



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Ingeniería en Estadística Informática

"Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur"

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADISTICA INFORMATICA

Presentada por:

Rocío Loreley Florencia Bravo

Guayaquil – Ecuador

Año

2007

AGRADECIMIENTO

A Dios por su bendición y por su guía continua en el transcurso de mi vida.

A mi Padres y familia por su colaboración y por el tiempo no impartido con ellos.

A mi director de tesis, Master Marcos Mendoza, por su confianza, invaluable ayuda y su tiempo brindado.

A Techy y a todas las personas que me dieron aliento e hicieron posible el desarrollo de esta tesis.

DEDICATORIA

A Dios por su amor, fortaleza, esperanza, fe y persistencia para la culminación de esta etapa de mi vida.

A mis padres por su amor y apoyo incondicional.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Robert Toledo F.

Ing. Enrique Bayot
VOCAL

M. Sc. Mercedes Mendez

Arq. Edmundo Ordóñez
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de grado, me corresponden; exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Rocío Loreley Florencia Bravo

RESUMEN

La presente tesis pretende conocer “los resultados del levantamiento catastral de la zona urbana del Cantón Pasaje Provincia del El Oro”, en base al análisis de características generales y particulares de los predios urbanos del cantón, además de realizar la distribución espacial de los materiales de construcción, servicios generales de los lotes del Cantón Pasaje. La técnica que se utiliza para este análisis es un censo y la población objetivo e investigada son todos los predios del mismo cantón que fue realizada en el periodo de julio 2005 a enero 2006 que se realizó el levantamiento

La tesis esta constituida por cuatro capítulos además de las conclusiones y recomendaciones: el primer capítulo en el que se detalla aspectos generales sobre La evolución de los Censos en la historia y su Historia de los censos realizados en el Ecuador

.

En segundo capítulo se describe las definiciones básicas que son utilizadas para este análisis. La descripción y codificación de cada una de las variables que son escogidas para el análisis.

El siguiente capítulo contiene el análisis univariado de las variables mediante la interpretación de la estadística descriptiva, histogramas de frecuencias, prueba de hipótesis relativa a proporciones, prueba de bondad de ajuste.

El capítulo cuatro hace un tratamiento de simultáneo entre dos o más variables mediante técnicas multivariadas, tales como: análisis de correlación, análisis de contingencia, análisis bivariado, análisis de componentes principales, análisis de correlación canónica.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones las mismas que se basan en los resultados de los análisis realizados en el presente estudio.

SIMBOLOGÍA

Ω	Conjunto Omega, que consta de todos los resultados posibles del experimento
\mathcal{F}	es el σ -álgebra de subconjuntos de Ω
Σ_x	Matriz de Varianzas y Covarianzas
ρ_{ij}	Coefficiente de Correlación
χ^2	Distribución Ji-Cuadrado
μ	Media
\mathbf{e}	Vector Propio
σ	Desviación Estándar
λ	Valor Característico
$\mathbf{Cov}(Y_i, Y_j)$	Covarianza de Y_i y Y_j
$\mathbf{Var}(Y_i)$	Varianza de Y_i

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Resumen.....	I
Índice General	II
Simbología	III
Índice de Cuadros.....	IV
Índice de Tablas.....	V
Índice de Gráficos.....	VI
Índice de Anexos.....	VII
Introducción.....	VIII

CAPÍTULO I

1.EL CENSO Y SUS GENERALIDADES	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Reseña Histórica de los Censos.....	2
1.2.1 Antecedentes de los Censos Nacionales en el Ecuador	4
1.3 Características Generales.....	8
1.3.1 Provincia El Oro.....	8
1.3.1.1 Cantón Pasaje	12

1.3.1.1.1 Características Históricas y Políticas.....	12
1.3.1.1.2 División Política-Administrativa.....	13
1.3.1.1.3 Características Demográficas.....	14

CAPÍTULO II

2. BOLETA CENSAL Y CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	17
2.1 Introducción.....	17
2.2 Definiciones Básicas.....	18
2.3 Censo y Variables a Investigar	20
2.3.1 Censo.....	20
2.3.2 Boleta Censal.....	23
2.4 Descripción y Codificación de las Variables.....	24
2.4.1 Sección I. Datos de Identificación y Localización.	24
2.4.2 Sección II: Datos del Lote.....	25
2.4.3 Sección V: Detalles del Predio.....	37
2.4.4 Sección VI: Avalúos.....	37

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS UNIVARIADO.....	39
3.1 Introducción.....	39
3.2 Análisis Univariado.....	40
3.2.1. Sección 1: Datos de Identificación y Localización.....	40

3.2.2. Sección 2: Datos del Lote.....	41
3.2.1. Base	41
3.2.2. Área.....	44
3.2.3. Material de la Calzada.....	47
3.2.4. Aceras.....	49
3.2.5. Bordillos.....	50
3.2.6. Tenencia.....	51
3.2.7. Agua.....	52
3.2.8. Alcantarillado.....	53
3.2.9. Energía Eléctrica.....	54
3.2.10. Teléfonos	55
3.2.11. Alumbrado Público	56
3.2.12. Agua Potable en el Lote.....	57
3.2. 13. Servicio Eléctrico	58
3.2.14. Servicio de Alcantarillado en el Lote	59
3.2.15. Servicio Telefónico	60
3.2.16. Bloques Terminados	61
3.2.17. Bloques en Construcción	63
3.2.18. Área de la Escritura.....	64
3.2.19. Valor del Terreno	66
3.2.20. Avalúo del Terreno	68

3.2. 21. Avalúo de la Construcción	70
3.2.22. Avalúo TOTAL.....	72
3.3 Índices de Calidad de Vida	75

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS MULTIVARIADO	76
4.1 Introducción.....	76
4.2 Definiciones.....	77
4.2.1 Matriz de Datos.....	77
4.2.3 Análisis de Correlación.....	77
4.2.4 Análisis de Contingencia.....	82
4.2.5 Análisis Bivariado.....	87
4.2.6 Análisis de Componentes Principales.....	106
4.2.7 Análisis de Correlación Canónica.....	121

CONCLUSIONES

RECOMEDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INTRODUCCION

En Ecuador se efectuaba el Censo cada lustro con el fin de determinar la composición de las diversas clases y estamentos de la sociedad, cuyos derechos políticos son muy variables.

Los resultados del levantamiento catastral de la zona urbana del Cantón Pasaje Provincia del El Oro”, en base al análisis de características generales y particulares de los predios urbanos del cantón, además de realizar la distribución espacial de los materiales de construcción, servicios generales de los lotes del Cantón Pasaje. La técnica que se utiliza para este análisis es un censo, y la población objetivo son todos los predios del mismo cantón que fue realizada en el periodo de julio 2005 a enero 2006 que se realizó el levantamiento.

La población objetivo para esta investigación consta de 16.246 predios catastrales, divididos en dos sectores principales: sector Norte 6.811 predios y sector Sur 9.435 predios. El Municipio del Cantón Pasaje realizó el levantamiento de los predios urbanos, con el fin de analizar y asignar los avalúos e impuestos pertinentes para ser cobrados en el municipio, por lo que se decide realizar un censo para este estudio.

La tesis esta constituida por cuatro capítulos además de las conclusiones y recomendaciones: el primer capítulo en el que se detalla aspectos generales sobre La evolución de los Censos en la historia y su Historia de los censos realizados en el Ecuador

En segundo capítulo se describe las definiciones básicas que son utilizadas para este análisis. La descripción y codificación de cada una de las variables que son escogidas para el análisis.

El siguiente capítulo contiene el análisis univariado de las variables mediante la interpretación de la estadística descriptiva, histogramas de frecuencias, prueba de hipótesis relativa a proporciones, prueba de bondad de ajuste.

El capítulo cuatro hace un tratamiento de simultáneo entre dos o más variables mediante técnicas multivariadas, tales como: análisis de correlación, análisis de contingencia, análisis bivariado, análisis de componentes principales, análisis de correlación canónica.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones las mismas que se basan en lo resultados de los análisis realizados en el presente estudio.

CAPÍTULO I

EL CENSO Y SUS GENERALIDADES

1.1. Introducción

Este primer capítulo contiene tres secciones. Donde inicia con el origen del censo, su historia, su vocablo y como ha ido evolucionando en el mundo. Seguido por los antecedentes de los censos nacionales en el

Ecuador. Por último las características generales de la Provincia El Oro y el Cantón Pasaje

1.2. Reseña Histórica de los Censos

En la era cristiana la tierra tenía una población entre 133 millones y 300 millones de personas aproximadamente, pero la poca exactitud en el número de habitantes sugiere que esta información es de carácter fragmentario, indirecta y poca fidedigna de los datos en que se basan.

La palabra Censo etimológicamente proviene del latín "Census", que significa "padrón o lista de personas y bienes que hacían los censores romanos". Los pioneros en realizar censo fueron los gobernantes de las antiguas civilizaciones de Egipto, Babilonia, China, Palestina y Roma.

En la antigüedad los Censos estaban destinadas a empadronar a las personas con fines militares o con el objetivo de empadronar a la población con el fin de organizar la recaudación del impuesto personal.

Cabe resaltar que al inicio de las civilizaciones ya se había conocimientos de la existencia de estadísticas y censos desde los inicios de las civilizaciones.

Según la historia se dice que el censo más antiguo fue en el año 2,238 antes de Cristo en China, ordenado por el emperador Yao para empadronar a la población y las labores de cultivo.

En Roma, se efectuaba el Censo cada lustro con el fin de determinar la composición de las diversas clases y estamentos de la sociedad, cuyos derechos políticos eran muy variables, esto era durante la Monarquía y en la época de la República.

En Latinoamérica, específicamente en la historia en el Imperio Incaico hay muestras de estos procesos estadísticos en los aspectos demográficos y económicos que enriqueció su cultura con la información, prueba de ello es el sistema llamado "quipu" que permitía asegurar la adecuada relación entre el crecimiento de la población y la distribución de las tierras de cultivo, ya que el crecimiento del número de miembros de la familia determina la entrega de una mayor extensión de tierras para la agricultura.

En España en su época virreinal los Censos sólo se los realizaba con fines tributarios.

En la Edad Moderna, el interés de los poderes públicos por conocer el volumen de la población fue constante y motivado más por preocupaciones fiscales o militares que por las solamente demográficas.

Poco a poco se fueron realizando los primeros Censos con criterios modernos. Suecia introdujo, a partir de 1749, la periodicidad de los recuentos que tardó en imponerse de forma generalizada.

No fue hasta el siglo XIX, en que, de modo más práctico y exacto, se empezó a hablar de “almas”, o “habitantes”, y solo a partir de 1860 comenzaron a realizarse los Censos como se les conocen en la actualidad.

1.2.1. Antecedentes de los Censos Nacionales en el Ecuador.

Fue en 1950, durante el Gobierno del Señor Don Galo Plaza Lasso cuando empezaron a realizarse los censos, el 29 de agosto de 1950, Registro Oficial 602, decreto 1382, se ordenó la realización del primer censo de población. En el primer censo de población que se cumplió el 28 de noviembre de 1950, se contabilizaron 3'202,757 habitantes, de los cuales 40,5% residían en la Costa y 58% en la Sierra; 28,5% era población urbana y 71,5% rural.

Doce años después, el 25 de noviembre de 1962, en el gobierno del Doctor Carlos Julio Arosemena Monroy se realiza el segundo censo de población y primero de vivienda. El resultado: de las 4'564,080 empadronadas, el 46,6% estaban en la Costa y el 51,7% en la Sierra. El índice urbano se incrementó a 35,3% y el rural cayó al 64,7%.

Después, el 8 de junio de 1974, en plena era petrolera, se efectúa el tercer censo de población y segundo de vivienda. En esa ocasión se registraron 6'521,710 personas, de las cuales 48,8% habitaban en la Costa y 48,2% en la Sierra. Fue la primera vez que la Costa registró más habitantes que la Sierra; el 58,65% vivía en la zona rural y 41,35% en la zona urbana. En el gobierno del General de Brigada Guillermo Rodríguez Lara.

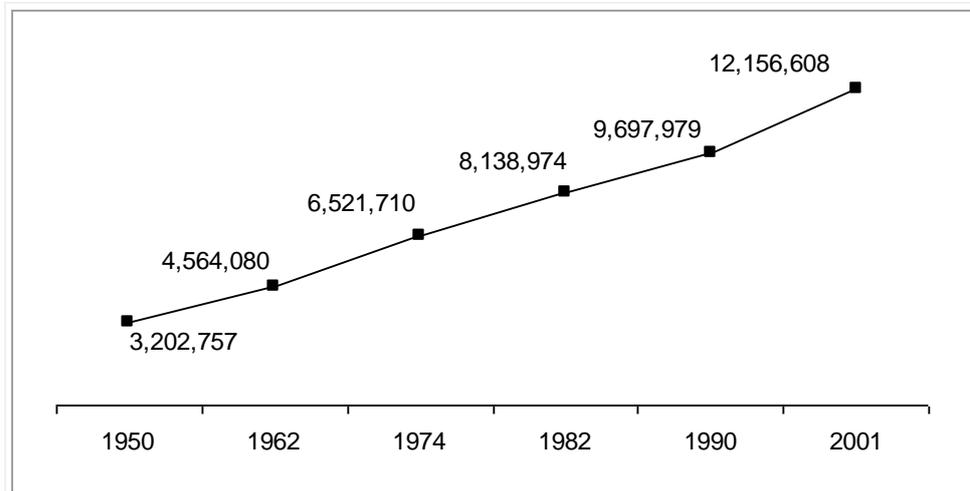
El 28 de noviembre de 1982, en el gobierno de Osvaldo Hurtado Larrea se realiza el IV Censo de Población y III de Vivienda. Los resultados revelan que en el Ecuador vivían 8'138,974 habitantes, de los cuales 49% eran de la Costa y 47% de la Sierra. De ellos, 51% en la zona rural y 49% en las ciudades.

En el gobierno de Rodrigo Borja Cevallos, se efectuó el V Censo de Población y IV de Vivienda, el 25 de noviembre de 1990. Se registraron 9'697,979 habitantes, de los cuales 49,7% vivían en la Costa y 45,6% en la Sierra, y el restante 4,75% en Galápagos y la Amazonia. aquí, por primera vez un censo verifica que la población urbana es mayor, con el 55,4%, que la rural, con 44,6%.

Finalmente el 25 de noviembre de 2001 El Ecuador tiene una extensión de 256.370 Km² con una población de 12'156,608 habitantes, según el censo de población y vivienda efectuado el 25 de noviembre de 2001, en el gobierno del Doctor Gustavo Noboa Bejarano. Cuadro 1.1.

