



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y MEDIO AMBIENTE

**Propuesta de un modelo de valoración del suelo urbano empleando herramientas  
geoeconómicas en las zonas pilotos de Iñaquito, Alangasí y Puengasí**

**Autor: Luis Eduardo Villamar Lastra**

**Directo del proyecto: Crnl. Phd (c). Rodolfo Salazar**

**Docente evaluador: Ing. Ginella Jácome**

**Director de Carrera: Ing. Alexander Robayo**

**01/09/2023**





INTRODUCCIÓN

- ▶ El valor del suelo definido por los municipios de cada ciudad
- ▶ Valoración cualitativa y cuantitativa
- ▶ Desconocimiento de los efectos de las variables sobre el suelo urbano



## ANTECEDENTES

Conexión actual nula con el espacio geográfico

Zonas homogéneas

Espacialización de las variables

PROBLEMA

MODELO SAEZ

- Integra a las nuevas tecnologías
- Geoestadística
- Variables cuantitativas y cualitativas
- Satisface mejor las necesidades de los compradores

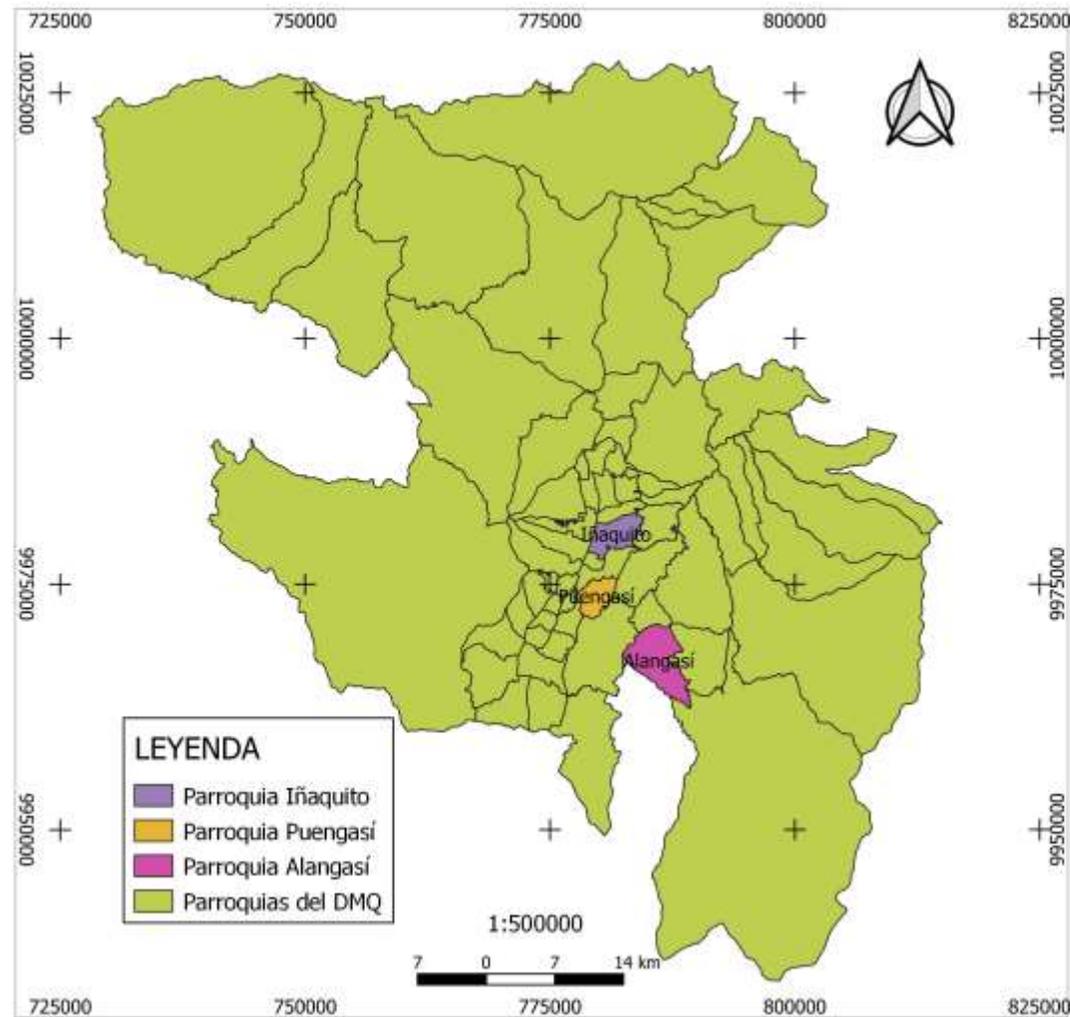
- Disminución o aumento del valor
- Delimitación de la valoración a zonas
- Solo variables cuantitativas
- Perjudican a los municipios

MODELO ACTUAL DE VALORACIÓN

OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE N° 11

JUSTIFICACIÓN

# MAPA DE UBICACIÓN DE LAS PARROQUIAS IÑAQUITO, ALANGASÍ Y PUENGASÍ



**PARROQUIA IÑAQUITO**

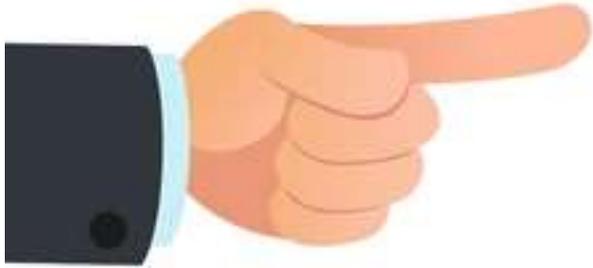


**PARROQUIA PUENGASÍ**



**PARROQUIA ALANGASÍ**

# ÁREA DE INFLUENCIA



**Proponer un modelo de valoración del suelo urbano empleando herramientas geoeconómicas en las zonas pilotos de Iñaquito, Alangasí y Puengasí.**

**OBJETIVO GENERAL**

- ▶ Definir las variables explicativas sociales, económicas y ambientales que definen el valor del suelo urbano.
- ▶ Determinar la cantidad y distribución de las muestras para la valoración del suelo mediante el empleo de técnicas geoestadísticas.
- ▶ Analizar el mercado inmobiliario en las zonas de muestreo previamente seleccionados.
- ▶ Diseñar el modelo de valoración SAE2 del suelo urbano empleando técnicas geoestadísticas que mejor se ajuste en las tres zonas pilotos del Distrito Metropolitano de Quito.
- ▶ Evaluar la confiabilidad de los resultados obtenidos del modelo de valoración del suelo urbano propuesto.
- ▶ Diseñar los procedimientos para la implementación del modelo de valoración SAE2 para su aplicación en los GAD cantonales.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS



TEORÍA GENERAL  
DE SISTEMAS Y SU  
RELACIÓN CON EL  
ENTORNO URBANO



RENTA URBANA  
APLICADA A  
CIUDADES  
MODERNAS

BASE TEÓRICA

GEOESTADÍSTICA

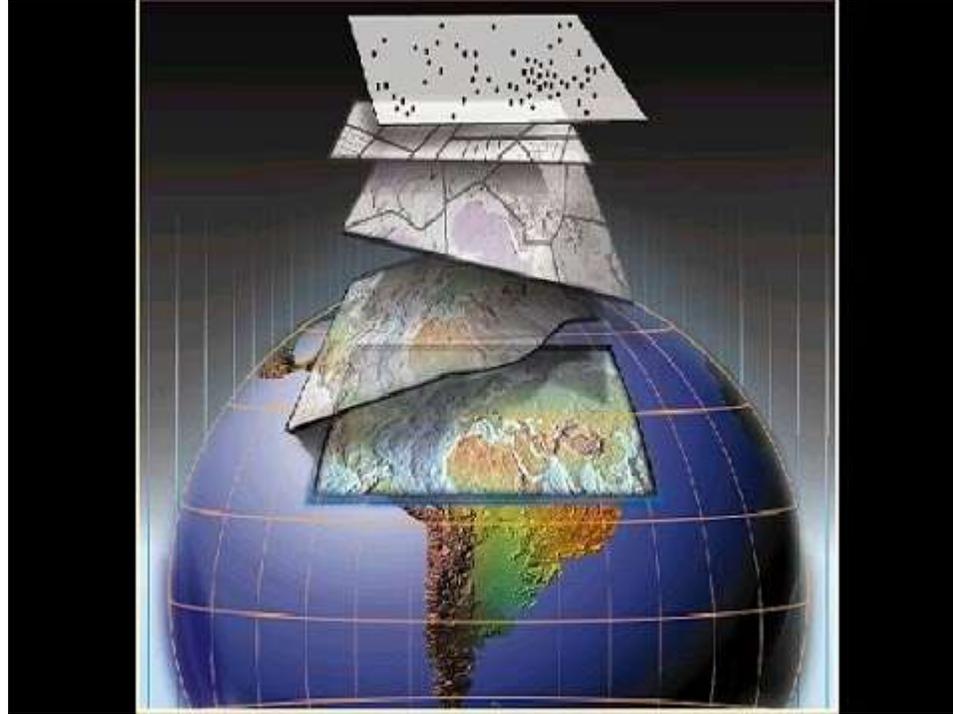
```
graph LR; A[GEOESTADÍSTICA] --> B[Sistemas de interpolación lineal que predicen la variabilidad de un fenómeno regionalizado]; A --> C[Aplicable al valor del suelo urbano];
```

Sistemas de interpolación lineal que predicen la variabilidad de un fenómeno regionalizado

