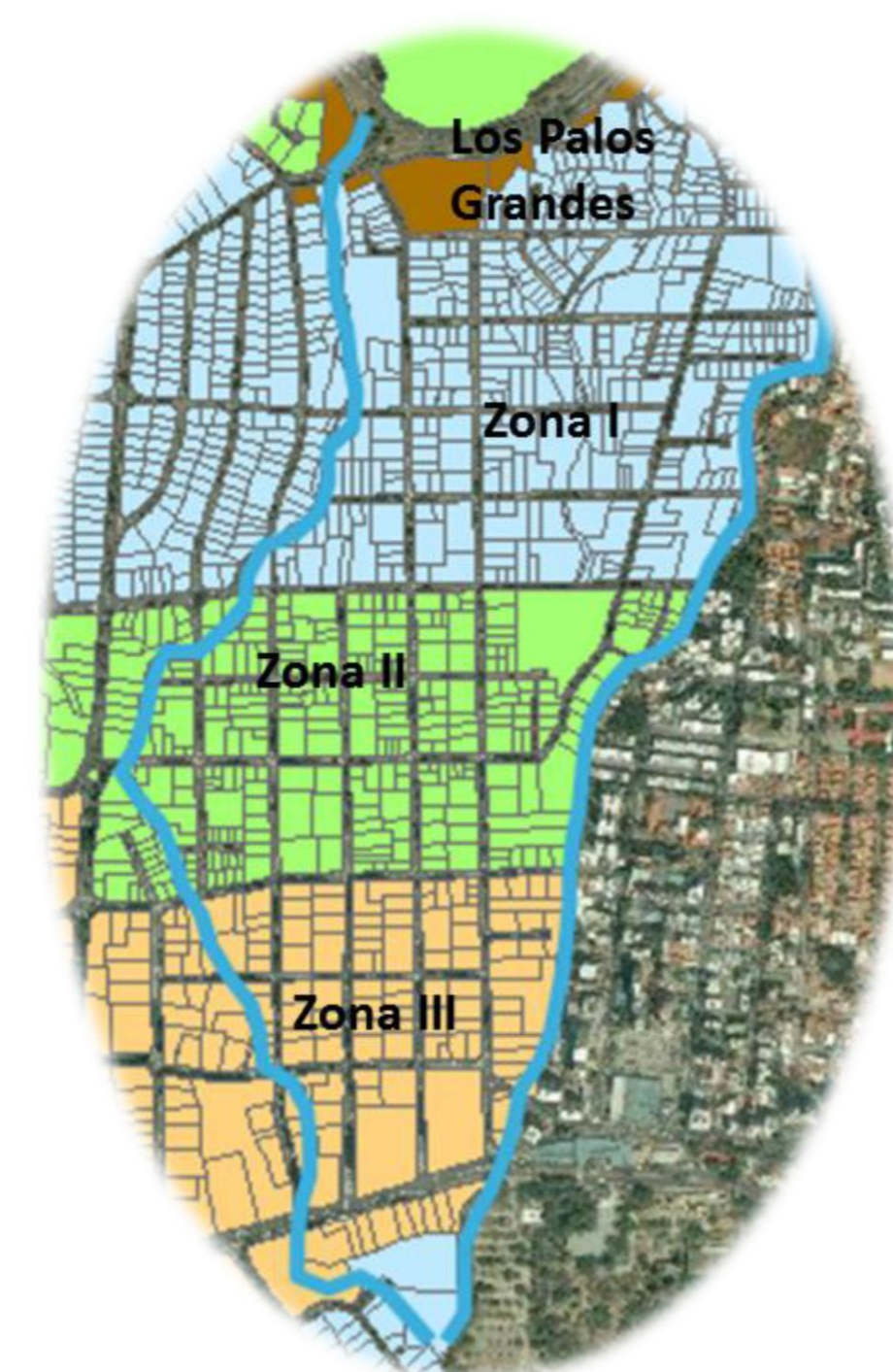


Figura. Zonificación de Los Palos Grandes para la investigación.