Cuadro 1.1
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur
Población del Ecuador
Censo 1950-2001

AÑO	ECUADOR
1950	3'202,757
1962	4'564,080
1974	6'521,710
1982	8'138,974
1990	9'697,979
2001	12'156,608



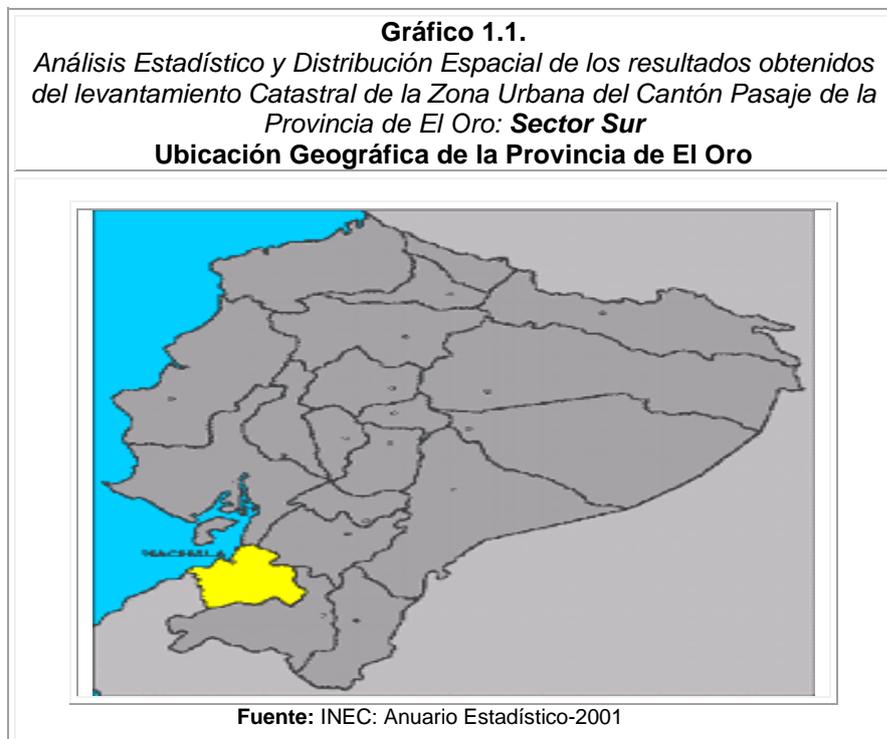
Fuente: INEC: Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001- Julio 2002: Ecuador

1.3. Características Generales

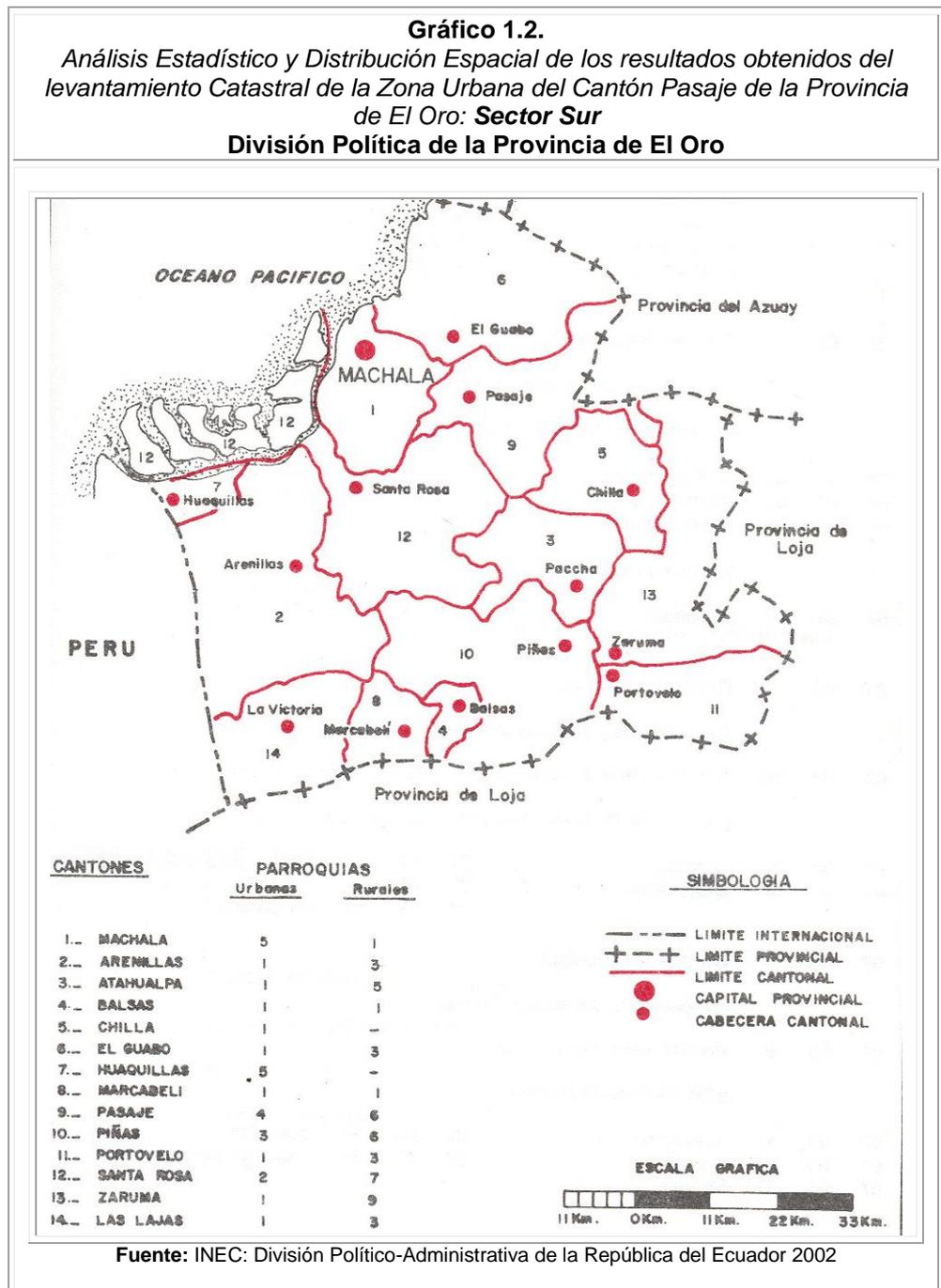
1.3.1 Provincia El Oro

La provincia de El Oro fue creada en la Convención Nacional del 23 de Abril de 1884 y promulgada el 1 de Junio del mismo año en el Art. 1 de la Ley de División Territorial, con su capital Machala, durante la presidencia del Doctor José Plácido Caamaño.

Limita al norte con la Provincia del Guayas, al oeste con el Océano Pacífico, al sur con Perú y al este con la Provincia del Azuay y Loja.



Está ubicada en la costa ecuatoriana y forma parte del perfil costanero suroccidental. Gráfico 1.1.



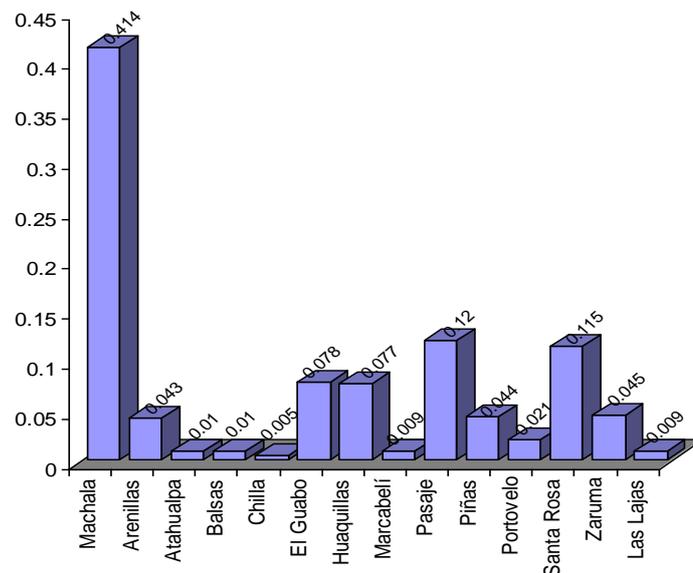
La Provincia del El Oro tiene catorce cantones, como podemos observar en la Tabla 1.1. y Gráfico 1.2.

Tabla 1.1.	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia de El Oro: Sector Sur</i>	
División Cantonal de la Provincia de El Oro	
	Cantón
	01. Machala
	02. Arenillas
	03. Atahualpa
	04. Balsas
	05. Chilla
	06. El Guabo
	07. Huaquillas
	08. Marcabelí
	09. Pasaje
	10. Piñas
	11. Portovelo
	12. Santa Rosa
	13. Zaruma
	14. Las Lajas
Fuente: INEC: División Político-Administrativa de la República del Ecuador 2002	

La Provincia del Oro tiene una extensión de 5,849.7 kilómetros cuadrados con una población de 525,763 habitantes, según el VI Censo de población y V de Vivienda realizada el en el 2001, de los cuales el 41,4% habitan en Machala, 4,3% pertenecen a Arenillas, 1% a Atahualpa, 1% a Balsas, el 0,5% a Chilla, 7,8% a El Guabo, 7,7% a Huaquillas, 0,9% a Marcabelí, el 12% a Pasaje, 4,4% a Piñas, 2,1% a Portovelo, el 11,5% a Santa Rosa, 4,5% a Zaruma y el 0,9% a Las Lajas como se muestra en el Cuadro 1.2.

Cuadro 1.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur
Características Sociodemográfica

Cantón	Población	Frecuencia Relativa
Machala	217.696	0,414
Arenillas	22.477	0,043
Atahualpa	5.479	0,010
Balsas	5.348	0,010
Chilla	2.665	0,005
El Guabo	41.078	0,078
Huaquillas	40.285	0,077
Marcabelí	4.930	0,009
Pasaje	62.959	0,120
Piñas	23.246	0,044
Portovelo	11.024	0,021
Santa Rosa	60.388	0,115
Zaruma	23.407	0,045
Las Lajas	4.781	0,009
Total	525.763	1,000



Fuente: INEC: Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001-Julio 2002: Ecuador

1.3.1.1. Cantón Pasaje

1.3.1.1.1. Características Históricas y Políticas

El Cantón Pasaje se constituyó el 1 de noviembre de 1894 mediante Decreto Legislativo publicado en el Registro Oficial el 2 de agosto del mismo año.

Gráfico 1.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Ubicación geográfica del Cantón Pasaje dentro de la Provincia de El Oro



Fuente: INEC: Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y de Vivienda 2001- Julio 2002: Ecuador

Pasaje se encuentra ubicado en la Provincia de El Oro al Sur de la costa ecuatoriana, entre las coordenadas geográficas 631.500E y

634.00E y 9'632.000N y 9'633.300N. Con una distancia de 17Km hacia la capital de la Provincia (Machala). Su extensión territorial es de 480 kilómetros cuadrado y su cabecera cantonal lleva el mismo nombre. Está limitada territorialmente por el cantón el Guabo al norte; el cantón Atahualpa, así como la parroquia la Victoria del Cantón Santa Rosa al sur; el Cantón Pucará (provincia de Azuay) las Parroquias Abañin y Guanazán del Cantón Zaruma y el Cantón Chilla al este y las Parroquias el Retiro y el Cambio integrantes del Cantón Machala al oeste. Gráfico 1.3.

1.3.1.1.2. División Política-Administrativa



Tabla 1.2
*Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados
 obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón
 Pasaje de la Provincia del Oro: **Sector Sur***
División Política-Administrativa del Cantón Pasaje

Cantón Pasaje		
Pasaje, cabecera cantonal		
Parroquias Urbanas	Parroquias Rurales	
Bolívar	Buena Vista	Progreso
Loma de Franco	Casacay	Uzhcurrumi
Ochoa León (Matriz)	La Peaña	Cañaquemada
Tres Cerritos		

Fuente: INEC: División Político-Administrativa de la República del Ecuador 2002

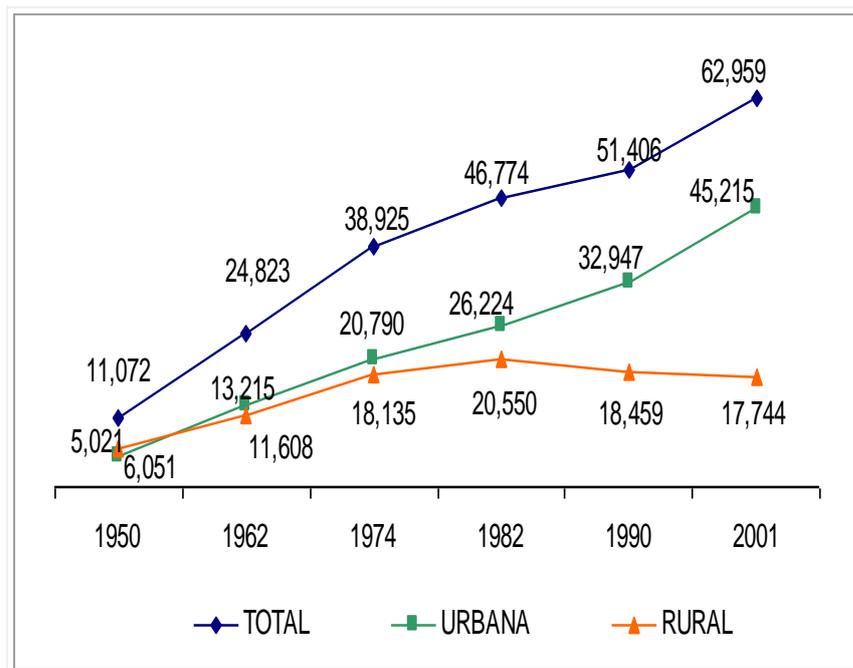
1.3.1.1.3 Características Demográficas

Uno de los indicadores de mayor interés desde el punto de vista demográfico es la tasa de crecimiento a la que aumenta una población, es decir, la velocidad con que se incrementa un grupo poblacional en un período dado de tiempo. La tasa de crecimiento anual en el Cantón Pasaje es de 1,8.

Cuadro 1.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur
Población por Áreas
Censos 1950-2001

PARROQUIAS	Urbana	Rural
1950	0.45	0.55
1962	0.53	0.47
1974	0.53	0.47
1982	0.56	0.44
1990	0.64	0.36
2001	0.72	0.28



Fuente: INEC: Difusión de Resultados Definitivos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001- Julio 2002: Ecuador

Uno de los indicadores de mayor interés desde el punto de vista demográfico es la tasa de crecimiento a la que aumenta una población, es decir, la velocidad con que se incrementa un grupo poblacional en un período dado de tiempo. La tasa de crecimiento anual en el Cantón Pasaje es de 1,8 y la densidad poblacional es de 139.4 habitantes por Kilómetros Cuadrados, lo que indica que su población se encuentra concentrada en los 451 kilómetros cuadrados de su extensión territorial.