Aplicable al valor del suelo urbano

# BASES CONCEPTUALES

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



BASES CONCEPTUALES

# DECISIÓN MULTICRITERIO



BASES CONCEPTUALES

# MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN

Encuesta a 7 profesionales  
que evaluaron 15 variables  
para su selección

Variables seleccionadas a  
través del ODS 11

Matriz analítica de procesos  
jerárquicos SAATY

## METODOLOGÍA

# VARIABLES AMBIENTALES

	Quebradas	Topografía	Amenazas Volcánicas	Áreas verdes de recreación	Relleno sanitario
Quebradas	1	1/3	1/5	1/7	3
Topografía	3	1	1/3	1/5	5
Amenazas Volcánicas	5	3	1	1/3	7
Áreas verdes de recreación	7	5	3	1	9
Relleno sanitario	1/3	1/5	1/7	1/9	1
Total	16.3333333	9.5333333	4.67619	1.787302	25



	Quebradas	Topografía	Amenazas Volcánicas	Áreas verdes de recreación	Relleno sanitario
Quebradas	0,06	0,03	0,04	0,08	0,12
Topografía	0,18	0,10	0,07	0,11	0,20
Amenazas Volcánicas	0,11	0,31	0,21	0,19	0,28
Áreas verdes de recreación	0,43	0,52	0,64	0,56	0,36
Relleno sanitario	0,02	0,02	0,03	0,06	0,04
Total	1	1	1	1	1



Variables	Pesos ponderados
Quebradas	0,07
Topografía	0,13
Amenazas Volcánicas	0,26
Áreas verdes de recreación	0,50
Relleno sanitario	0,03

Matriz de alternativas de variables ambientales

Matriz normalizada por la suma

Pesos de las variables

Índice de consistencia: 0,06 y Ratio de consistencia de 6%

## METODOLOGÍA

# VARIABLES SOCIALES

	Transporte público	Ciclovías	Paradas de autobús	Recolección de basura	Parqueadores
Transporte público	1	5	3	7	9
Ciclovías	1/5	1	1/3	3	5
Paradas de autobús	1/3	3	1	5	7
Recolección de basura	1/7	1/3	1/5	1	3
Parqueadores	1/9	1/5	1/7	1/3	1
Total	1,787302	9,533333	4,676190	16,333333	25,000000



	Transporte público	Ciclovías	Paradas de autobús	Recolección de basura	Parqueadores
Transporte público	0,56	0,52	0,64	0,43	0,36
Ciclovías	0,11	0,10	0,07	0,18	0,20
Paradas de autobús	0,19	0,31	0,21	0,31	0,28
Recolección de basura	0,08	0,03	0,04	0,06	0,12
Parqueadores	0,06	0,02	0,03	0,02	0,04
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



Variables	Pesos Ponderados
Transporte público	0,50
Ciclovías	0,13
Paradas de autobús	0,26
Recolección de basura	0,07
Parqueadores	0,03

Matriz de alternativas de variables sociales

Matriz normalizada por la suma

Pesos de las variables

Índice de consistencia: 0,04 y Ratio de consistencia de 4%

## METODOLOGÍA

# VARIABLES ECONÓMICAS

	Unidades educativas	Centros comerciales	Iglesias y museos	Mercados	Zona de eventos
Unidades educativas	1	1/3	5	3	7
Centros comerciales	3	1	7	5	9
Barridos de desechos	1/5	1/7	1	1/3	3
Mercados	1/3	1/5	3	1	7
Zona de eventos	1/7	1/9	1/3	1/7	1
Total	4,676190	1,787302	16,333333	9,476190	27,000000



	Unidades educativas	Centros comerciales	Iglesias y Museos	Mercados	Zona de eventos
Unidades educativas	0,21	0,19	0,31	0,32	0,26
Centros comerciales	0,64	0,56	0,43	0,53	0,33
Barridos de desechos	0,04	0,08	0,06	0,04	0,11
Mercados	0,07	0,11	0,18	0,11	0,26
Zona de eventos	0,03	0,06	0,02	0,02	0,04
Total	1	1	1	1	1



Variables	Pesos Ponderados
Unidades educativas	0,26
Centros comerciales	0,50
Barridos de desechos	0,07
Mercados	0,15
Zona de eventos	0,03

Matriz de alternativas de variables sociales

Matriz normalizada por la suma

Pesos de las variables

Índice de consistencia: 0,07 y Ratio de consistencia de 7%

## METODOLOGÍA

# VARIABLES DE ESTUDIO

---

VARIABLES DE ESTUDIO	ÁREA DE INFLUENCIA PARA VSU
Áreas verdes de recreación	300 m
Rutas de transporte público	300 m
Paradas de transporte público	100 m
Ciclovías	100 m
Mercados	500 m
Centros comerciales	600 m
Unidades Educativas	600m
Recolección de desechos	300 m
Iglesias y Museos	500 m
Topografía	Pendientes menores al 30%
Amenazas Volcánicas	Afectación al suelo directo
<u>Quebradas</u>	<u>15 m desde la ribera del cauce natural actual</u>

---

## METODOLOGÍA

# Matriz de evaluación multicriterio

DESARROLLO SUSTENTABLE			PROCESO DE TOMA DE DECISIONES							FACTOR RESULTANTE FR	PONDERACIÓN	FACTOR RESULTANTE PONDERADO	
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7				...Dn
D I M E N S I O N E S	ECONÓMICAS	E1 E2 . . En	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	FR1	P1	FR1*P1
	SOCIALES	S1 S2 . . Sn	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	FR2	P2	FR2*P2
	AMBIENTALES	A1 A2 . . An	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	FRn	Pn	FRn*Pn
Di= Decisores Ei= Subdim. Eco. Si= Subdim. Soc. Ai= Subdim. Amb. Ci= Fac. Const. Sust. FRi= Fac. Resultante Pi= Ponderación A= ALTO, M=MEDIO, B=BAJO			FACTORES DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE									FACTOR RESULTANTE TOTAL=	SUM FRn*Pn

DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE

METODOLOGÍA

# Geodatabase

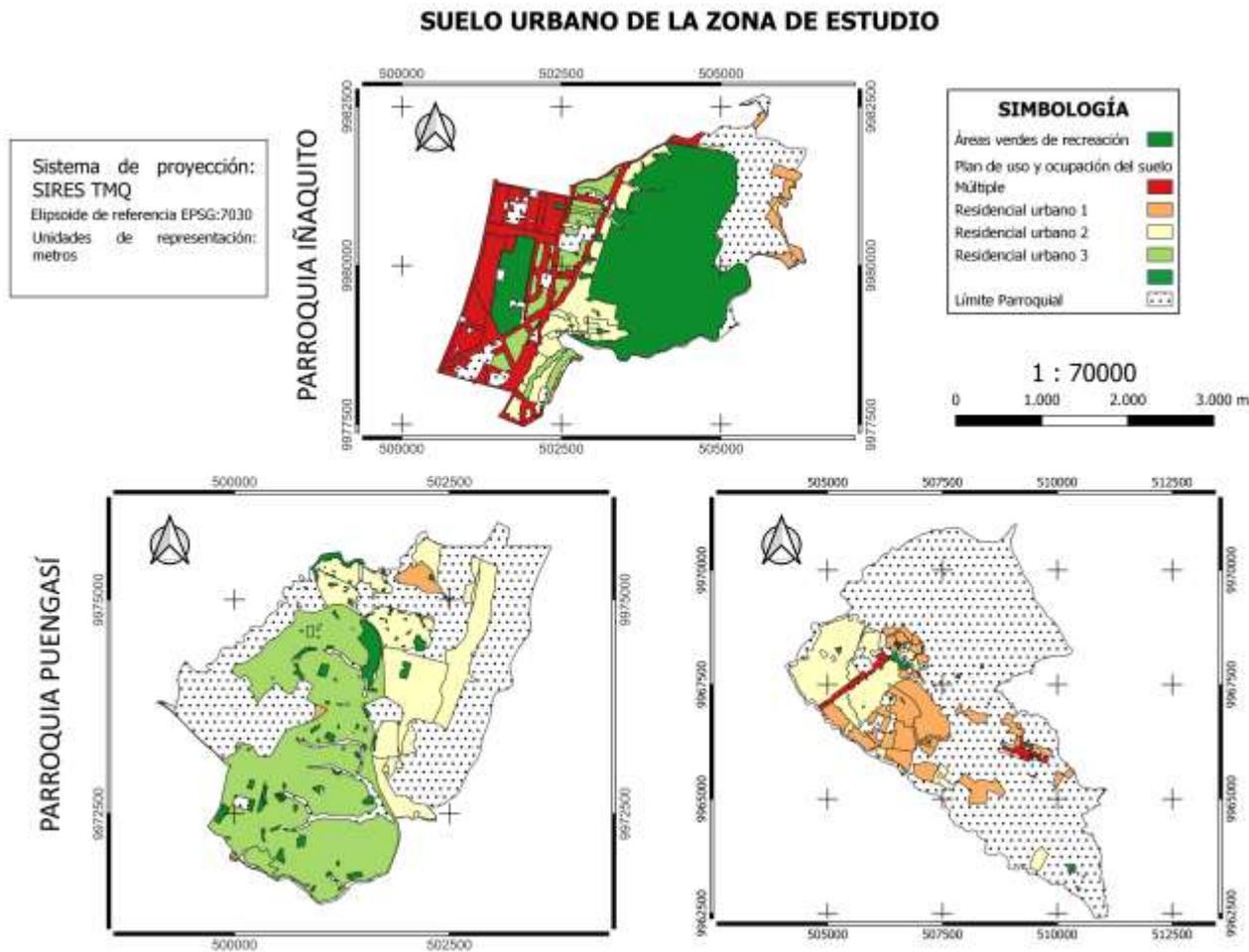
Estructura de la geodatabase				
	Variables	Objeto espacial	Atributos	Definición
Ambientales	Áreas verdes de recreación	Parques	<u>nam</u>	Nombre de la entidad
	Topografía	Pendientes	<u>gridcode</u>	porcentaje de pendiente
	Quebradas	Quebradas	<u>layer</u>	Tipo de quebrada
		Zona afectada por flujo		
	Amenazas Volcánicas	volcánico	<u>taz</u>	Tipo de amenaza
Económicas	Museos e iglesias	Edificios	<u>nam</u>	Nombre de la entidad
		Centros de culto religioso	<u>nam</u>	Nombre de la entidad
	Centros comerciales	Instalación	<u>cit</u>	Tipo de instalación
	Mercados	Instalación	<u>cit</u>	Tipo de instalación
	Unidades Educativas	Unidades educativas	<u>nam</u>	Nombre de la entidad
	Rutas urbanas		<u>txt2</u>	Texto libre que identifica al objeto
	Rutas intracantoniales		<u>txt3</u>	Texto libre que identifica al objeto
Sociales	Corredores BRT	<u>Vías</u>	<u>txt5</u>	Texto libre que identifica al objeto
	Barrido manual		<u>txt</u>	Texto libre que identifica al objeto
	Barrido mecanico		<u>txt4</u>	Texto libre que identifica al objeto
	Paradas de autobus	Paradas de autobus	<u>nam</u>	Nombre de la entidad
	Ciclovia	Ciclovias	<u>nam</u>	Nombre de la entidad