Variable Dependiente o predicha

Variable. Sostenibilidad Ambiental Urbana
Código. Variable Predictora "deber ser"
Definición conceptual: La sostenibilidad es identificada en una parcela según cumpla en mayor medida los valores deseados de las variables ambientales urbanas diseñadas en esta investigación
Definición operacional: asigna en un puntaje del 0 al 28 el estado actual (ambiental y urbano) de cada parcela de LPG, según sea el valor del indicador de la misma, comparado con sus respectivos valores de referencia
Escala de medida: De razón
Valores: 0 a 28
Tipo de variable: métrica

Variables Independientes o predictoras

Se obtienen 26 variables urbanas y ambientales para LPG. Se define cada variable su concepto, definición operacional, nombre, código y tipo de variable.

La regresión múltiple

Técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre un conjunto de variables. Se adapta a una amplia variedad de situaciones. Si se tienen más de dos variables independientes se denomina regresión múltiple. *Comprobación de supuestos del modelo de regresión lineal múltiple (9)*

[Modelo A: modelo explicativo]

$$VP = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_k X_{ki} + \epsilon_i$$

[Modelo B: modelo predictivo]

$$VP = \alpha + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_k X_{ki}$$

(4) RESULTADOS

Variables	B	Beta	T	Sig. T (p)
(Constante)	19,086		9,566	,000
Otros usos variados	-3,021	-,254	-5,091	,000
Ruido promedio atribuible a cada parcela	-,153	-,255	-5,112	,000
REGR factor score 1 for analysis 2 ARBOLSANOPRIVADO Versión 2	,839	,293	5,531	,000
Permeabilidad de la parcela	1,450	,240	5,417	,000
Residencial-comercial-oficina	2,542	,285	5,529	,000
ResMULTI	1,895	,234	4,150	,000
Estado de la edificación	,835	,196	3,840	,000
Área de la parcela en metros cuadrados	-,001	-,417	-4,143	,000
Personas totales de la parcela (empleados mas hab)	,002	,312	3,712	,000
SUPEREDIFICADA_SPSS Es el área de construcción dividida entre los habitantes. calculada según el SPSS	,008	,190	3,382	,001
En número de pisos. si la variable dice 2 se lee dos pisos	-,109	-,188	-2,757	,006

A partir de los datos de la tabla se construye la ecuación del modelo de regresión:

Modelo A:

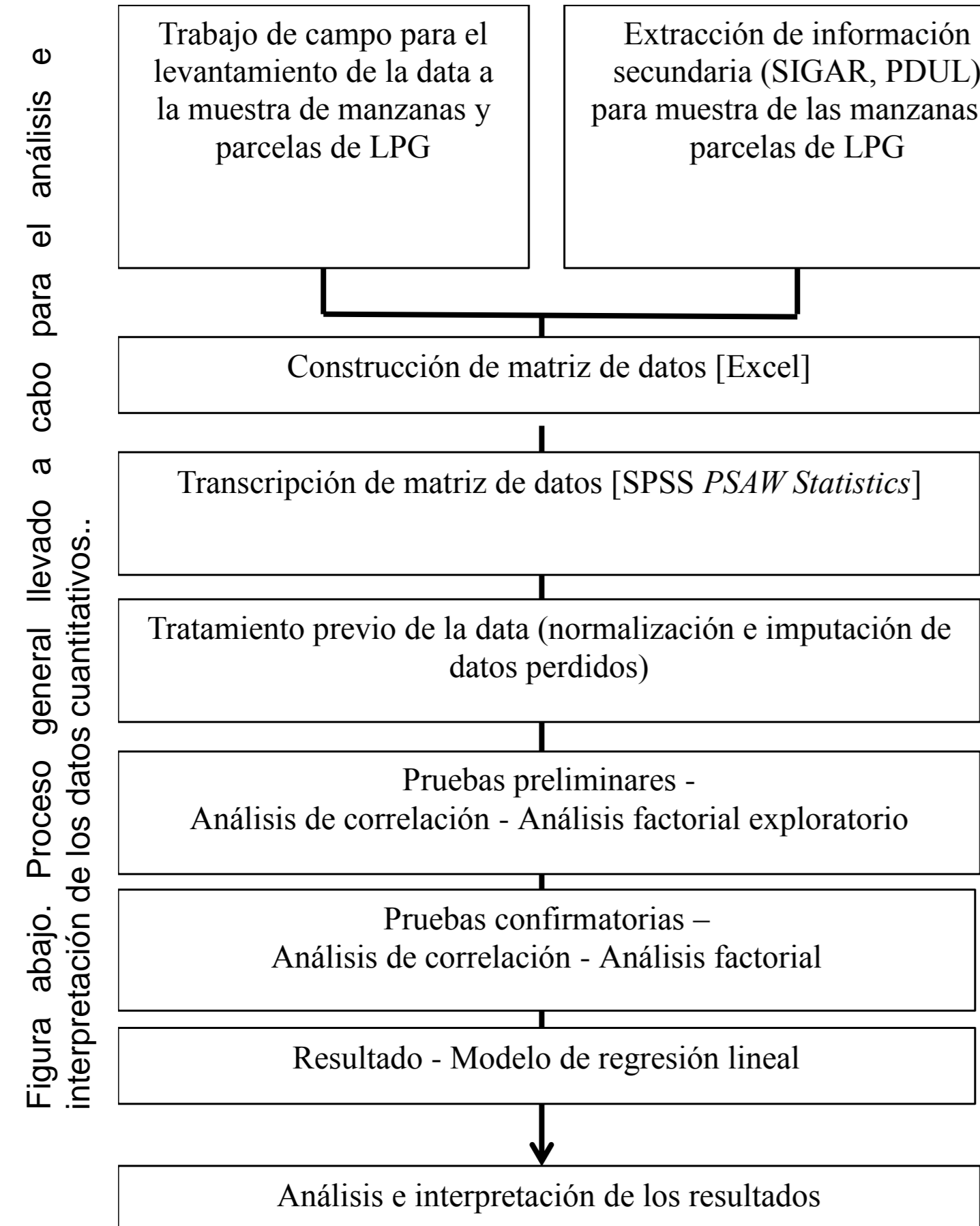
$$P = 0 - (.254 \text{ otros usos variados}) - (.255 \text{ ruido}) + (.839 \text{ árboles}) + (1.450 \text{ permeabilidad}) + (2.542 \text{ rco}) + (1.895 \text{ resmulti}) + (.835 \text{ estado}) - (.001 \text{ áreaparcela}) + (.002 \text{ población}) + (.008 \text{ superedificada}) - (-.109 \text{ altura}) + 1.979$$