CAPÍTULO II

BOLETA CENSAL Y CODIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

2.1. Introducción

En el presente capítulo se muestran las variables que intervienen en el estudio y la respectiva codificación, con la que se hará referencia, en capítulos posteriores; en la sección 2.2. se presentan algunas definiciones de términos estadísticos que se utilizan en el transcurso de esta investigación, además se determina el tipo de muestreo a utilizar ó censo de ser necesario. Para obtener información de los predios catastrales urbanos del cantón Pasaje: Sector Sur, se aplicó un cuestionario, que está compuesto por cincuenta y nueve variables; de las cuales para este estudio se va a tomar en cuenta treinta variables, por motivo que sólo estas variables son de interés para el Municipio del Cantón Pasaje, Provincia El Oro.

2.2. Definiciones Básicas

Población Objetivo.- Es el conjunto de individuos o elementos, cuyas características deseamos investigar. El tamaño de la población objetivo se lo representa con N.

Entes.- Son todos los elementos constituidos de la Población Objetivo, tienen características medibles y también se denominan “unidad de análisis”. Las características medibles de los entes pueden ser cualitativas o cuantitativas, cada una de las características, es una población o variable aleatoria X.

Variable Aleatoria.- Dado un experimento cuyo espacio muestral es (Ω, \mathcal{S}) , se denomina variable aleatoria a una función, donde cada elemento $\omega \in \Omega$, se le asigna uno y solo un número real $X(\omega)$, lo cual significa que:

$X : \Omega \rightarrow \mathfrak{R}$, Donde \mathfrak{R} es el conjunto de los números reales.

Las variables aleatorias pueden ser continuas o discretas.

Una Variable Aleatoria X es Discreta si y solamente si el número de valores que puede tomar es finito o infinito numerable.

Una Variable Aleatoria X es Continua si toma valores en una escala continua.

Población Investigada.- Es el conjunto de entes que realmente es objeto de estudio, la Población Investigada, no siempre es la misma que la Población Objetivo, esto se debe a inconvenientes que pueden surgir para obtener información de los entes de la población objetivo, lo que sucede por falta de actualización de datos en el marco muestral utilizado o por la negativa a colaborar por parte de los entes informantes.

Marco Muestral.- El Marco Muestral es el instrumento que de manera simbólica representa la Población Objetivo y que sirve para determinar qué elementos de la misma deben integrar la muestra. El marco muestral puede ser, una lista, un plano, una base de datos, etc.

Censo.- es la investigación exhaustiva de todas las unidades de la población objetivo, generalmente se realiza un censo cuando se requiere tener información de toda la población o cuando una muestra de la población no sea suficiente para hacer inferencia con datos muestrales.

2.3. Censo y Variables a Investigar

En las siguientes secciones se menciona la razón por la cual se decide realizar un censo para esta investigación; también se presenta la

codificación de cada una de las variables del cuestionario aplicado a los individuos que habitan en los predios que son objeto de este análisis.

2.3.1. Censo

Para la realización de esta investigación, tenemos que la población objetivo corresponde a todos los predios catastrales urbanos del Cantón Pasaje, levantados en julio 2005 a enero 2006. La población objetivo para esta investigación consta de 16,246 predios catastrales del Cantón Pasaje. Para la realización del estudio se ha decidido dividir el Cantón Pasaje en dos sectores: en el Sector Norte y el Sector Sur, donde cada sector tiene 6,811 y 9,435 predios respectivamente. Como se puede observar en la Tabla 2.1. El Municipio del Cantón Pasaje realizó el levantamiento de los predios urbanos del mismo, su interés es investigar exhaustivamente cada ente, con el fin de analizar y asignar los avaluos e impuestos pertinentes para ser cobrados en el municipio, por lo que se decide realizar un censo para este estudio.

Tabla 2.1.

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Número de predios del Cantón Pasaje según el levantamiento

Sector	Número de Predios
Norte	6,811
Sur	9,435
TOTAL	16,246

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Florencia Bravo

El marco muestral para esta investigación, es el listado proporcionado por el Municipio del Cantón Pasaje, y está conformado por todos los predios urbanos del Cantón Pasaje.

en la Tabla 2.2, se muestra cada zona municipal del cantón Guayaquil con el respectivo número de sectores municipales que las conforman y el número de predios pertenecientes a los mismos.

Tabla 2.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur
Número de Sectores Municipales y Predios Por Parroquia Urbana del Cantón Guayaquil

Zonas Municipales	Número de Sectores Municipales	Número de Predios
02	5	3.969
03	7	3,905
05	2	1,561
Total	14	9.435

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Florencia Bravo

La información del Marco Muestral, consta del número catastral del predio, este número nos indica la zona municipal, el sector municipal, el número de manzana y el número de predio.

La población investigada se resume a todos los predios urbanos del Cantón Pasaje que se encuentran registrados en el listado (Marco Muestral) del Municipio de Pasaje, en el periodo de julio 2005 a enero 2006 que se aplicó la boleta censal.

2.3.2. Boleta Censal

La Boleta Censal utilizado para la obtención de información de esta investigación, está compuesto de las siguientes secciones:

“Datos del Lote”, “Datos del Propietario”, “Datos de la Construcción”,
como se puede observar en el Anexo 1.

Sección I: Datos de Identificación y Localización

Como su nombre lo indica, esta sección consta características del predio, así como la clave catastral, el barrio, nombre y número de la calle donde está ubicada el predio.

Sección II: Datos del Lote

En esta parte , se obtienen información relacionada con el lote, tales como el área, perímetro del lote, características de la vía, servicios en el lote, tenencia de la propiedad entre otros.

Sección III: Datos del Propietario

Esta sección, nos permite conocer los aspectos del propietario y la forma de transferencia de dominio del predio.

Sección IV: Datos de la Construcción

En esta parte, conoceremos los datos generales , los materiales de los componentes de la estructura, paredes contrapiso, entrepiso, indicadores generales, entre otros.

2.4. Descripción y Codificación de las Variables

Las variables que intervienen en esta investigación son cincuenta, tomando en cuenta treinta y un, las cuales son de tipo cuantitativo y cualitativo nominal u ordinal. A continuación se detallan las codificaciones y descripciones de cada una de las variables.

2.4.1. Sección I: Datos de Identificación y Localización

En está sección no hubo variables de interés, ya que estos datos fueron recolectados, con el objetivo de aplicarlos en la creación y distribución del mapa del Cantón de Pasaje.

2.4.2. Sección II: Datos del Lote

De todas las preguntas de esta sección en la Boleta Censal, han sido consideradas como variables de interés las siguientes características del lote:

Variable 1: X_1 = Base

Descripción:

Esta variable cuantitativa define el valor base por manzana, el cual está en dólares por metro cuadrado. Es una variable cuantitativa. Los datos para esta variable se obtienen de la información de las transacciones inmobiliarias observadas en el mercado del Cantón Pasaje.

Variable 2: X_2 = Área

Descripción:

Esta variable cuantitativa representa la superficie del predio, la cual esta en metros cuadrados. Los datos para esta variable se obtienen de la medición de cada predio.

Variable 3: X_3 = Calzada

Descripción:

Esta variable cualitativa categórica representa el material de la calle o callejón que esta hecha. Esta variable tiene 4 opciones: uno "1" que indica si la calzada es de "Tierra", dos "2" si es de "Lastre (piedra de cantera)", tres "3" si es de "Adoquín (piedra labrada en forma de prisma rectangular)" y cuatro "4" si es de "Asfalto (pavimento)"; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Calzada

Calzada	Codificación
<i>Tierra</i>	1
<i>Lastre</i>	2
<i>Adoquín</i>	3
<i>Asfalto</i>	4

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia B.

Variable 4: X_4 = Aceras

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define la orilla de la calle frente al predio. Esta variable tiene 2 opciones: uno "1" que indica la "No existencia" de acera y dos "2" que indica la "Existencia" de acera; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Aceras

Aceras	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Loreley Florencia B.

Variable 5: X_5 = Bordillos

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define el borde de la acera frente al predio. Esta variable tiene 2 opciones: uno "1" que indica la "No existencia" de bordillos y dos "2" que indica la "Existencia" de bordillos; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Norte

Codificación de la Variable: Bordillos

Bordillos	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Loreley Florencia B.

Variable 6: X₆ = Tenencia

Descripción:

Es una variable categórica que define la condición de ocupación o posesión actual del predio. Toma 4 valores: uno “1” que posee “Escritura inscrita”, dos “2” que posee “Escritura” sin inscribir, tres “3” que “No tiene escritura” y cuatro “4” que “no se obtuvo información”; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur</i>	
Codificación de la Variable: Tenencia	
Tenencia	Codificación
<i>E. Inscrita</i>	1
<i>Escritura</i>	2
<i>No tiene</i>	3
<i>Sin información</i>	4
Fuente: Municipio del Cantón Pasaje Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo	

Variable 7: X₇ = Red de Agua

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define la existencia de redes de agua en la vía frente al predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de red de

agua y dos “2” que indica la “Existencia” de red de agua; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.5.

Cuadro 2.5	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur</i>	
Codificación de la Variable: Red de Agua	
Red de Agua	Codificación
<i>Si existe</i>	<i>2</i>
<i>No existe</i>	<i>1</i>
Fuente: Municipio del Cantón Pasaje Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo	

Variable 8: X_8 = Red de Alcantarillado

Es una variable binomial categórica que define la existencia de alcantarillado en la vía frente al predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de alcantarillado y dos “2” que indica la “Existencia” de alcantarillado; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.6.

Cuadro 2.6	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur</i>	
Codificación de la Variable: Red de Alcantarillado	
Red Alcantarillado	Codificación
<i>Si existe</i>	<i>2</i>
<i>No existe</i>	<i>1</i>
Fuente: Municipio del Cantón Pasaje	

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 9: X_9 = Red de Energía Eléctrica

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define la existencia de la red eléctrica en la vía. Toma dos valores: uno "1" que indica la "No existencia" de la red eléctrica y dos "2" que indica la "Existencia" de la red eléctrica; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.7.

Cuadro 2.7

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Red de Energía Eléctrica

Energía	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 10: X_{10} = Alumbrado Publico

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define la existencia de luminarias en la vía. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” de alumbrado en la vía y dos “2” que indica la “Existencia” de alumbrado e la vía; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.8.

Cuadro 2.8	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur</i>	
Codificación de la Variable: Alumbrado Publico	
Alumbrado	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1
Fuente: Municipio del Cantón Pasaje Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo	

Variable 11: X_{11} = Red de Teléfono

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define la existencia de red telefónica en la vía frente al predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No existencia” red telefónica y dos “2” que indica la “Existe” de red telefónica; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.9.

Cuadro 2.9

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Red de Teléfono

Teléfonos	Codificación
<i>Si existe</i>	2
<i>No existe</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 12: X_{12} = Servicio de Agua

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define el servicio de agua potable en el lote. Toma dos valores: uno "1" que indica la "No" existencia del servicio de agua y dos "2" que indica la "Existencia" del servicio de agua; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.10.

Cuadro 2.10

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Servicio de Agua

Servicios AAPP	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 13: X_{13} = Servicio de Alcantarillado

Descripción:

Es una variable binomial categórica que define el servicio de alcantarillado en el predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No” existencia de alcantarillado y dos “2” que indica la “Existencia” de alcantarillado; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.11.

Cuadro 2.11	
<i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur</i>	
Codificación de la Variable: Servicio de Alcantarillado	
Servicio Alcantarillado	Codificación
<i>Si</i>	<i>2</i>
<i>No</i>	<i>1</i>

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 14: X_{14} = Servicio de Energía Eléctrica**Descripción:**

Es una variable binomial categórica que define el servicio eléctrico en el predio. Toma dos valores: uno “1” que indica la “No” existencia de servicio eléctrico y dos “2” que indica la “Existencia” de servicio eléctrico; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.12.

Cuadro 2.12

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Servicio de Energía Eléctrica

Servicio de Energía Eléctrica	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 15: X_{15} = Servicio Telefónico

Descripción:

Es una variable binomial categórica define el servicio telefónico en el predio. Toma dos valores: uno "1" que indica la "No" existencia del servicio telefónico y dos "2" que indica la "Existencia" de servicio telefónico; dichos valores se pueden observar en el cuadro 2.13.

Cuadro 2.13

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro: Sector Sur

Codificación de la Variable: Servicio de Telefónico

Servicio Telefónico	Codificación
<i>Si</i>	2
<i>No</i>	1

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Variable 16: X_{16} = Terminados**Descripción:**

Representa el número de bloques terminados en el predio. Es una variable continua numérica.

Variable 17: X_{17} = En Construcción**Descripción:**

Representa el número de bloques que están en construcción en el predio. Es una variable continua numérica.

2.4.3. Sección V: Detalles del Predio

En esta sección, se ha considerado como variable de interés la siguiente característica del predio:

Variable 18: X_{18} = Área_Escritura**Descripción:**

Representa el espacio de tierra en metros cuadrados que consta en la escritura del predio catastrado. Es una variable continua numérica.

2.4.4. Sección VI: Avalúos

En esta sección, se ha considerado como variables de interés las siguientes características:

Variable 19: X_{19} = Avalúo Terreno

Descripción:

Representa la valoración en dólares americanos del predio catastrado. Es una variable numérica.

Variable 20: X_{20} = Avalúo Construcción

Descripción:

Esta variable cuantitativa representa la valoración en dólares americanos de la obra edificada en el predio catastrado. Es una variable

Variable 21: X_{21} = Avalúo Total

Descripción:

Representa la valoración en dólares americanos del avalúo del terreno más el avalúo de la construcción. Es una variable cuantitativa.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS UNIVARIADO

3.1 Introducción

Este capítulo contiene el análisis estadístico univariado de las características que fueron investigadas mediante la Boleta Censal diseñado para el Censo de los Predios Catastrales del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro, en los sectores municipales que constituyen ciudadelas y asentamientos de la urbe”. La boleta censal, instrumento mediante el cual se tomaron los datos consta de cuatro secciones, *“Datos de Identificación y Localización”, “Datos del Lote”, “Datos del Propietario”, “Datos de la Construcción”*. Para cada una de las variables o características se presentan las tablas de distribución de frecuencia acompañadas de su respectivo histograma, estadísticas descriptivas básicas como media, varianza, moda, mediana,

coeficientes de asimetría y curtosis, cuartiles, intervalos de confianza para la media, etc,. Además para características que pueden ser modeladas mediante alguna de las distribuciones conocidas se presenta pruebas de hipótesis para determinar si tal modelación es posible.