- Lineamientos establecidos por el MIDUVI
- Escala urbana 1:1000
- SIRGAS-IGS08
- Marco de referencia: ITRF 2008
- Época de referencia: 2016,43
- Elipsoide de referencia: GRS80
- Semana GPS: 1900
- Desarrollo de los objetos geográficos técnicos y normados por el Catálogo Nacional de objetos geográficos

Estructura de la geodatabase del presente proyecto de investigación

METODOLOGÍA

# Muestreo de la zona de estudio



- 18436
- 203
- 95%

## METODOLOGÍA

# Matriz de correlación

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	0.35	0.4	0.46	0.073	-0.23	-0.73	0.48	-0.44	0.015
1	0.35	1	-0.28	0.57	-0.29	0.38	-0.36	0.64	0.25	0.19
2	0.4	-0.28	1	-0.52	0.15	-0.14	-0.093	0.016	-0.43	-0.38
3	0.46	0.57	-0.52	1	-0.23	-0.23	-0.48	0.47	0.28	0.45
4	0.073	-0.29	0.15	-0.23	1	-0.1	-0.15	-0.52	-0.61	-0.19
5	-0.23	0.38	-0.14	-0.23	-0.1	1	-0.03	0.42	0.21	0.095
6	-0.73	-0.36	-0.093	-0.48	-0.15	-0.03	1	-0.49	0.38	-0.35
7	0.48	0.64	0.016	0.47	-0.52	0.42	-0.49	1	0.38	0.42
8	-0.44	0.25	-0.43	0.28	-0.61	0.21	0.38	0.38	1	0.15
9	0.015	0.19	-0.38	0.45	-0.19	0.095	-0.35	0.42	0.15	1

METODOLOGÍA

# Factores de corrección

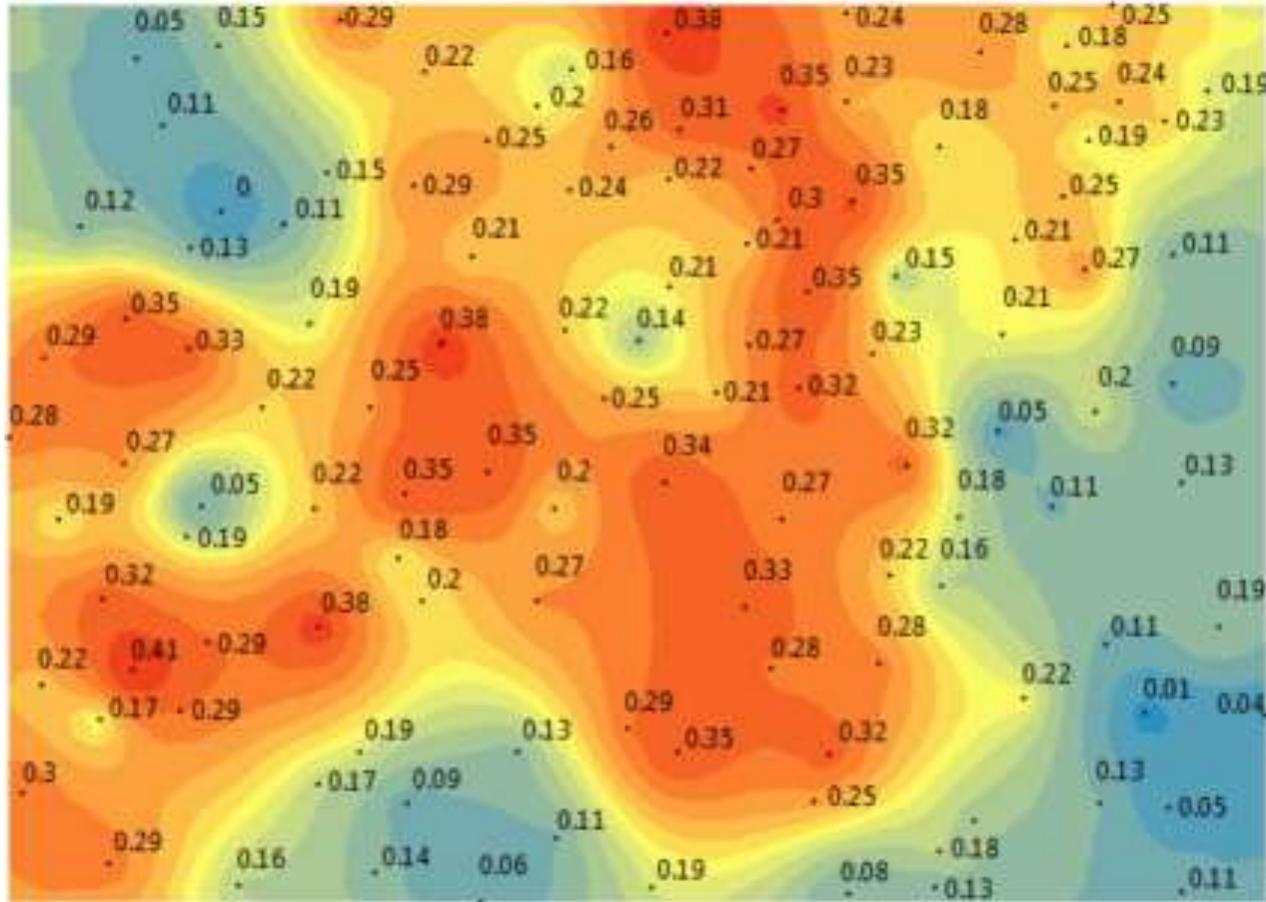
- ▶ Basado en la ordenanza municipal del Distrito Metropolitano de Quito 0-196 del 2019,
- ▶ Factor frente:  $F_f = (F_a/F_t)^{0,25}$                       Max=1,19                      Min = 0,84
- ▶ Factor fondo:  $F_p = (F_o/F_x)^{0,5}$                       Max = 1,2                      Min = 0,8
- ▶ Factor tamaño:  $F_{ta} = (0,25*(S_a/St)) + 0,75$                       Max = 1,2                      Min = 0,75
  
- ▶ Factor de corrección del suelo urbano:  $F_{csu} = F_f * F_p * F_{ta}$                       Max = 1,2                      Min=0,85
  
- ▶ Valoración:  $V_{lote} = F_{csu} * S_a * V_{aivas}$

# Técnicas geoestadísticas

- ▶ Análisis estadístico
- ▶ Semivariograma
- ▶ Isotropía y Anisotropía
- ▶ Variograma
- ▶ Validación del variograma: leave one out, 2-fold y K-fold

METODOLOGÍA

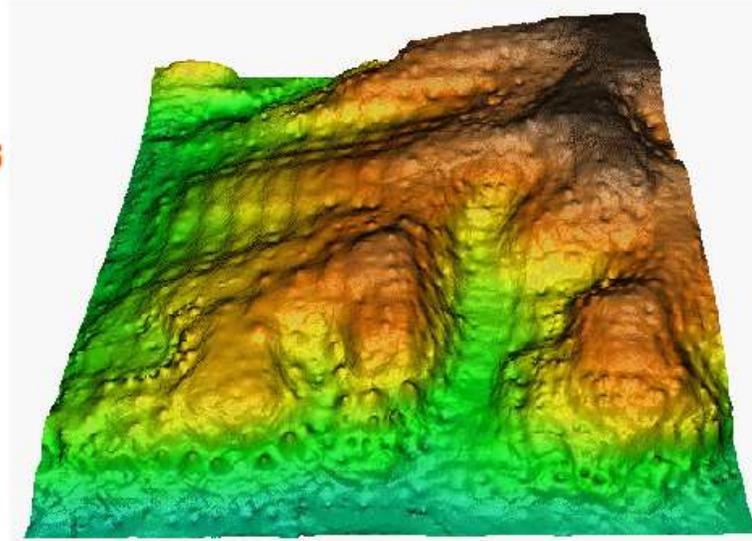
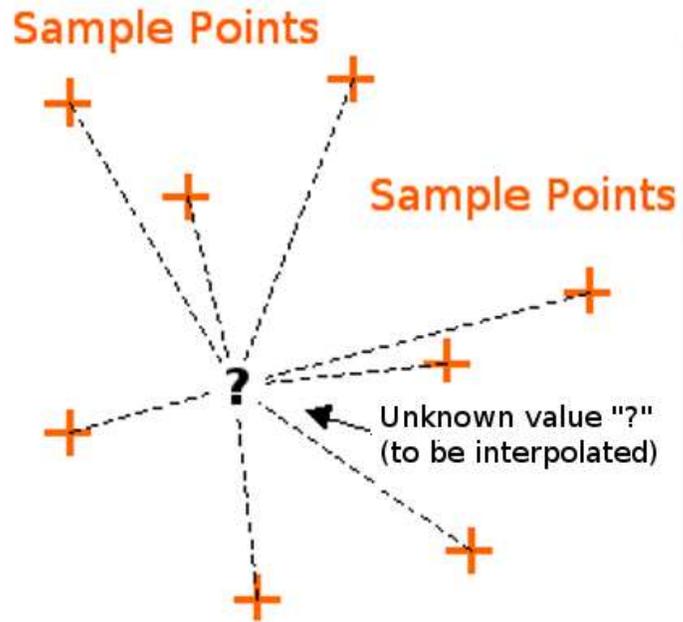
# Kriging



Estimador lineal insesgado. Kriging Ordinario y Kriging Universal

## METODOLOGÍA

# IDW



Inverse Distance Weight. Interpolación. Modelo de potencia de ajuste.