Modelo B:

$$VP = 19,086 - (3,021 \text{ otros usos variados}) - (.153 \text{ ruido}) + (.293 \text{ árboles}) + (.240 \text{ permeabilidad}) + (.285 \text{ rco}) + (.234 \text{ resmulti}) + (.196 \text{ estado}) - (.417 \text{ áreaparcela}) + (.312 \text{ población}) + (.191 \text{ superedificada}) - (.188 \text{ altura})$$

Nota. $R = 0,735$; $R^2 = 0,540$; $R^2_{ajustado} = 0,521$; $E = 7,603$; $p = 0,00$; $\epsilon = 1,979$

El modelo de regresión lineal múltiple obtenido explica el 52% de la varianza de manera significativa a partir de 11 variables.



(5) CONCLUSIONES

Con la ecuación del modelo B se podría predecir la puntuación de la VP que tendría una parcela en LPG sobre la escala que mide el "deber ser" según los indicadores de SAU diseñados en esta investigación. El modelo A proporciona la importancia relativa de cada variable independiente en la ecuación de regresión mediante los valores de los coeficientes estandarizados.

**11 variables significativas: área de la parcela, población, usos del suelo (residencial-comercial-oficina, residencial multifamiliar, otros usos variados), superficie edificada por habitante, altura de la edificación, estado de la edificación, nivel de ruido, árboles y permeabilidad del suelo.

6. BIBLIOGRAFIA.

KERLINGER, F. y LEE, H. (2002) (4^a ed.). *Investigación del comportamiento. Método de investigación en ciencias sociales*. México: Mc Graw Hill.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2006) (4^a ed.). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

<http://sigar.chacao.gob.ve/psa/>

NOTAS.

Los datos mostrados en este Poster se encuentran en proceso de Arbitraje en la revista Bitácora Urbano Territorial (Colombia) "Aplicación del análisis multivariante para sostenibilidad ambiental urbana. Determinación de las variables ambientales urbanas"

Producto derivado de Tesis Doctoral: GIRAUD, L. (2015). Diseño de un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad ambiental para el ámbito municipal. (Tesis doctoral inédita). Universidad Simón Bolívar. Caracas.