3.2 Análisis Univariado

En esta sección se analizan y se da una interpretación de los datos. Para el procesamiento de los datos se utilizan los software estadísticos SPSS, MINITAB, SISTAT, así como también del programa utilitario EXCEL.

3.2.1. Sección 1: Datos de Identificación y Localización

El sector sur lo conforman tres zonas: la zona dos con 3669 predios que representan 42.1% del total, la zona tres con 3905 predios y la zona cinco 1561 predios, que representan el 41.4% y 16.5% respectivamente del total de predios del sector. (Véase tabla 3.1)

<p style="text-align: center;">Tabla 3.1 <i>Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:</i> Sector Sur: Zona</p>

Zona	Número de Predios	Frecuencia
Zona 2	3969	0.421
Zona 3	3905	0.414
Zona 5	1561	0.165
Total	9435	1,000

Fuente: Municipio del Cantón Pasaje
Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

3.2.2. Sección 2: Datos del Lote

1. Base

Al analizar el costo base del valor por metro cuadrado de los predios, se determina que la media de los mismos es $15,43 \pm 0,10$ dólares, con desviación estándar de 10,16, logrando establecer un intervalo con 95% de confianza para la media de la base de los predios entre los valores, 15,22 dólares y 15,63 dólares como cota inferior y superior respectivamente.

El valor de la medio de los datos ordenados conocido como Mediana es 15,89 dólares (50% de los predios poseen un valor base inferior de 15.89 dólares, y el 50% restante posee un valor base superior a 15.89 dólares), encontrándose este valor muy cercano al de la media, y el valor común dentro del conjunto analizado es 20 dólares.

Cuadro 3.1

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : BASE

Estadísticas Descriptivas

Media	15,43
Mediana	15,89
Moda	20,00
Varianza	103,16
Desviación Estándar	10,16
Error Estándar	0,10
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	15.633
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	15.223
Sesgo	1,03
Curtosis	5,13
Rango	132,40
Mínimo	1,00
Máximo	133,40
Percentiles	10 3,00
	25 7,00
	75 21,00
	80 25,00

Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[1 , 9)	0,2830
[9 , 18)	0,3231
[18 , 27)	0,2463
[27 , 36)	0,1334
[36 , 45)	0,0042
[45 , 54)	0,0042
[54 , 63)	0,0053
Más de 63	0,0004
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

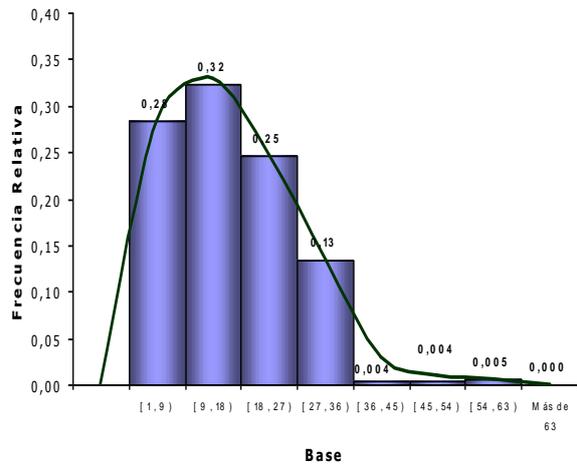
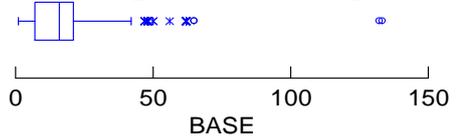


Diagrama de Caja



Bondad de Ajuste (K-S)

H₀: La Base de los Predios del sector Sur de cantón Pasaje, posee una distribución N (15 , 10)

Vs.

H₁: No es verdad H₀

$$\text{Sup} \left| F(\hat{x}) - F_o(x) \right| = 0.078$$

valor $p = 0.000$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

El valor del sesgo es igual a 1,03 lo que indica la mayor concentración de datos hacia el lado izquierdo. El valor de la curtosis igual a 5.13 indica que la distribución es leptocúrtica, esto es al comparar la distribución del valor base de los predios con la distribución normal estándar.

Mediante el Diagrama de Caja, se observa la presencia de valores aberrantes, esto se debe a que el 90% de los valores se localiza por debajo de 28, mientras que el valor máximo que llega a medir la base de un predio en sector sur del cantón Pasaje es 133, siendo este un rango considerable pero no irreales para el conjunto de datos analizados.

Para determinar si la Base de los predios del sector sur del cantón Pasaje puede ser modelada por una variable aleatoria Normal con media 15 y varianza 100, se realiza la prueba de bondad de ajuste K-S, de la que se concluye que la Base de los predios no puede ser modelada por una variable aleatoria con tal distribución, dado que el valor p que proporciona la prueba es igual a cero con tres decimales de exactitud.

Véase información adicional acerca del análisis univariado de ésta variable en el Cuadro 3.1.

2. Área

El 96.9% de los de la zona sur del cantón Pasaje, poseen una área inferior a los mil metros cuadrados. Siendo el valor de la media 348,23

$\pm 9,19$ metros cuadrados, y el de la desviación estándar 892,29, este valor se debe a que existe al menos un predio cuya área es 44.339,8 metros cuadrados.

Con los valores de la media y de la desviación estándar se construye un intervalo con 95% de confianza para la media de la población, cuya cota inferior es 266.24 metros cuadrados y cuya cota superior es 330.22 metros cuadrados.

El valor del sesgo (positivo e igual a 29,58) así como el del sesgo (superior a 1000), indican que la distribución para el conjunto de datos es leptocurtica con mayor acumulación de datos hacia el lado izquierdo del valor de la media.

El 10% de los predios posee un área inferior a 160 metros cuadrados, y 90% un área inferior a los 480.20 metros cuadrados.

El diagrama de Caja y el Histograma de Frecuencias, presenta la manera singular en la que se distribuye esta variable. (Véase Cuadro 3.2).

Cuadro 3.2

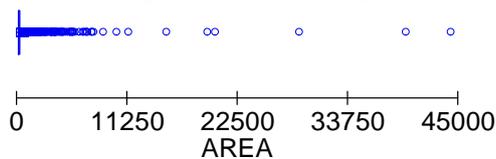
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : ÁREA

Estadísticas Descriptivas

Media	348,23	
Mediana	214,00	
Moda	200,00	
Varianza	796174,97	
Desviación Estándar	892,29	
Error Estándar	9,19	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	366,24	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	330,22	
Sesgo	29,58	
Curtosis	1207,39	
Rango	44338,80	
Mínimo	1,00	
Máximo	44339,80	
Percentiles	10	160,00
	25	194,99
	75	331,57
	80	394,98

Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias

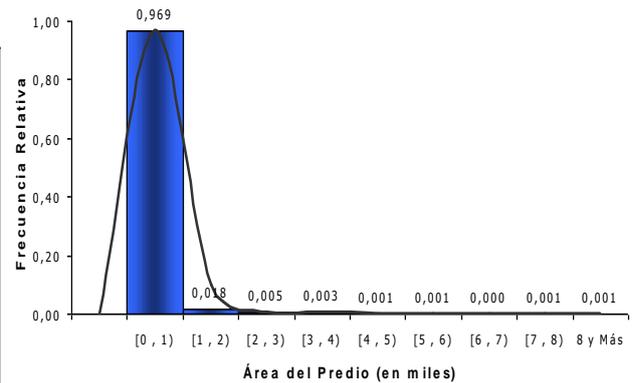


Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[0 , 1000)	0,9695
[1000 , 2000)	0,0178
[2000 , 3000)	0,0050
[3000 , 4000)	0,0035
[4000 , 5000)	0,0012
[5000 , 6000)	0,0011
[6000 , 7000)	0,0004
[7000 , 8000)	0,0006
8000 y Más	0,0010
Total	1,00

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

De manera alterna y para obtener un mejor análisis de los resultados, se analizan el 96,95% de los predios cuya área es inferior a 1.000 metros cuadrados, lo que genera cambios en los resultados.

Cuadro 3.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : ÁREA (menos de 1000 metros cuadrados)

Estadísticas Descriptivas

Media	267,21	
Mediana	210,62	
Moda	200,00	
Varianza	20007,42	
Desviación Estándar	141,45	
Error Estándar	1,48	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	270,11	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	264,31	
Sesgo	2,04	
Curiosis	5,18	
Rango	991,18	
Mínimo	1,00	
Máximo	992,18	
Percentiles	10	160,00
	25	194,99
	75	331,77
	90	388,00
	95	420,00

Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[0,100)	0,029
[100,200)	0,291
[200,300)	0,421
[300,400)	0,094
[400,500)	0,102
[500,600)	0,022
[600,700)	0,014
[700,800)	0,010
[800,900)	0,011
[900,1000)	0,005
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

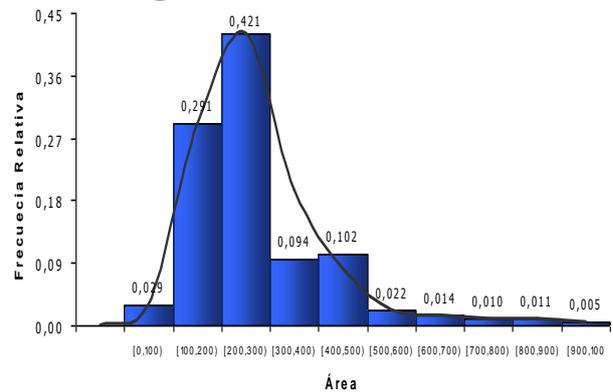
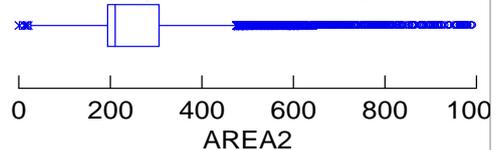


Diagrama de Caja



Bondad de Ajuste (K-S)

H₀: Los Predios del sector Sur de cantón Pasaje cuya área es menor a mil metros cuadrados poseen una distribución N (267 , 141)

Vs.

H₁: No es verdad **H₀**

$$\text{Sup} \left| F(\hat{x}) - F_o(x) \right| = 0.200$$

$$\text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Analizando los datos cuya área de predio es inferior a 1000 metros cuadrados se tiene que; el valor de la media es $267,21 \pm 1,48$ con desviación estándar 141,45, construyendo un intervalo al 95% de confianza para la media de estos valores entre 264,31 y 270,11. El valor de la media es 210,62 metros cuadrados y la moda o valor común dentro del conjunto es 200 metros cuadrados.

El valor del sesgo igual a 2.04 indica mayor acumulación de datos a lado izquierdo del valor de la media, y el de la curtosis indica que la distribución es de forma leptocurtica en comparación con la distribución normal.

El máximo valor dentro de este conjunto de datos es 992.18, acumulando hasta 480.20 el 90% de todo el conjunto de datos.

El Cuadro 3.3, presenta el análisis univariado correspondiente a la explicación de esta variable.

3. Material de la Calzada

El 76% los predios de la zona sur del cantón Pasaje, poseen “Lastre” como material de calzada, el 19.48% de los predios no posee material de calzada, el “asfalto” esta presente como material de calzada sólo en el 4.15% de los predios y solo dos de cada mil predios tienen “adoquines” en su calzada.

Se desarrolla la prueba Ji-Cuadrada para probar igualdad de proporciones en cada una de las opciones que se analizan, es decir se desea probar si estadísticamente el porcentaje para de las opciones de material de calzada (tierra, lastre, adoquín y asfalto) son iguales a 0.25% cada una (dado que son cuatro opciones). Así mediante el valor del estadístico (1405.47) de prueba y en base al valor p (0.000) se procede a rechazar la hipótesis nula que propone la igualdad de cada

una de las opciones a favor de la hipótesis alternativa que propone que esta igualdad no se cumple.

Las cifras, el histograma de frecuencias y la prueba de Ji-Cuadrado realizada correspondiente a esta variable se muestran en el Cuadro 3.4.

Cuadro 3.4

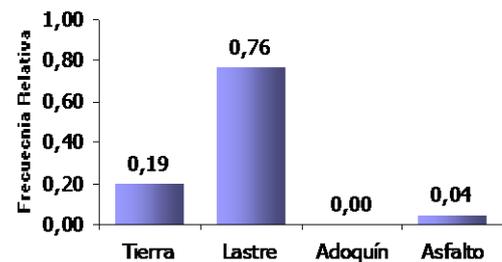
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur : material de la Calzada

Tabla de Frecuencias

Material	Frecuencia Relativa
Tierra	0,1948
Lastre	0,7634
Adoquín	0,0002
Asfalto	0,0415

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = 1/4$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^4 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 1405,47 \quad \text{valor } p = 0,000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

4. Aceras

El 65.5% de los predios de la zona sur del cantón Pasaje poseen aceras, así también el restante 34.5% de los predios no cuenta con este servicio.

El Cuadro 3.5, presenta el análisis de esta variable mediante, tabla de frecuencias y el histograma correspondiente, también la prueba de hipótesis realizada.

Cuadro 3.5

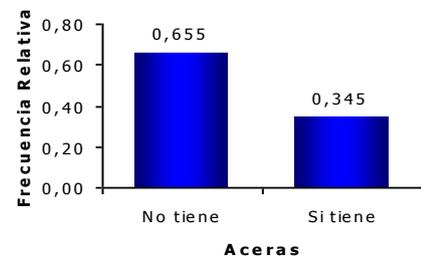
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur : Aceras

Tabla de Frecuencias

Aceras	Frecuencia Relativa
Sí	0,655
No	0,345
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 906,79 \quad \text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

5. Bordillos

En su mayor parte (64.9%), los predios de la zona sur del cantón Pasaje sí poseen bordillos, el restante 35.1% no los posee.

Véase la tabla de frecuencias para esta variable y el histograma correspondiente en el Cuadro 3.6, así también la prueba de hipótesis realizada.

Cuadro 3.6

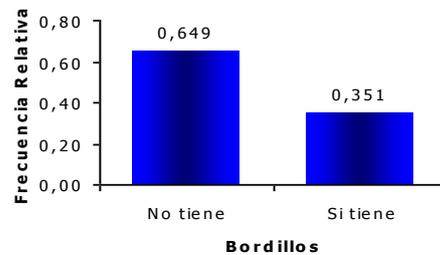
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur : Bordillos

Tabla de Frecuencias

Bordillos	Frecuencia Relativa
Sí	0,649
No	0,351
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 832,73 \quad \text{valor } p = 0.000$$

6. Tenencia

Analizando el tipo de propiedad que existe sobre el predio (Tenencia), el 16,3% de los predios posee escritura, y 50.1% esta inscrita, sólo 1,7% no posee escritura ni esta inscrita. Cabe destacar que no se tiene información del 31,9% de los predios.