## METODOLOGÍA

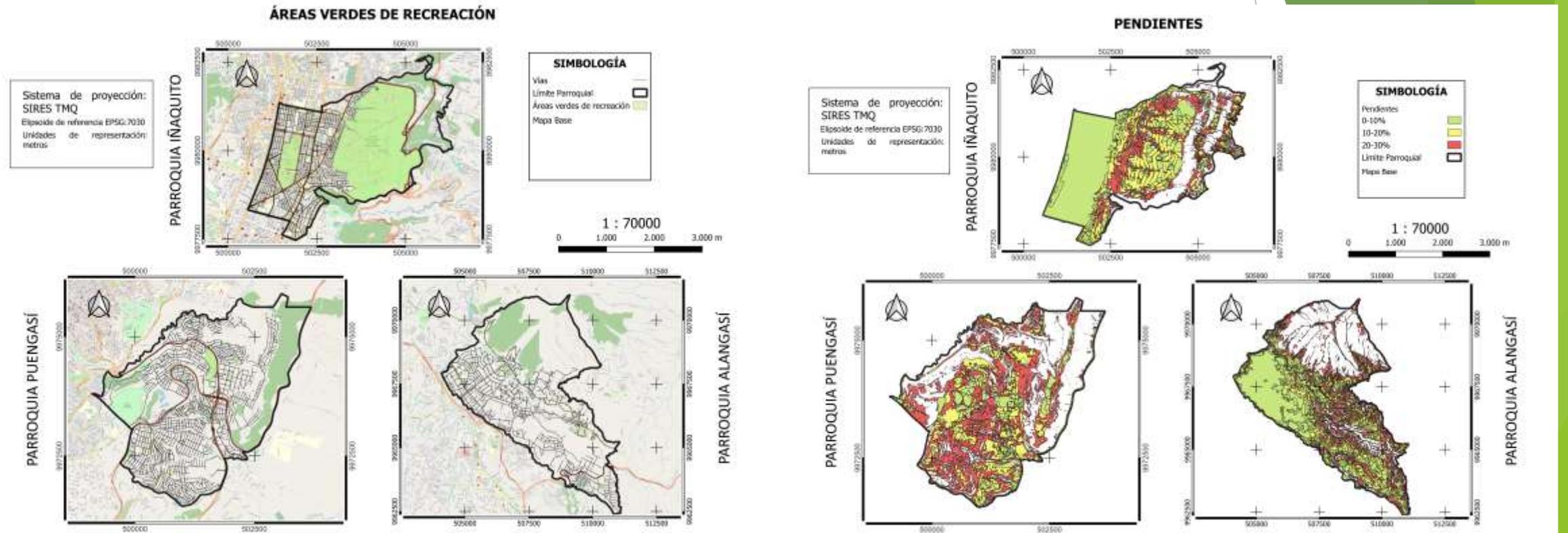
# MATRIZ DE EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Variable	Descripción	Parroquia Iñaquito	Parroquia Puengasí	Parroquia Alangasí	Total
<b>AMBIENTAL</b>	Área verdes recreacionales	53.35%	31.65%	18.18%	34.39%
	Topografía	79.42%	58.10%	64.84%	67.45%
	Amenazas volcánicas	28.41%	12.50%	21.48%	20.80%
	Área espacial de quebradas	7.84%	8.98%	10.42%	9.08%
<b>SOCIALES</b>	Rutas de transporte público	41.47%	59.98%	36.67%	46.04%
	Área espacial de paradas de autobús	16.23%	12.66%	5.11%	11.33%
	Rutas de recolección de desecho	38.49%	5.74%	24.15%	22.79%
<b>ECONÓMICAS</b>	Rutas para ciclovías	10.10%	0.00%	1.74%	3.95%
	Área espacial de mercados	16.11%	15.24%	13.57%	14.97%
	Área espacial de centros comerciales	24.05%	0.00%	9.20%	11.08%
	Área espacial de unidades educativas	60.98%	73.71%	53.14%	62.61%
	Área espacial de iglesias y museos	22.95%	47.90%	16.23%	29.03%

Matriz multicriterio por porcentaje de influencia de cada variable en torno a cada parroquia

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

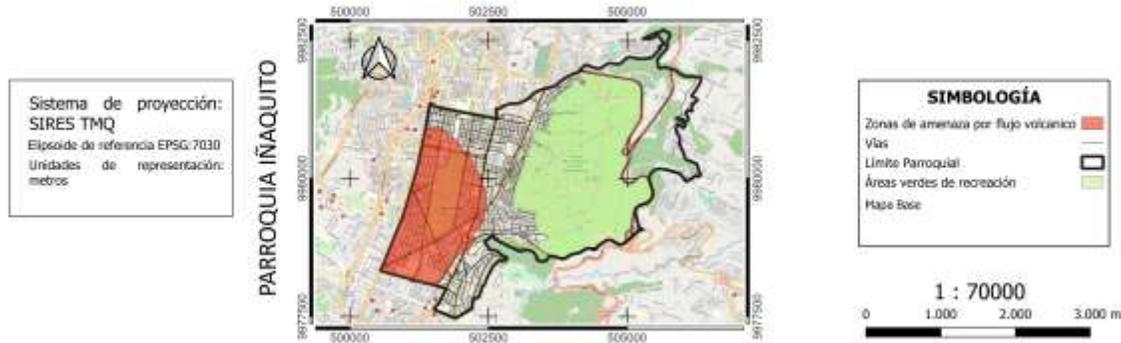
# REPRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES



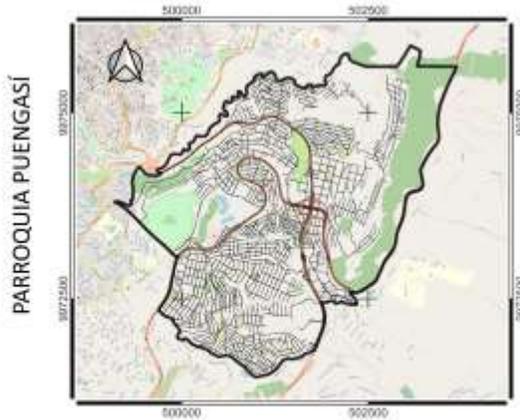
## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# REPRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES

ZONAS AFECTADAS POR FLUJO DE LAHARES VOLCÁNICOS



ÁREAS DE INFLUENCIA QUEBRADAS



RESULTADOS Y DISCUSIONES

# REPRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES

ÁREAS DE INFLUENCIA DE IGLESIAS Y MUSEOS

Sistema de proyección:  
SIRES TMQ  
Elipsoide de referencia EPSG:7030  
Unidades de representación:  
metros

PARROQUIA IÑAQUITO



**SIMBOLOGÍA**  
Centros de culto religioso  
Museos  
Área de influencia de centros de culto religioso  
Área de influencia de museos  
Vías  
Límite Parroquial  
Áreas verdes de recreación  
Hoja Base

1 : 70000  
0 1.000 2.000 3.000 m

ÁREAS DE INFLUENCIA DE MERCADOS

Sistema de proyección:  
SIRES TMQ  
Elipsoide de referencia EPSG:7030  
Unidades de representación:  
metros

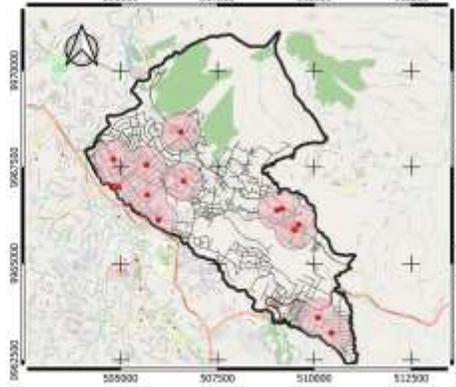
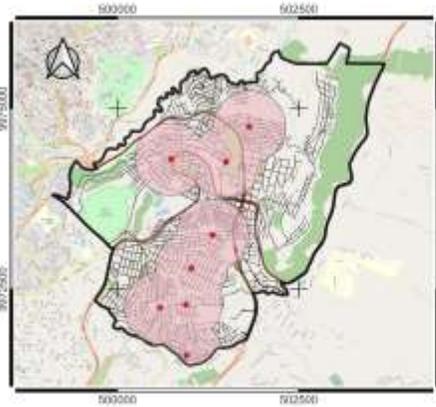
PARROQUIA IÑAQUITO