La tabla de frecuencias y el histograma correspondiente al análisis de esta variable se presentan en el Cuadro 3.7.

Cuadro 3.7

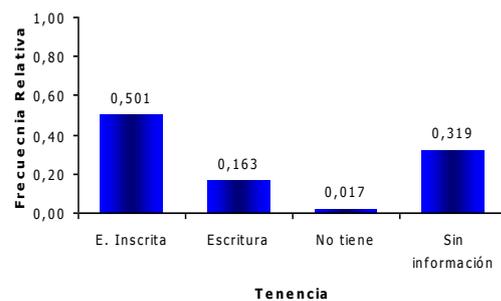
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur : Tenencia

Tabla de Frecuencias

Tenencia	Frecuencia Relativa
E. Inscrita	0,501
Escritura	0,163
No tiene	0,017
Sin información	0,319

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = 1/4$$

Vs.

H_1 : No es verdad H_0

$$\sum_{i=1}^4 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 4912,47 \quad \text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

7. Agua

Analizando, la existencia de redes de agua en la vía frente al predio, se determina que 22,7% no poseen este servicio, mientras que frente al 77,3% de los predios si pasan las redes de agua.

La ilustración de esta variable se muestra en el Cuadro 3.8, mediante tabla de frecuencias y el histograma correspondiente, también la prueba de hipótesis realizada.

Cuadro 3.8

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: Agua

Tabla de Frecuencias

Agua	Frecuencia Relativa
Sí	0,773
No	0,227
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 2816,54 \quad \text{valor } p = 0.000$$

8. Alcantarillado

La red de alcantarillado esta presente en la frentera del 69,2% de los predios de la zona sur del cantón Pasaje, este servicio no esta disponible para el restante 30,8% de los predios.

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Véase la tabla de frecuencias correspondiente a esta variable y el histograma en el Cuadro 3.9, así también la prueba de hipótesis realizada.

Cuadro 3.9

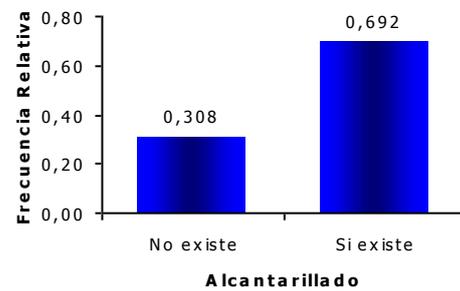
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: Alcantarillado

Tabla de Frecuencias

Alcantarillado	Frecuencia Relativa
Sí	0,692
No	0,308
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 1389,61 \quad \text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

9. Energía Eléctrica

Sólo en el 17,7% de los predios de la zona sur del cantón Pasaje no cuentan con tendido de redes de energía eléctrica, el porcentaje de predios por los que pasan las redes es 82,3%.

La ilustración de esta variable se muestra en el Cuadro 3.10 mediante la tabla de frecuencias y el histograma correspondiente, también la prueba de hipótesis Ji-Cuadrada realizada.

Cuadro 3.10

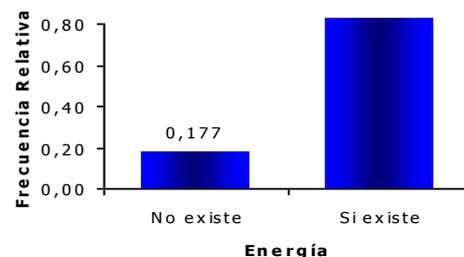
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: Energía Eléctrica

Tabla de Frecuencias

Energía Eléctrica	Frecuencia Relativa
Sí	0,823
No	0,177

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 3937,64 \quad \text{valor } p = 0.000$$

10. Teléfonos

La red de servicio telefónico esta presente frente al 64,7% de los predios, el resto de predios de la zona sur del cantón Pasaje no cuenta al menos con este servicio (35,3%).

La tabla de frecuencias y el histograma correspondiente a la explicación de esta variable, así como también la prueba de hipótesis Ji-Cuadrada realizada, véanse en el Cuadro 3.11.

Cuadro 3.11

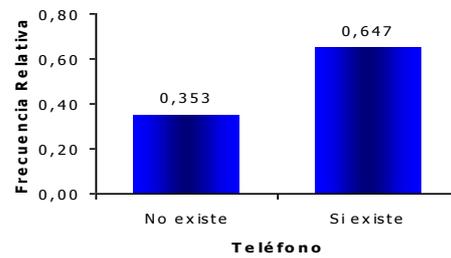
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: Teléfonos

Tabla de Frecuencias

Teléfonos	Frecuencia Relativa
Sí	0,647
No	0,353
Total	1,00

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

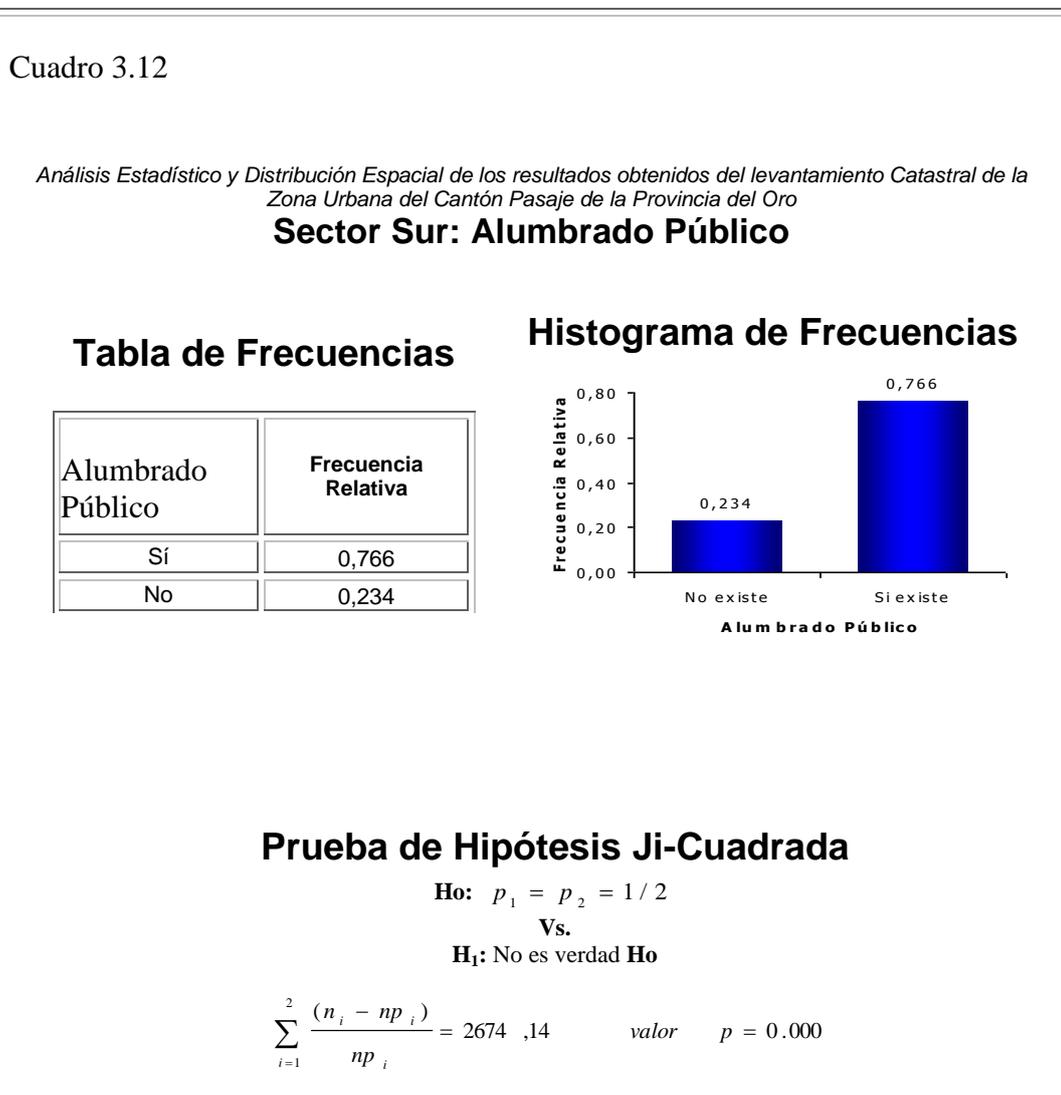
$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 322,73 \quad \text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

11. Alumbrado Público

El porcentaje de predios de la zona sur del cantón Pasaje, que cuentan con servicio de alumbrado público en sus calles es 76,6%, el 23,4% de predios no cuenta con este servicio.

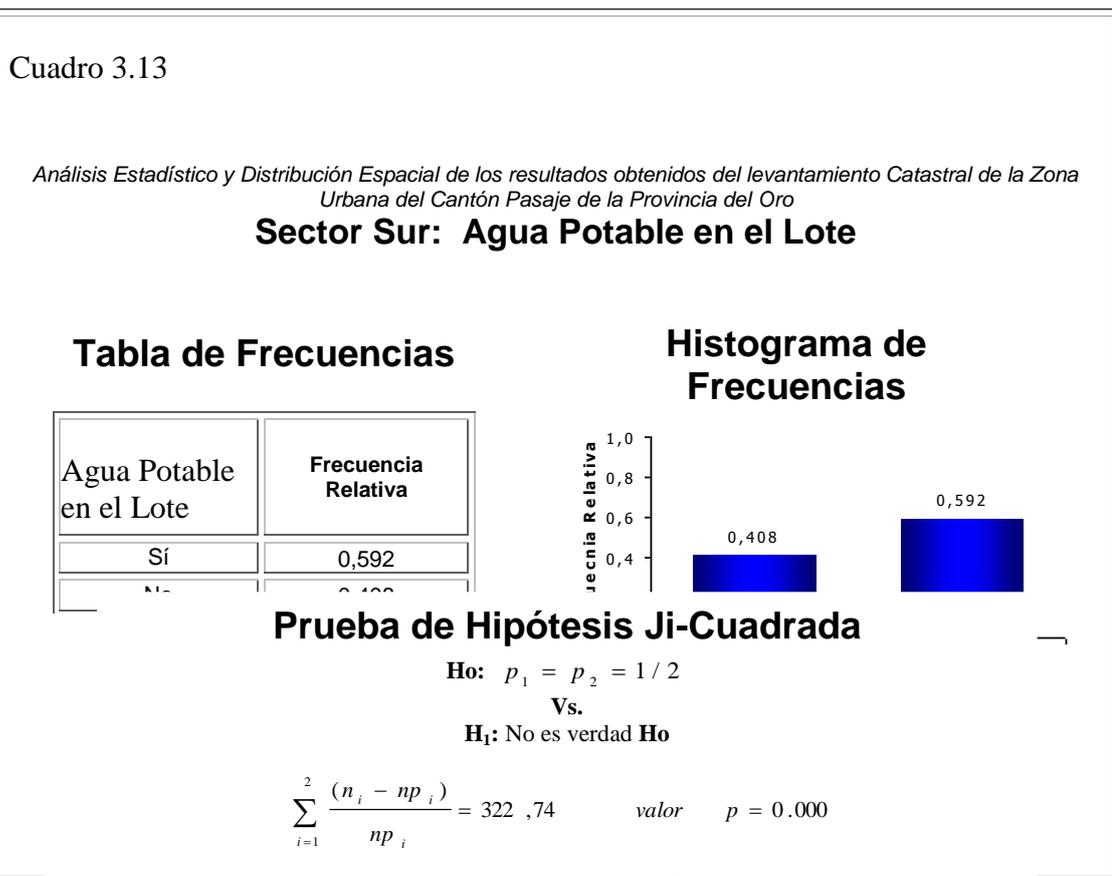
Véase detalle del análisis de esta variable en el Cuadro 3.12 el mismo que presenta la tabla y el histograma de frecuencias así como también el test Ji-Cuadrado realizado.



12. Agua Potable en el Lote

Del total de predios analizados, sólo el 56.2% de estos poseen servicio de agua potable, de la misma forma el 40,8% de predios restantes de la zona sur del cantón Pasaje no cuentan con este servicio público.

Véase detalle del análisis de esta variable en el Cuadro 3.13 el mismo que presenta la tabla y el histograma de frecuencias así como también el test Ji-Cuadrado realizado.



13. Servicio Eléctrico

Los predios que de la zona sur del Cantón Pasaje que cuentan con servicio de energía eléctrica representan el 60,5% del total, el porcentaje de predios restante (39,5%) no posee este servicio.

Detalles del análisis de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos en el Cuadro 3.14.

Cuadro 3.14

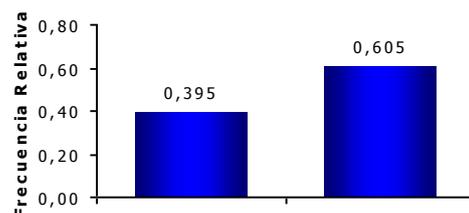
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: Servicio Eléctrico

Tabla de Frecuencias

Servicio Eléctrico	Frecuencia Relativa
Sí	0,605
No	0,395

Histograma de Frecuencias



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

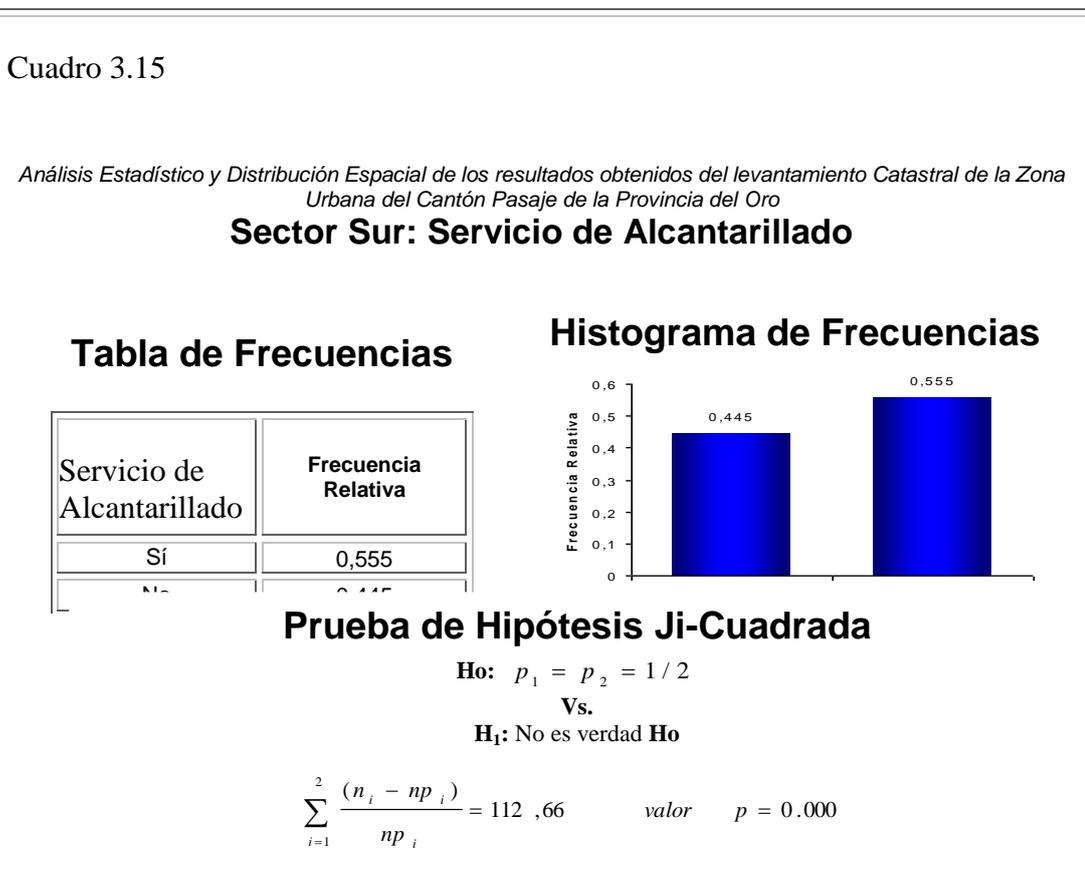
$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

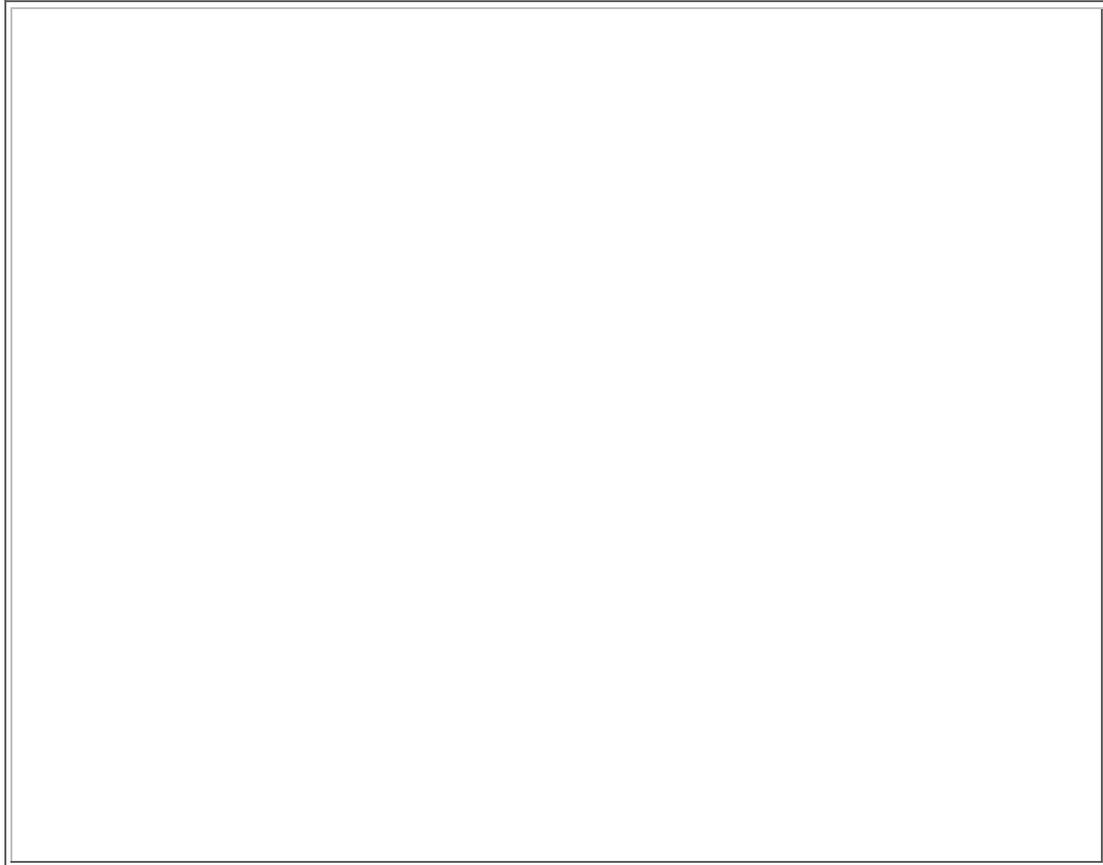
$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 419,30 \quad \text{valor } p = 0.000$$

14. Servicio de Alcantarillado en el Lote

Aproximadamente seis de cada diez predios de la zona sur del cantón Pasaje cuentan con servicio de alcantarillado, por lo que cuatro de cada diez predios no cuentan con este servicio.

Véase el Cuadro 3.15, el mismo que presenta detalles del análisis de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos, y la respectiva prueba Ji-Cuadrado realizada.





15. Servicio Telefónico

El porcentaje de predios que cuentan con servicio telefónico representa 38,3% del total de los predios de la zona sur del cantón Pasaje, así el porcentaje que no cuenta con servicio telefónico es 61,% de la población.

La tabla de frecuencias y el histograma correspondiente al análisis de esta variable se presentan en el Cuadro 3.16.

Cuadro 3.16

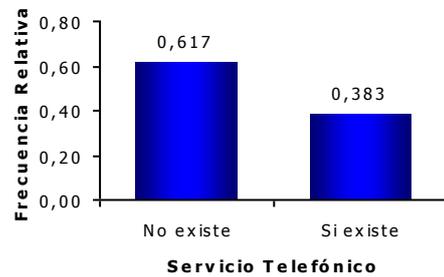
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: Servicio Telefónico

Tabla de Frecuencias

Servicio Telefónico	Frecuencia Relativa
Sí	0,838
No	0,617

Histograma de Frecuencias



Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$$H_0: p_1 = p_2 = 1/2$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 515,18 \quad \text{valor } p = 0.000$$

16. Bloques Terminados

Analizando los bloques terminados de los predios, se determina que, 47,19% de estos tienen “cero” bloques terminados igual porcentaje de

predios tienen terminado un bloque, el 4,88% la cantidad de dos bloques.

Porcentajes menores se dan para mayor cantidad de bloques terminados por predios, así; 0,56% tienen tres, 0,05% cuatro, 0,04% la cantidad de cinco bloques terminados, 0,05% seis, y 0,01% de los predios poseen la cantidad de 9, 10, 11 y 13 bloques terminados. El Diagrama de caja muestra la irregularidad con la que se distribuye esta variable.

El Cuadro 3.17, presenta la mediante gráficos y tablas, la ilustración del análisis de esta variable.

Cuadro 3.17

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: No. de Bloques Terminados

Tabla de Frecuencias

No. de Bloques Terminados	Frecuencia Relativa
0	0,4719
1	0,4719
2	0,0488
3	0,0056
4	0,0005
5	0,0004
6	0,0005
9	0,0001
10	0,0001
11	0,0001

Histograma de Frecuencias

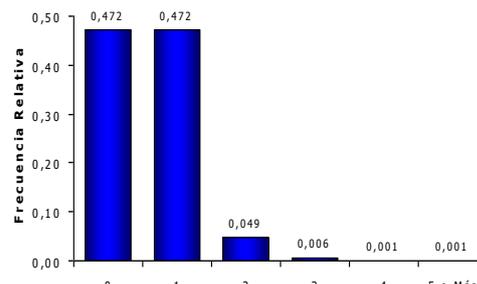


Diagrama de Caja



Prueba de Hipótesis Ji-Cuadrada

$H_0: p_0 = p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = p_6 = p_9 = p_{10} = p_{11} = p_{13} = 1/11$

Vs.

H_1 : No es verdad H_0

$$\sum_{i=1}^{11} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 27000 \approx \infty \quad \text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

17. Bloques en Construcción

En su mayor parte (98,08%) de los predios no poseen bloques en construcción, 1,9% de los predios de la zona sur del cantón Pasaje poseen un bloque en construcción, 0,02% la cantidad de dos bloques, y 0,01% la cantidad de 11 bloques.

Cuadro 3.18

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro

Sector Sur: No. de Bloques en Construcción

Tabla de Frecuencias

No. de Bloques en Construcción	Frecuencia Relativa
0	0,9807
1	0,0190
2	0,0002
11	0,0001

Histograma de Frecuencias

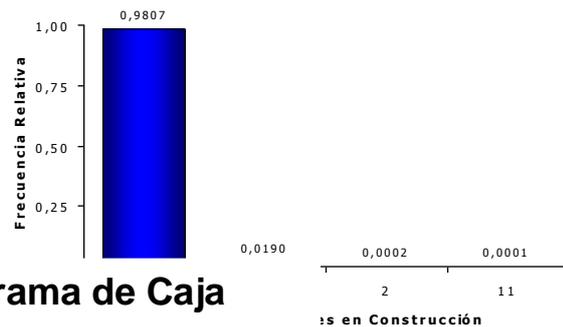
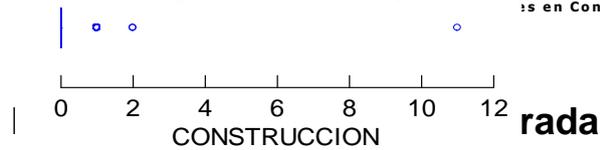


Diagrama de Caja



$$H_0: p_1 = p_2 = p_3 p_{11} = 1/14$$

Vs.

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

$$\sum \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 26876,63 \quad \text{valor } p = 0.000$$

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Véase el Cuadro 3.18, el mismo que presenta detalles del análisis de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos, y la respectiva prueba Ji-Cuadrado realizada.

18. Área de la Escritura

El área que corresponde a la escritura de los predios de la zona sur del Cantón Pasaje tienen una media igual a $212,92 \pm 4,72$ y desviación estándar de 427,12, logrando construir un intervalo al 95% de confianza para la media con cota superior igual a 222,17 y cota inferior 203,67

El valor de la mediana para el total de predios analizados, se localiza en 200 metros cuadrados. Existiendo dentro del conjunto de datos al menos un predio con área igual 19.800 metros cuadrados. Cabe mencionar que existe un número considerable de predios que no registran área de escritura el cual se toma como cero.

El área de 96,9% de los predios, esta por debajo de los 1000 metros cuadrados, por lo que se analiza de manera alterna estos datos.

Cuadro 3.19

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : Área de la Escritura

Estadísticas Descriptivas

Media	212,92	
Mediana	200,00	
Moda	0,00	
Varianza	182.430,34	
Desviación Estándar	427,12	
Error Estándar	4,72	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	222,17	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	203,67	
Sesgo	18,20	
Curtosis	636,47	
Rango	19.800,00	
Mínimo	0	
Máximo	19.800	
Percentiles	10	0
	25	2.00
	75	200
	90	2.00

Histograma de Frecuencias

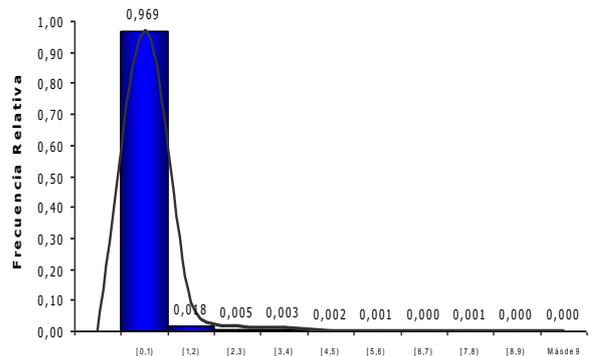


Diagrama de Caja

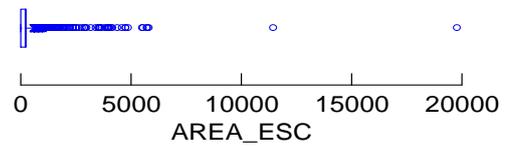


Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[0, 1000)	0,9693
[1000 , 2000)	0,0180
[2000 , 3000)	0,0049
[3000 , 4000)	0,0031
[4000 , 5000)	0,0018
[5000 , 6000)	0,0011
[6000 , 7000)	0,0004
[7000 , 8000)	0,0006
[8000 , 9000)	0,0001
Más de 9000	0,0006
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

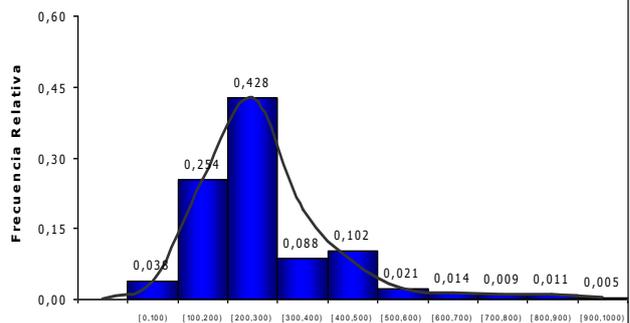
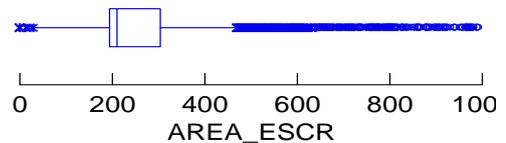


Diagrama de Caja



Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Aproximadamente el 40% de los predios posee en área de su escritura entre los 200 y los 300 metros cuadrados.

Véase información acerca del análisis univariado de ésta variable en el Cuadro 3.19, donde de manera detallada se presenta la tabla de distribución y dos histogramas y dos diagramas de caja, el primero se analiza contados los valores, mientras que el segundo solo con aquellos predios cuya área es inferior a los 1000 metros.

19. Valor del Terreno

Al analizar el valor de los terrenos de cada uno de los predios, se determina que en promedio estos tienen un valor de 5.327,73 ± 291,91 dólares americanos y desviación estándar de 27383,45. Un intervalo con 95% de confianza para la media del valor de los terrenos de la zona sur del Cantón Pasaje se localiza entre los 4.751,16 y 5.803,46 dólares.