**SIMBOLOGÍA**  
Mercados  
Área de influencia de mercados  
Vías  
Límite Parroquial  
Áreas verdes de recreación  
Hoja Base

1 : 70000  
0 1.000 2.000 3.000 m

PARROQUIA PUENGASÍ



PARROQUIA ALANGASÍ

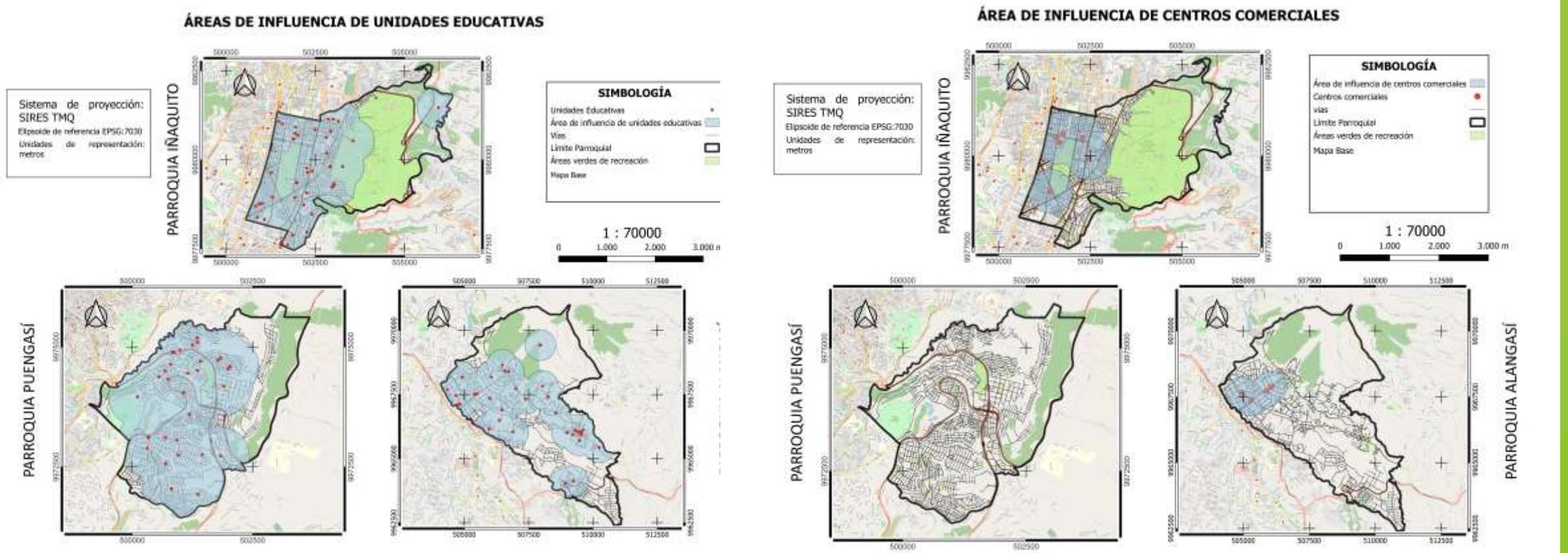
PARROQUIA PUENGASÍ



PARROQUIA ALANGASÍ

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

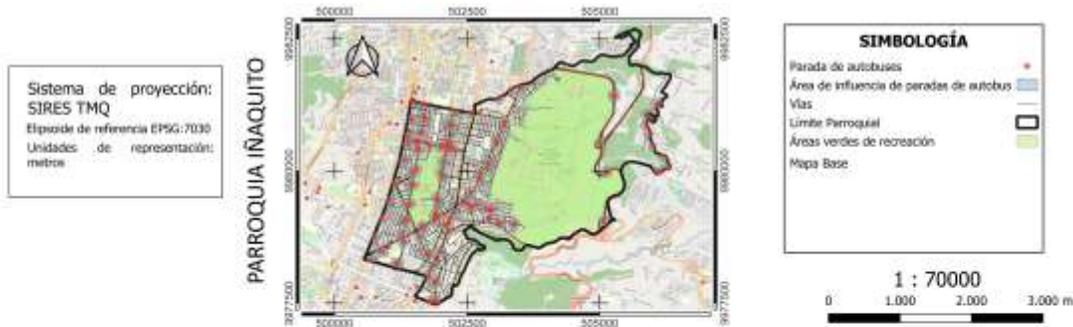
# REPRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES



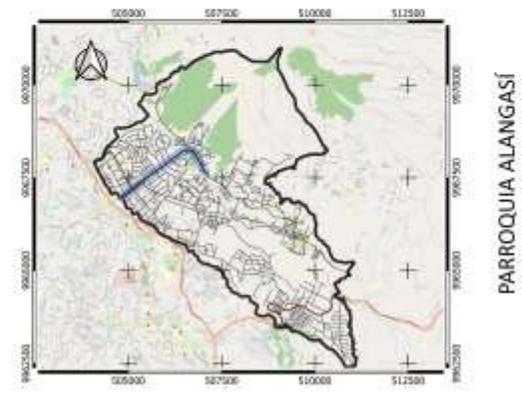
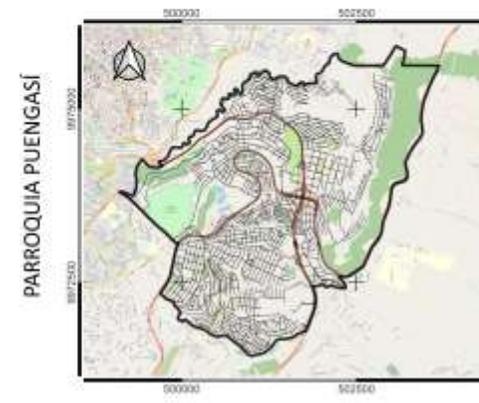
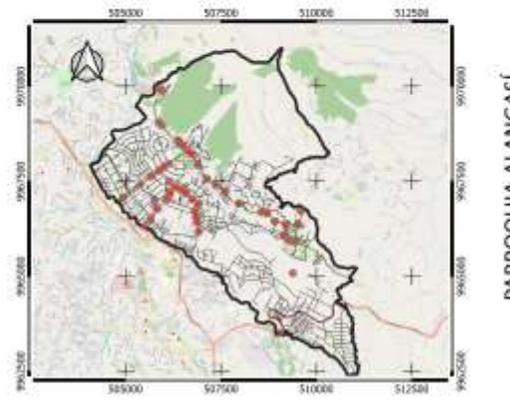
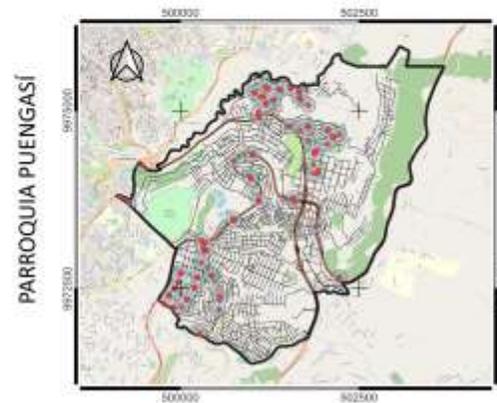
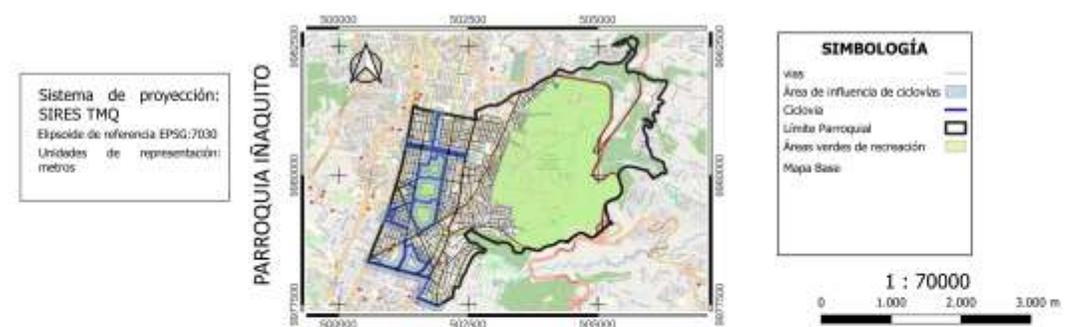
## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# REPRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES

ÁREAS DE INFLUENCIA DE PARADAS DE AUTOBUS DE TRANSPORTE URBANO



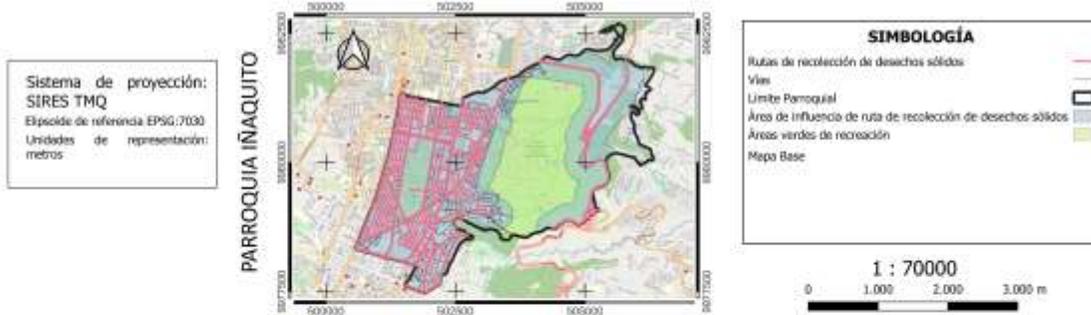
ÁREA DE INFLUENCIA DE CICLOVÍAS



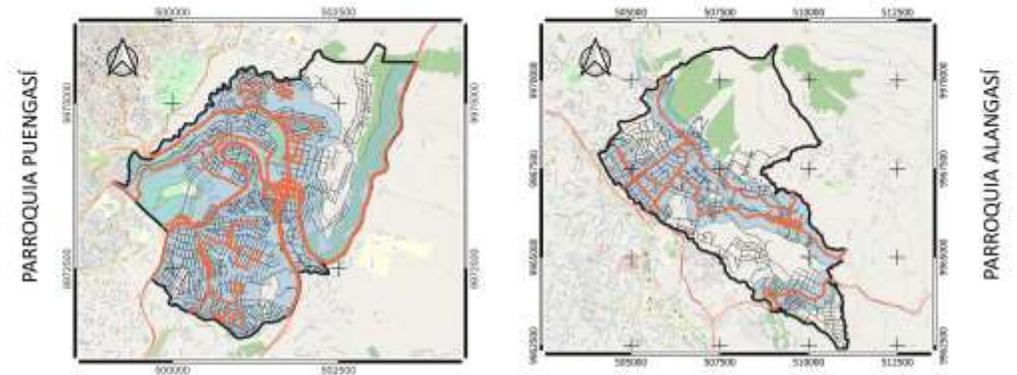
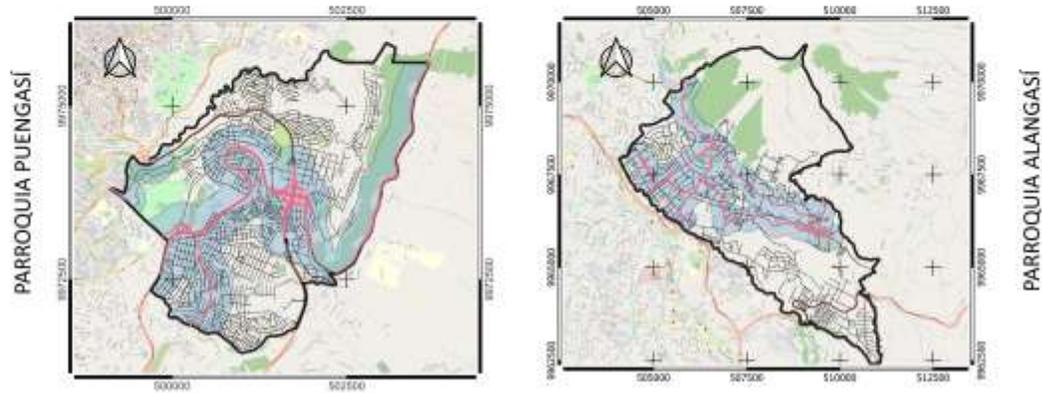
## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# REPRESENTACIÓN DE LAS VARIABLES

ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

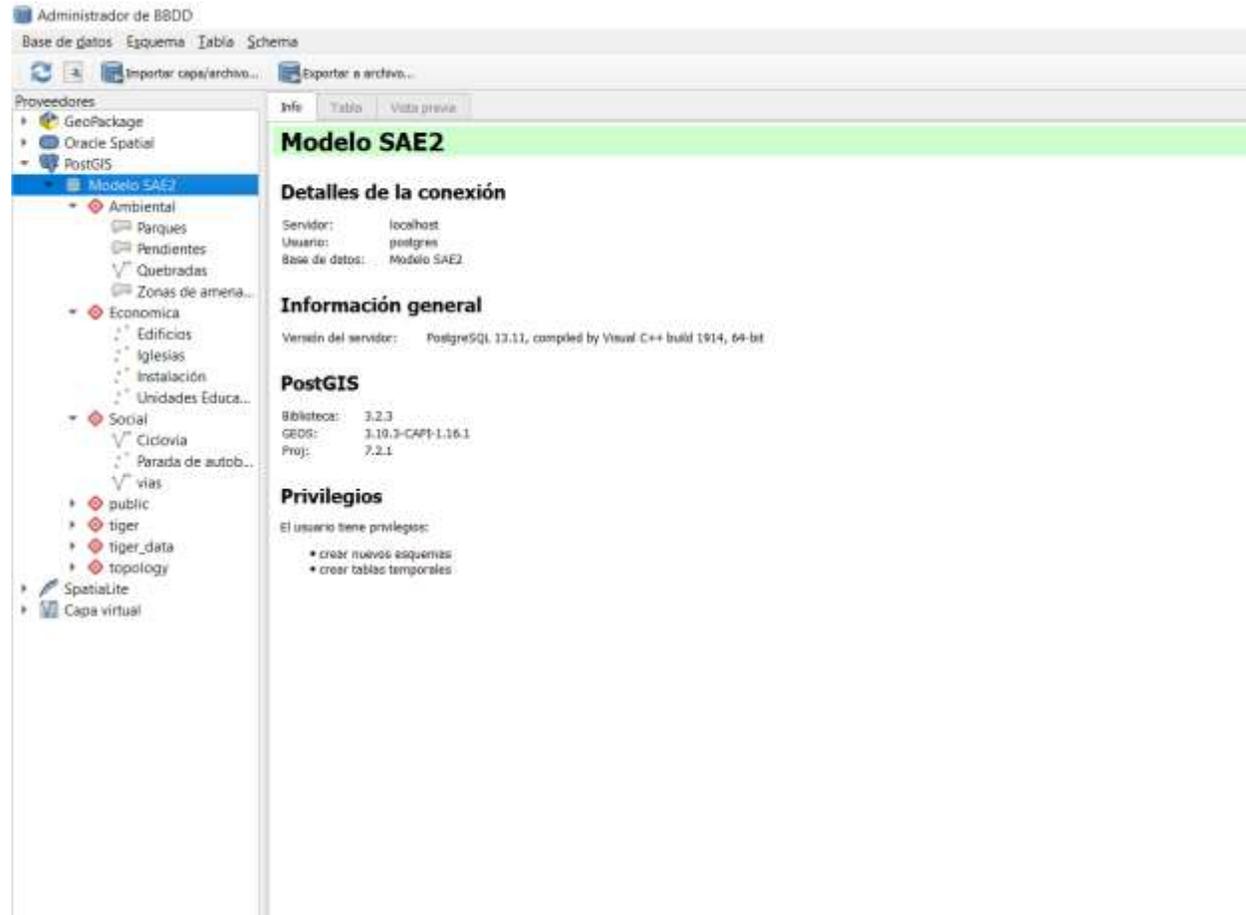


ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS RUTAS URBANAS DE TRANSPORTE PÚBLICO



## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# GEODATABASE



## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# Lotes tipo

*Lote tipo de cada parroquia*

Lote tipo	Frente	Fondo	Tamaño
Iñaquito	20	30	600
<u>Alangasí</u>	20	36	720
<u>Puengasí</u>	10	20	200

Se obtuvo el lote tipo modal de cada uno de los predios presentes en cada parroquia, después de ser seleccionados los 203 muestrales