Cuadro 3.20

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : Valor del Terreno

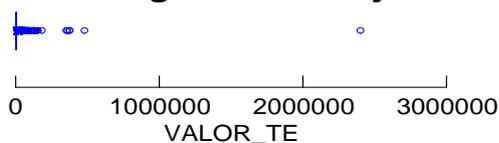
Estadísticas Descriptivas

Media	5.327,73	
Mediana	3.611,28	
Moda	1.797,93	
Varianza	749.853.422,96	
Desviación Estándar	27.383,45	
Error Estándar	281,91	
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	5.803,46	
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	4.751,16	
Sesgo	73,16	
Curtosis	6.279,49	
Rango	2.405.282,36	
Mínimo	14,34	
Máximo	2.405.296,70	
Percentiles	10	603,45
	25	1.666,70
	75	3.611,28
	90	5.793,40

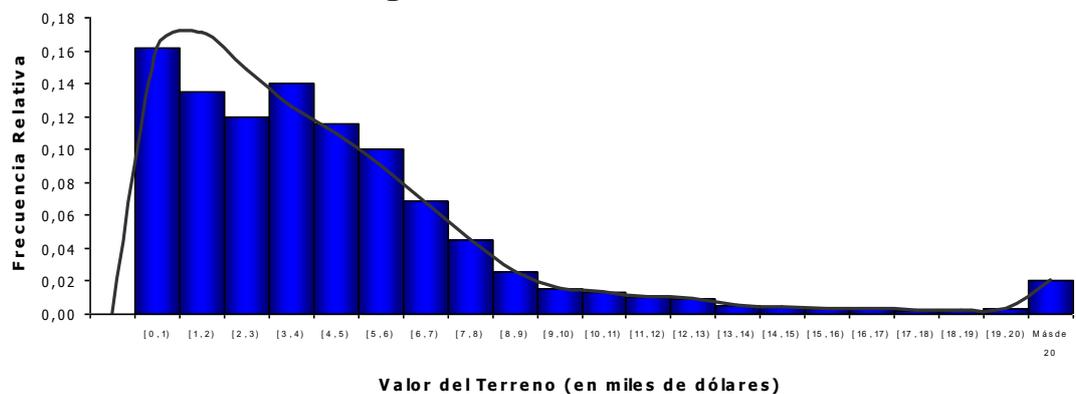
Tabla de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[0 , 1)	0,1612
[1 , 2)	0,1710
[2 , 3)	0,1485
[3 , 4)	0,1259
[4 , 5)	0,1092
[5 , 6)	0,0903
[6 , 7)	0,0680
[7 , 8)	0,0446
[8 , 9)	0,0251
[9 , 10)	0,0151
[10 , 11)	0,0131
[11 , 12)	0,0101
[12 , 13)	0,0096
[13 , 14)	0,0053
[14 , 15)	0,0042
[15 , 16)	0,0029
[16 , 17)	0,0030
[17 , 18)	0,0022
[18 , 19)	0,0020
[19 , 20)	0,0028
Más de 20	0,0203
Total	1,00

Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias



Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

El sesgo indica que la mayor cantidad de los datos son menores al valor de la media, así lo corroboran la moda y de la mediana con los valores de 1.797,93 y 5.327,73 respectivamente.

El 20% de los terrenos tiene un valor superior a los 5.793,40 dólares, y el 10% superior a los 6.364,75 dólares. Existiendo al menos un terreno cuyo valor es 2.405.296,70 dólares.

El Cuadro 3.20 presenta la ilustración para la explicación de esta variable mediante tablas y gráficos.

20. *Avalúo del Terreno*

Analizando, esta variable se determina que los terrenos de la zona sur del cantón Pasaje poseen un avalúo promedio de $5.270,79 \pm 279,10$ dólares americanos, con desviación estándar igual a 27.110,45. Construyendo un intervalo al 95% de confianza con cota superior igual a 5.817,90 y cota inferior igual a 4.723,69 dólares americanos.

El 50% de los terrenos poseen un avalúo inferior a 3.596,00 dólares, sólo 7.8% de los avalúos son mayores a 10,000 dólares, existiendo al menos un terreno que se avalúa en 2.405.296,70 dólares.

Cuadro 3.21

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : Avalúo del Terreno

Estadísticas Descriptivas

Media	5.270,79
Mediana	3.596,00
Moda	1.797,93
Varianza	734.976.260,11
Desviación Estándar	27.110,45
Error Estándar	279,10
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	5.817,90
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	4.723,69
Sesgo	75,12
Curtosis	6.533,17
Rango	2.405.282,36
Mínimo	14,34
Máximo	2.405.296,70
Percentiles	10 530,38
	25 1.591,14
	75 5.794,20

Histograma de Frecuencias

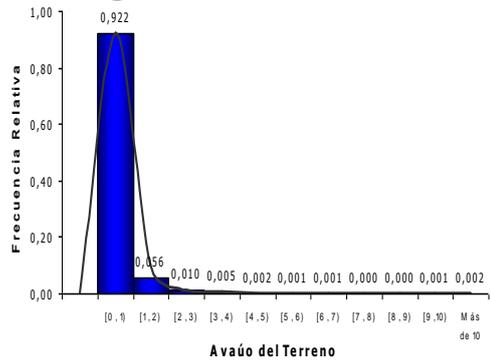


Diagrama de Caja

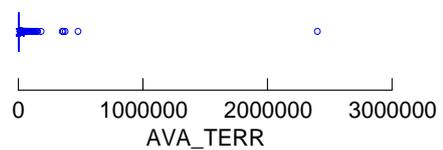


Tabla de Frecuencias

Análisis de todos los datos

Intervalos (miles de dólares)	Frecuencia Relativa
[0 , 10)	0,9220
[10 , 20)	0,0563
[20 , 30)	0,0098
[30 , 40)	0,0048
[40 , 50)	0,0021
[50 , 60)	0,0007
[60 , 70)	0,0015
[70 , 80)	0,0003
[80 , 90)	0,0003
[90 , 100)	0,0005
Más de 100 mil	0,0017
Total	1 00

Histograma de Frecuencias (inferiores a 10,000)

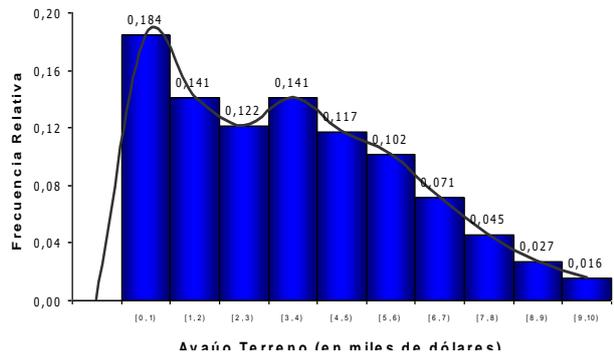
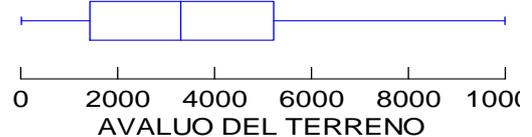


Diagrama de Caja



Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Los valores tanto del sesgo determina que en su mayor parte los terrenos poseen una baja valoración en comparación con el valor de la media.

Dado que en su mayor parte los avalúos se localizan por debajo de los 10,000 dólares, se construye un histograma de frecuencias para visualizar la distribución de este conglomerado de terrenos, de donde se determina que aproximadamente 20% de los terrenos poseen un valoración por debajo de los 1000 dólares americanos.

Para una mejor comprensión de lo explicado, el Cuadro 3.21 presenta mediante tablas y gráficos el análisis univariado de la explicación de esta variable.

22. *Avalúo de la Construcción*

Analizando únicamente la valoración de las construcciones dentro de los predios de la zona sur del catón Pasaje, se logra determinar que en promedio estos poseen una valoración igual a $7.542,29 \pm 156,21$ y desviación estándar de 15.173,43, si bien la media es mayor la desviación es relativamente menor. Un intervalo para la media de los avalúos de las construcciones dentro de los predios esta comprendida entre los valores 7.848,50 y 7.236,08 dólares americanos,

Cuadro 3.22

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : Avalúo de la Construcción

Estadísticas Descriptivas

Media	7.542,29
Mediana	902,16
Moda	0,00
Varianza	230.232.902,78
Desviación Estándar	15.173,43
Error Estándar	156,21
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	7.848,50
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	7.236,08
Sesgo	8,42
Curtosis	183,78
Rango	535.327,42
Mínimo	0,00
Máximo	535.327,42
Percentiles	10 0
	25 0
	75 10.412,14

Histograma de Frecuencias

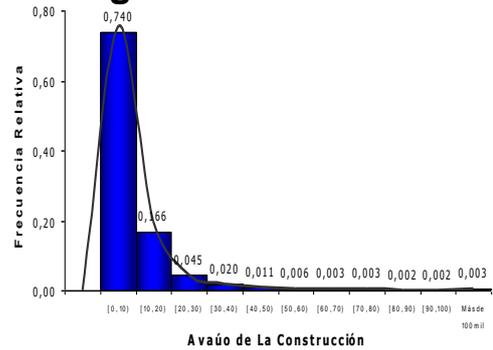


Diagrama de Caja

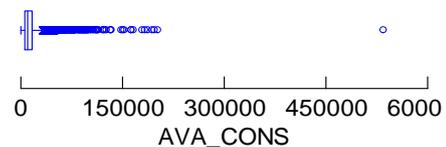


Tabla de Frecuencias

Intervalos (miles de dólares)	Frecuencia Relativa
[0 , 10)	0,7396
[10 , 20)	0,1659
[20 , 30)	0,0452
[30 , 40)	0,0197
[40 , 50)	0,0107
[50 , 60)	0,0058
[60 , 70)	0,0035
[70 , 80)	0,0029
[80 , 90)	0,0017
[90 , 100)	0,0017
Más de 100 mil	0,0034
Total	1,00

Histograma de Frecuencias (inferiores a 10,000)

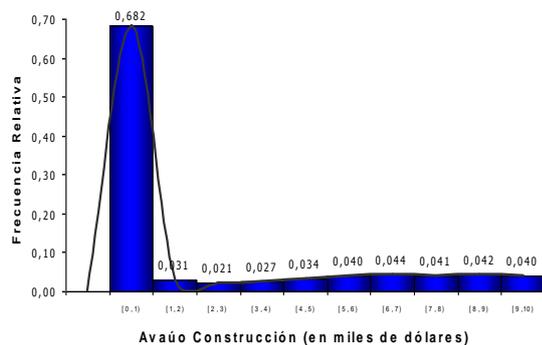
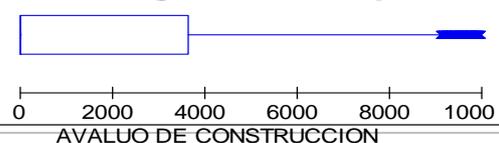


Diagrama de Caja



Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

El 50% de las construcciones están valoradas por encima de los 902,16 dólares, y aproximadamente 10% de las construcciones se están valuadas por sobre los 12,000.000 dólares, existiendo al menos un predio cuya construcción esta valuada en 535.327,42.

Al construir un histograma de frecuencias para aquellas construcciones valuadas por debajo de 10,000 dólares, se determina que 48,1% de estos están valorados por debajo de los 1,000 dólares.

Véase información acerca del análisis univariado de ésta variable en el Cuadro 3.22, donde de manera detallada se presenta la tabla de distribución y dos histogramas y dos diagramas de caja, el primero se analiza contados los valores, mientras que el segundo solo con aquellos predios cuya área es inferior a los 1000 metros.

21. *Avalúo TOTAL*

En conjunto, los valores tanto del terreno como de la construcción dentro de estos poseen un valor promedio igual a 12.813,08 \pm 372,14 dólares, con un alto valor en la desviación estándar igual a 36.147,84. Con lo que un intervalo de al 95% de confianza para el avalúo total de un predio en la zona sur del Cantón Pasaje se encuentra entre los valores 12.083,60 y 13.542,57 (ambos valores en dólares americanos).

Cuadro 3.23

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : Avalúo TOTAL

Estadísticas Descriptivas

Media	12.813,08
Mediana	7.069,50
Moda	1.797,93
Varianza	1.306.666.649,39
Desviación Estándar	36.147,84
Error Estándar	372,14
Int. Conf. (95%) Limite Sup.	13.542,57
Int. Conf. (95%) Limite Inf.	12.083,60
Sesgo	57,73
Curtosis	4.574,61
Rango	2.940.609,78
Mínimo	14,34
Máximo	2.940.624,12
Percentiles	10 919,17
	25 2.480,41
	75 15.990,08

Tabla de Frecuencias

Intervalos (miles de dólares)	Frecuencia Relativa
[0 , 15)	0,7298
[15 , 30)	0,1869
[30 , 45)	0,0454
[45 , 60)	0,0165
[60 , 75)	0,0071
[75 , 90)	0,0053
[90 , 105)	0,0029
[105 , 120)	0,0015
[120 , 135)	0,0013
[135 , 150)	0,0005
Más de 150 mil	0,0029
Total	1,00

Histograma de Frecuencias

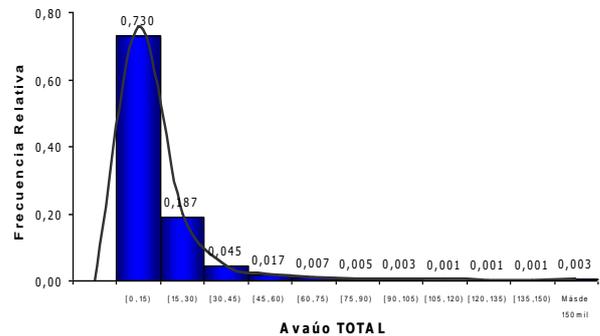
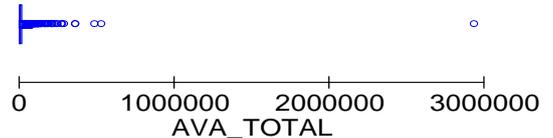


Diagrama de Caja



Histograma de Frecuencias (inferiores a 15,000)

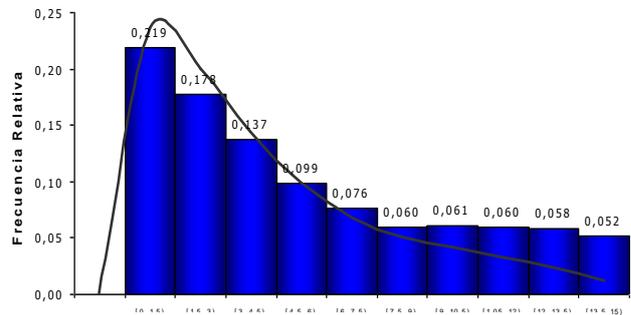
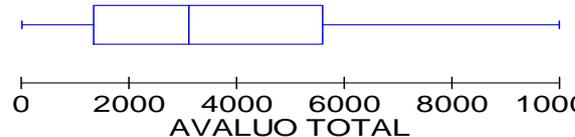


Diagrama de Caja



Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

El mínimo valor en el que esta valorado un predio (terreno más construcción) es 14,36 dólares que corresponde a un predio sin construcción (variable 20) y el valor máximo que se registra es un predio que posee una valoración igual a 2.940.624,12 dólares.