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

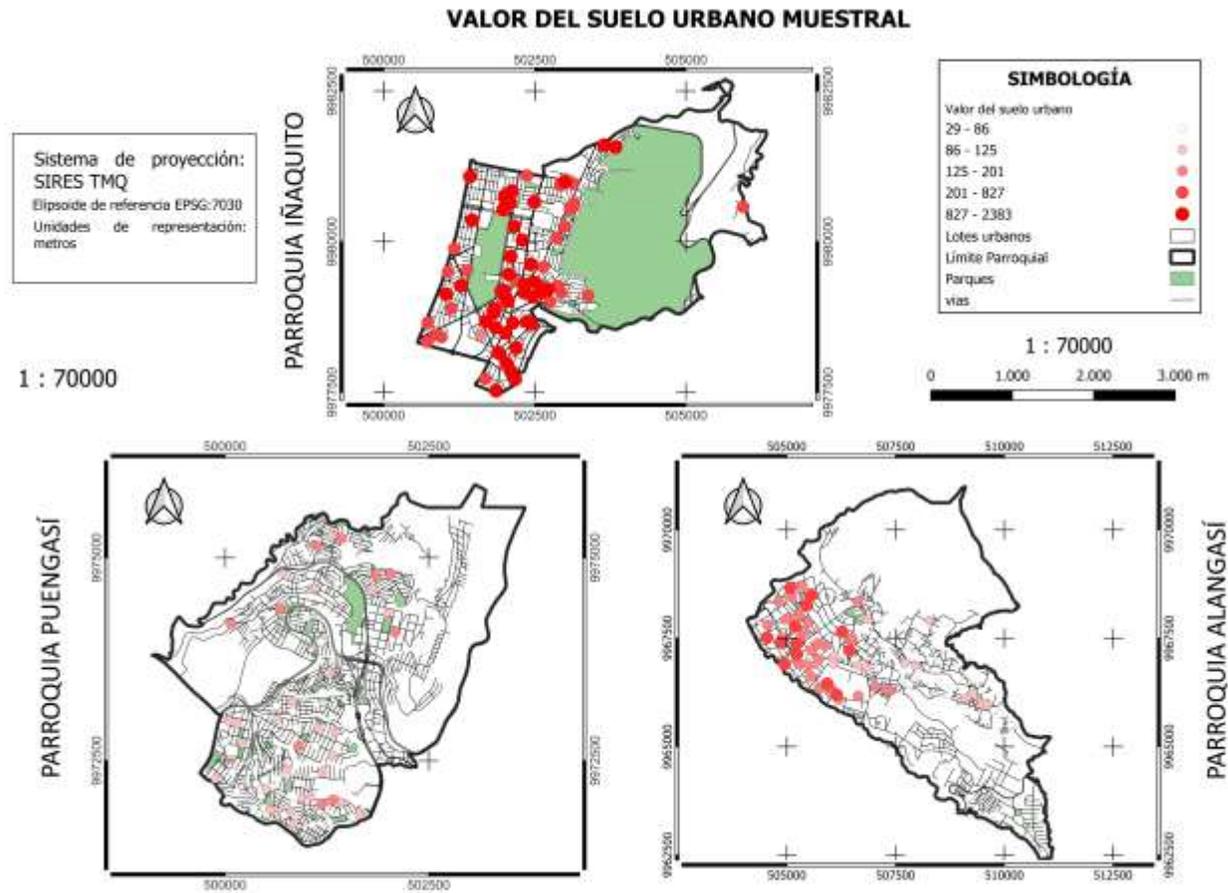
# Matriz de correlación

Variables	Centro comerciales	Iglesias y museos	Ciclo vías	Mercados	Paradas de autobuses	Parques	Pendientes	Quebradas	Rutas	Recolección de desechos	Unidades Educativas	Zonas de amenazas volcánicas
<b>Centro comerciales</b>	1.000	-0.258	0.977	0.131	0.347	0.469	-0.430	-0.532	0.076	0.416	0.231	0.855
<b>Iglesias y museos</b>	-0.258	1.000	-0.251	0.214	0.100	0.427	0.066	0.110	0.291	0.005	0.229	-0.265
<b>Ciclo vías</b>	0.977	-0.251	1.000	0.134	0.395	0.476	-0.404	-0.543	0.037	0.443	0.246	0.833
<b>Mercados</b>	0.131	0.214	0.134	1.000	0.430	0.133	-0.096	0.026	0.389	0.557	0.466	-0.111
<b>Paradas de autobuses</b>	0.347	0.100	0.395	0.430	1.000	0.078	-0.160	-0.337	0.633	0.765	0.597	0.008
<b>Parques</b>	-0.469	0.427	-0.476	0.133	-0.078	1.000	0.002	0.371	0.098	-0.095	0.018	-0.541
<b>Pendientes</b>	-0.430	0.066	-0.404	-0.096	-0.160	0.002	1.000	0.489	0.007	-0.170	-0.184	-0.357
<b>Quebradas</b>	-0.532	0.110	-0.543	0.026	-0.337	0.371	0.489	1.000	0.094	-0.307	-0.247	-0.445
<b>Rutas</b>	-0.076	0.291	-0.037	0.389	0.633	0.098	0.007	-0.094	1.000	0.509	0.533	-0.286
<b>Recolección de desechos</b>	0.416	0.005	0.443	0.557	0.765	0.095	-0.170	-0.307	0.509	1.000	0.621	-0.032
<b>Unidades Educativas</b>	0.231	0.229	0.246	0.466	0.597	0.018	-0.184	-0.247	0.533	0.621	1.000	-0.088
<b>Zonas de amenazas volcánicas</b>	0.855	-0.265	0.833	-0.111	0.008	0.541	-0.357	-0.445	0.286	-0.032	-0.088	1.000

Correlación espacial entre las 12 variables de estudio

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

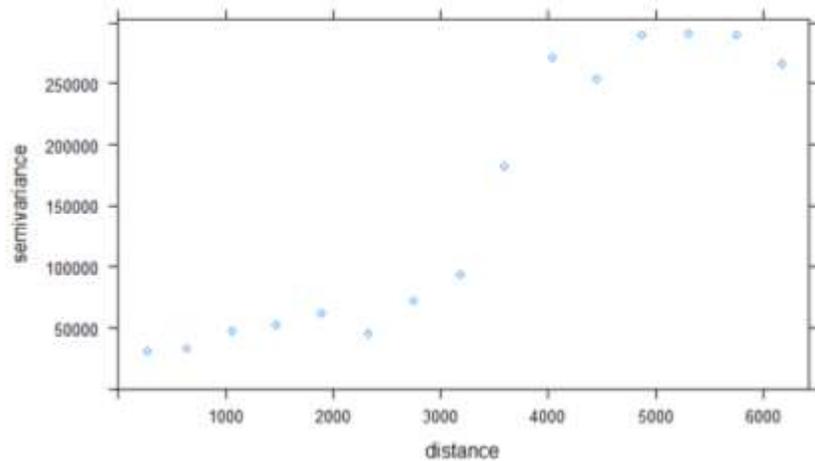
# Valor del suelo urbano



Representación del valor del suelo urbano de acuerdo a los 203 predios evaluados

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# Elaboración estadística del modelo



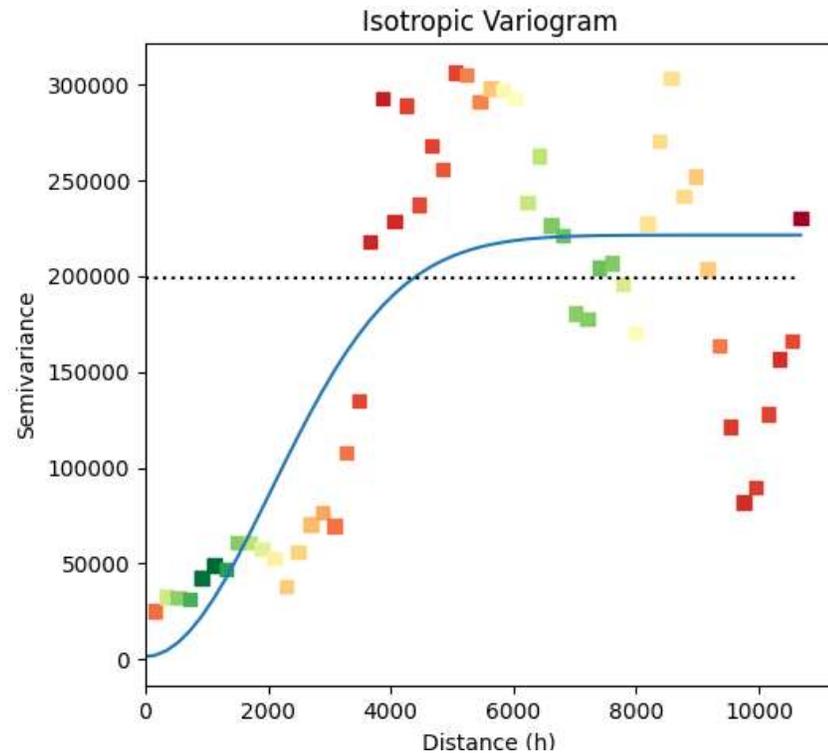
Semivariograma

Modelo	Rango	Efecto pepita	Meseta	R <sup>2</sup>
Linear to sill	4657.643	11.894	219454.484	0.601
Exponencial	7834.180	0.000	226364.257	0.491
Esférico	5958.959	0.000	217678.826	0.592
Gaussiano	5012.847	1486.654	221545.641	0.631

Valores de cada uno de los modelos teóricos para el variograma

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# Elaboración estadística del modelo



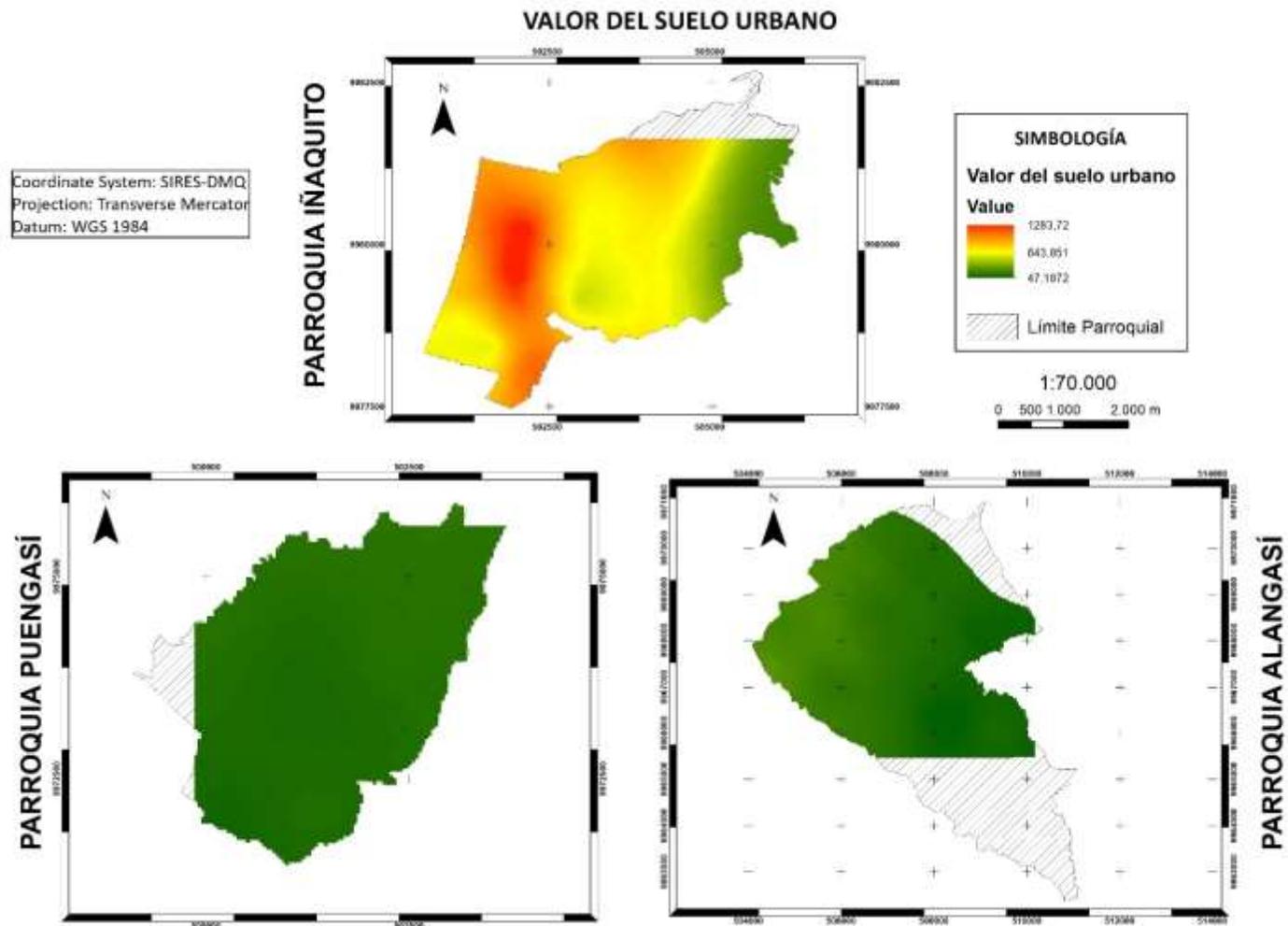
Variograma teórico ajustado al modelo gaussiano

Evaluación de cada uno de los modelos para su selección

Modelos	Kriging Ordinario	Kriging Universal	IDW
$R^2$	0.7923	0.7425	0.7642
RMSE	0.2753	0.3789	0.3942

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# Representación del modelo SAE2



RESULTADOS Y DISCUSIONES

# Valoración del modelo SAE2

VSU 100 lotes aleatorios	Predicción del modelo	Error	Error estándar	Error estandarizado
91.39418793	95.36261245	3.968424524	31.79925394	0.124796152
91.13962555	95.1490752	4.00944965	31.5180911	0.127211056
76.33119202	80.27007791	3.938885893	25.85427751	0.152349486
91.40138245	95.45828189	4.056899444	31.65239999	0.128170358
92.94268036	96.84048469	3.897804333	32.61069633	0.119525333
93.97047424	98.21620301	4.245728768	32.59789833	0.130245475
102.9508209	108.0012283	5.050407352	35.24108578	0.143310209
85.55117798	90.04379677	4.492618793	29.10492679	0.154359392
79.80448914	82.82219919	3.017710054	26.88109758	0.112261415
75.72717285	79.21732436	3.490151511	26.50009659	0.131703351
89.0626297	92.98384123	3.921211534	31.33035986	0.125156926
94.68131256	98.81024257	4.128930005	32.64318694	0.126486731
69.90725708	73.29530949	3.388052411	23.51557924	0.144076928
86.74085236	90.32727583	3.586423474	29.5067681	0.121545791
90.65224457	94.95309983	4.300855267	31.31572342	0.137338525
95.30358887	99.40224306	4.098654197	32.86506476	0.124711581
89.60473633	93.66001372	4.055277392	32.45956847	0.124933189
87.25247192	89.95599185	2.703519931	31.38324727	0.086145322
87.81669617	91.36672432	3.550028149	31.75293667	0.111801569
86.52153015	89.19736203	2.675831881	30.68954256	0.087190348
85.45558929	89.08002641	3.624437113	30.62180731	0.118361306
85.59368896	89.27047545	3.676786483	30.64483264	0.119980635
84.38695526	88.15219024	3.765234984	30.13762149	0.124934709
83.9903183	87.92450545	3.934187147	30.09351697	0.130732049

VSU 100 lotes aleatorios	Predicción del modelo	Error	Error estándar	Error estandarizado
85.22485352	88.97650584	3.751652321	30.63302143	0.122470855
84.47397614	87.64755633	3.173580192	30.4036104	0.104381689
88.04338074	91.70114549	3.657764752	31.74676337	0.115216934
85.31943512	89.03462558	3.715190464	30.49732881	0.121820192
86.6985321	90.50133718	3.802805076	31.12202934	0.122190139
85.22485352	88.84039844	3.615544921	30.50275055	0.118531767
104.9162827	109.9813849	5.065102292	37.54654273	0.134901962
108.6039734	112.9580561	4.354082703	39.07520824	0.111428266
87.43213654	91.50071653	4.068579991	32.20344369	0.126339904
100.8454895	105.1735551	4.32806557	36.16304214	0.11968201
87.03388214	90.78524445	3.751362305	30.965183	0.121147752
88.86044312	92.99727652	4.136833404	32.71743382	0.126441255
86.98829651	91.00504041	4.016743899	29.8010837	0.134785162
79.8211441	83.65374566	3.832601556	27.78949202	0.137915495
89.20223999	93.46510823	4.26286824	31.53432227	0.135181857
85.26052856	88.71979497	3.45926641	29.32082455	0.117979848
78.09604645	80.98574699	2.889700546	26.60399369	0.108619051
97.03331757	101.6226912	4.589373651	33.29866648	0.137824548
90.44675446	94.23763309	3.790878637	31.3479324	0.120929144
94.25036621	98.79711392	4.546747704	32.76975762	0.138748286
84.17391968	87.65667056	3.482750884	29.26387585	0.119011948
84.59617615	88.96633979	4.370163639	29.64246159	0.147429174
79.39468384	83.83664482	4.441960986	27.76509391	0.159983647
70.62876892	73.30130083	2.672531913	24.22440311	0.110323953
87.21531677	91.33099792	4.115681148	31.74255439	0.129658159
1279.664917	1335.623239	55.95832202	453.0236905	0.123521845
707.1314697	739.9846467	32.85317701	248.5232557	0.132193572
690.555603	722.0497211	31.49411808	242.9432066	0.129635722
755.1569214	789.7152006	34.55827925	269.316964	0.128318242
1256.720581	1317.140889	60.42030842	447.8561158	0.134910089
695.4750977	736.4408156	40.96571797	251.5458903	0.162855843
979.8890381	1020.053562	40.16452416	372.2090116	0.107908522

R2 = 0,9999 y RMSE = 0,9899

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

# Comparación del modelo SAE2 y AIVAS

VSU_BIENIO 2022 - 2023	VSU_modelo SAE2	Error	Error Estandarizado
90	91.1396255	-1.1396	0.233329929
90	76.331192	13.6688	0.21290699
90	91.4013824	-1.4014	0.233690929
90	92.9426804	-2.9427	0.235816599
90	93.9704742	-3.9705	0.237234073
115	102.950821	12.0492	0.215140689
90	85.551178	4.4488	0.225622664
90	79.8044891	10.1955	0.217697161
90	75.7271729	14.2728	0.212073961
90	89.0626297	0.9374	0.230465456
90	94.6813126	-4.6813	0.23821442
70	69.9072571	0.0927	0.231630317
90	86.7408524	3.2591	0.227263394
90	90.6522446	-0.6522	0.232657761
115	95.3035889	19.6964	0.204594066
100	89.6047363	10.3953	0.217421674
95	87.2524719	7.7475	0.221073278
95	87.8166962	7.1833	0.221851424
95	86.5215302	8.4785	0.220065205
95	85.4555893	9.5444	0.218595121
95	85.593689	9.4063	0.21878558
95	84.3869553	10.6130	0.217121323
95	83.9903183	11.0097	0.216574304

VSU_BIENIO 2022 - 2023	VSU_modelo SAE2	Error	Error Estandarizado
600	1001.80841	-401.8084	0.832054057
630	926.102539	-296.1025	0.617420969
182	198.626343	-16.6263	0.700946302
120	80.4910507	39.5089	0.864704869
120	78.9068985	41.0931	0.772576682
120	79.1586227	40.8414	0.528998581
182	211.837082	-29.8371	0.480073742
123	167.689392	-44.6894	0.478693071
151	175.812759	-24.8128	0.478912462
151	169.852493	-18.8525	0.54051243
123	149.022522	-26.0225	0.553456994
182	208.26857	-26.2686	0.536133471
90	117.992126	-27.9921	0.530938787
123	143.472687	-20.4727	0.537187842
119	144.566132	-25.5661	0.537402286
151	162.076187	-11.0762	0.538904455
182	203.947357	-21.9474	0.532350871
123	185.873566	-62.8736	0.536790074
182	222.348267	-40.3483	0.52416133
182	201.06105	-19.0611	0.533636123
90	146.720581	-56.7206	0.569305451
182	202.672058	-20.6721	0.549673476
208	104.932884	103.0671	0.531120556
182	233.904892	-51.9049	0.563942804

R2 = 0,8951 y el RMSE = 0,1139

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

- Modelo geoeconómico
- Aumento de valor del suelo en Alangasí y disminución del valor del suelo urbano en sectores como Monjas
- Las variables permitieron observar que sí disminuye hasta en un 50% en lotes mayores al 30% de pendiente
- 95% de confianza
- El objetivo 11 perteneciente a los ODS se puede implementar a través de estos modelos
- Algunas parroquias no cumplen con estos estándares propuestos por la ONU
- Los mercados inmobiliarios al parecer ya consideran las variables de nuestro estudio para elaborar la oferta-demanda

## CONCLUSIONES

- Evitar reemplazar la metodología base para el cálculo del VSU, ya que las ordenanzas municipales se encargan de normar de forma unánime para todas las parroquias
- Se recomienda que toda la información geográfica se encuentre generada bajo estándares y lineamientos

## RECOMENDACIONES

- Evitar reemplazar la metodología base para el cálculo del VSU, ya que las ordenanzas municipales se encargan de normar de forma unánime para todas las parroquias
- Se recomienda que toda la información geográfica se encuentre generada bajo estándares y lineamientos

## RECOMENDACIONES

Gracias