El valor de la mediana del total de predios analizados se localiza en 7.069,50 dólares (50% por encima del valor y 50% por debajo del valor), dentro del total de los valores analizados existe al menos un predio cuya área cero y de la misma manera al menos un predio con área igual 19.800. Encantándose el 50% de los avalúos por debajo de los 7.069,50 dólares y menos del 10% de los predios se avalúan por encima de los 30.000,000 dólares.

Los valores del sesgo determina que los datos de esta variable se distribuyen en mayor porcentaje hacia los valores bajos, es decir en su mayor porcentaje los predios poseen un valor no muy elevado (72,8% de los predios están avaluados por debajo de los 15,000 dólares)

Véase el Cuadro 3.23, el mismo que presenta detalles del análisis univariado de esta variable se presentan mediante tablas y gráficos (particionando los análisis gráficos mediante histogramas de frecuencia y diagrama de caja por separado para una mejor visualización y comprensión).

3.4 Índices de Calidad de Vida

La calidad de vida de los habitantes de un determinado sector es medido a través de los recursos básicos a los que estos tienen acceso.

TABLA 3.2
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:
Sector Sur: Índices de Calidad de Vida

Característica	Índice
Aceras en las Calles	34.5
Bordillos	35.1
Escritura	16.3
Material de calzada (no tierra)	81.0
Alumbrado Público	76.6
Agua Potable	59.2
Energía Eléctrica	60.5
Alcantarillado	55.5
Teléfono	38.3

Elaborado por: Rocío Loreley Florencia Bravo

Los índices o indicadores, proporcionados presentan de una manera resumida información sobre las condiciones de vida de algunas de las características de los pobladores del sector sur del cantón Pasaje, de esta manera se determina que aproximadamente 35 de cada 100 predios cuentan con aceras, 35 de cada 100 cuentan con bordillos, 59 predios de cada 100 cuentan con servicio de agua potable, aproximadamente 61 de cada 100 con energía eléctrica, 56 de cada 100 con alcantarillado y 38 de cada 100 con teléfono. (Véase Tabla 3.2).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS MULTIVARIADO

4.1 Introducción

Analizadas ya de manera independientes cada una de las variables en el capítulo anterior, en el presente capítulo se efectúa el análisis multivariado para obtener un conocimiento del comportamiento de las variables de manera simultánea, determinando así sus relaciones e interrelaciones; empleando para ello las técnicas multivariadas: Correlación, Distribuciones Conjuntas, Tablas de Contingencia; La “reducción de datos” mediante la aplicación de la técnica estadística denominada Componentes Principales y el comportamiento lineal entre grupos de variables aplicando Correlación Canónica.

4.2 Definiciones

4.2.1 Matriz de Datos

Se denomina matriz de datos, a un arreglo que consta de n , filas, que representan el número de individuos que conforman la muestra, por p columnas, las mismas que representan la cantidad de características que se investiga a los n individuos de la muestra; de esta manera cada celda en la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna ($i \leq n$, $j \leq p$) contiene el valor de la j -ésima característica del i -ésimo individuo. Esta matriz tiene la siguiente representación :

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix} \in M_{n \times p}$$

4.2.2 Análisis de Correlación

Para entender el análisis de correlación, se debe tener conocimiento de la teoría del análisis de varianzas y covarianzas, ya que el análisis de correlación parte de estas dos definiciones.

Sean X_1, X_2, \dots, X_p , p variables aleatorias que determinan el vector aleatorio p -variado \mathbf{x} , tal que $\mathbf{x}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, y

$$\boldsymbol{\mu} = E[\mathbf{X}] = \begin{bmatrix} E(X_1) \\ E(X_2) \\ \vdots \\ E(X_p) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\mu}^T = [\mu_1 \ \mu_2 \ \dots \ \mu_p] = [E(X_1) \ E(X_2) \ \dots \ E(X_p)]$$

se define la matriz Σ_X de varianzas y covarianzas poblacional tal que:

$$\Sigma_X = E[(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu})^T]; \text{ es decir:}$$

$$\Sigma_X = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1p} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1} & \sigma_{p2} & \cdots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

El valor σ_{ij} se denomina covarianza entre X_i y X_j . Para el caso en que i sea igual a j , σ_{ij} es la varianza de la i -ésima variable X_i , denotada como σ_i^2 , esto es $\sigma_{ii} = \sigma_i^2$.

Ahora, la correlación lineal entre un par de variables X_i y X_j , “ ρ_{ij} ”, se define mediante el cociente de la covarianza $\sigma_{ij} = E[(X_i - \mu_i)(X_j - \mu_j)]$, y el producto de las desviaciones estándares entre las variables X_i y X_j , así:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad -1 \leq \rho_{ij} \leq 1$$

En la practica este coeficiente es estimado mediante $\hat{\rho}_{ij} = r_{ij} = \frac{S_{ij}}{S_i S_j}$, dado que

ρ_{ij} mide la fuerza de relación lineal, de esta manera mientras $|\rho_{ij}|$, se encuentre mas cercano a uno, existe una fuerte relación lineal entre el par de variables analizadas, si es igual a uno, la relación lineal existente entre ese par de variables es perfecta, en caso de ser positivo el par de variables poseen una relación directamente proporcional, caso contrario se dice que su relación es inversamente proporcional. Cuando $\rho = 0$, se concluye que el par de variables no tiene ninguna relación lineal.

Al igual que las varianzas y covarianzas, el resultado de este análisis puede ser recurrido en matriz, la matriz de correlación, la misma que tiene como característica ser cuadrada de dimensión p , y es importante destacar que es simétrica, y su diagonal esta constituida por “unos”, debido a que la correlación entre una variable consigo misma siempre es la unidad.

Aplicación de la Técnica a los Datos

Para el presente estudio se analizan sólo siete variables (Área, Num. de Bloques terminados, Num. de Bloques en Construcción, Área del Terreno y Área de Construcción), dado que estas variables son cuantitativas continuas y no se forman de la combinación entre ellas (ej. Avalúo Total, se forma con las variables Avalúo del terreo Y Avalúo de la Construcción), 21 coeficientes de correlación diferentes, los mismos que se presentan en la “Matriz de Correlación” de la Tabla 4.1.

Cuadro 4.1

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : MATRIZ DE CORRELACIÓN ρ_{x_i, x_j}

	VALOR BASE	AREA	BLOQUES TERMINADOS	BLOQUES EN CONSTRUCCION	AREA DE ESCRITURA	AVALÚO DEL TERRENO
AREA	0,0005	1,0000				
BLOQUES TERMINADOS	0,3201	0,1674	1,0000			
BLOQUES EN CONSTRUCCION	0,0273	-0,0033	-0,0821	1,0000		
AREA DE ESCRITURA	-0,1092	0,3169	-0,1217	0,0124	1,0000	
AVALÚO DEL TERRENO	0,1557	0,6997	0,2459	-0,0019	0,1144	1,0000
AVALÚO DE LA CONSTRUCCION	0,2768	0,2871	0,5897	-0,0524	-0,0472	0,4143

El Cuadro 4.2, presenta la distribución de frecuencias de los coeficientes de correlación acompañado del respectivo histograma, de donde se puede notar que 23,81% de los coeficientes se encuentran

entre -0.1 y 0, siendo este el intervalo que mayor cantidad de coeficientes alberga, así sólo 9,52% de los coeficientes son mayores a 0.5, igual porcentaje se encontrar entre -0.2 y -0.1, y finalmente 5,417% se localiza entre 0 y 0.5. Es importante señalar que no existen variables correlacionadas “fuertemente” de manera negativa, en su mayor parte las correlaciones se agrupan entre 0 y 0.5.

Cuadro 4.2

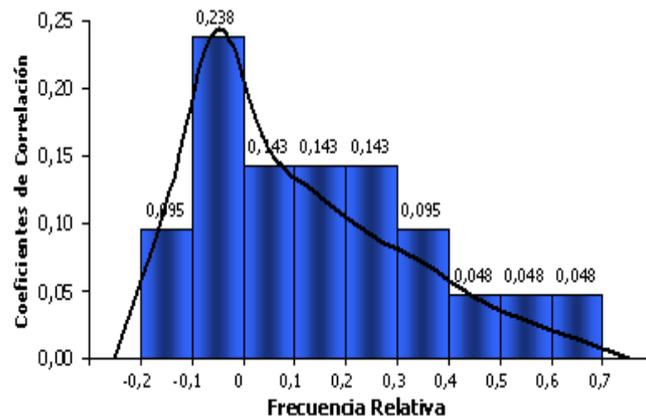
Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur: Análisis estadístico de las correlaciones encontradas.

Distribución de Frecuencias

Intervalos	Frecuencia Relativa
[-0,2 , -0,1)	0,0952
[-0,1 , -0)	0,2381
[0 , 0,1)	0,1429
[0,1 , 0,2)	0,1429
[0,2 , 0,3)	0,1429
[0,3 , 0,4)	0,0952
[0,4 , 0,5)	0,0476
[0,5 , 0,6)	0,0476

Histograma de Frecuencias



4.2.2.1 Correlaciones de Interés

El valor mayor que se puede apreciar en la matriz (Cuadro 4.1) resulta de las variables “Área” y “Avaluó del Terreno” con un coeficiente igual a 0.6997, de esta manera se puede determinar que a mayor área el avalúo será mayor.

Otro coeficiente de interés es el que resulta de las variables “Avalúo de la Construcción” y “Número de Bloques Terminados”, siendo este igual a 0.5897, así mientras más bloques tenga un predio el valor de la construcción será relativamente mayor.

Información interesante se da en los coeficientes entre las variables “Avalúo del Terreno” y “Avalúo de la Construcción” (0.4143), y entre las variables “Valor Base del metro cuadrado” y “Número de Bloques Terminados” (0.3201).

4.2.3 Análisis de Contingencia

Cuadro 4.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur : Contraste de Hipótesis para el Análisis de Contingencia

H₀: Las variables X y Y, son independientes .

Vs.

H₁: No es verdad **H₀**.

$$\text{Estadístico de Prueba : } \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

que sigue una distribución χ^2 con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad

Se denomina análisis de contingencia debido a las denominadas tablas de contingencia, que es de donde se construye un contraste de

hipótesis para determinar o no la independencia. Este análisis tiene como objetivo determinar si un par de variables aleatorias X y Y, son independientes o no, analizando si existe algún tipo de dependencia, no necesariamente lineal, entre estas dos variables.

Una Tabla de Contingencia, es un arreglo matricial de las variables X y Y, con r filas y c columnas, donde cada valor de X corresponde a una de las r-categorías asociadas y de igual manera cada valor de Y corresponde a una de las c-categorías asociadas a esta variable. El contraste de hipótesis y el estadístico de prueba utilizados, se presentan en el Cuadro 4.1

Donde n_{ij} es el número de entes observados, con la i-ésima categoría de la característica X (fila) y la j-ésima categoría de la característica Y (columna). E_{ij} es el valor de individuos que se espera posean la característica X_i y la característica Y_j , si la hipótesis nula (H_0) es verdadera, este valor es calculado de la siguiente manera: $E_{ij} = \frac{n_i \cdot n_j}{n..}$.

$$\text{Donde } n = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c n_{ij} ; n_i = \sum_{j=1}^c n_{ij} \text{ y } n_j = \sum_{i=1}^r n_{ij} .$$

El propósito de la aplicación del análisis de contingencia sobre las variables de estudio es llegar a conocer si existe relación, no necesariamente lineal, entre algunas de las variables investigadas.

"Red de Agua en la Vía" Vs. "Agua en el Lote"

Para este caso, el Cuadro 4.4, nos muestra que el estadístico de prueba es igual a 3879.000, obtenido un valor p igual a 0.000, concluyendo bajo estas condiciones, que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a favor de la alterna, es decir la: la existencia del servicio de agua potable en el predio depende de la existencia de red de agua potable en la vía frente al predio.

Cuadro 4.4

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Análisis de Contingencia : "Red de Agua en la Vía" Vs. "Agua en el Lote"

H₀: La existencia de red de Agua en la Vía frente al predio es independiente con al hecho de que el predio cuente con el servicio de agua.

Vs.

H₁: No es verdad H₀.

Redes de Agua		Alcantarillado en el Lote		Total: X _i
		Sí tiene	No tiene	
Sí	F.O	2117	23	2140
	F.E	872,10	1267,90	2140
No	F.O	1728	5567	7295
	F.E	2972,90	4322,10	7295
Total: X _j	F.O	3845	5590	9435
	F.E	3845	5590	9435

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 3879.22$$

valor $p = 0.000$

"Red de Alumbrado Eléctrico" Vs. "Emergía Eléctrica en el Lote"

El que un predio en la zona sur del cantón Pasaje cuente con servicio de energía eléctrica depende en mucho de la existencia de redes en la zona en la que se localiza el predio, aunque esto en muchas de las ocasiones de fácil de deducir, el Cuadro 4.5, presenta la base teórica de este resultado mediante el valor del estadístico de prueba igual a 2997.32, y un valor p igual a 0.000, concluyendo lo dicho en las primeras líneas de este párrafo.

Cuadro 4.5

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Análisis de Contingencia : "Red de Alumbrado Eléctrico" Vs. "Emergía Eléctrica en el Lote"

H₀: La existencia de red de Energía Eléctrica en la Vía frente al predio es independiente con al hecho de que el predio cuente con el servicio de energía eléctrica.

Vs.

H₁: No es verdad **H₀.**

Redes de Energía Eléctrica		Energía en el Lote		Total: Xi
		Sí tiene	No tiene	
Sí	F.O	1651	19	1670
	F.E	658,97	1011,03	1670
No	F.O	2072	5693	7765
	F.E	3064,03	4700,97	7765
Total: Xj	F.O	3723	5712	9435
	F.E	3723	5712	9435

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 2997.32$$

valor p = 0.000

Resumen del Análisis de Contingencia para algunas de las variables en estudio.

El Cuadro 4.6 determina que cada uno de los pares de variables analizadas es dependiente una de la otra, así por ejemplo el hecho de que en un predio exista servicio telefónico dependerá de que exista la debida red de telefonía frente al predio.

Tabla 4.6

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Resumen del Análisis de Contingencia

H₀: La variable X es independiente de la variable Y.

Vs.

H₁: No es verdad H₀.

Variable X	Variable Y	Valor del estadístico de prueba	Grados de Libertad	valor p	Conclusión
Redes de agua en la vía	Servicio de agua en el lote	3879,22	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de agua en la vía	Redes de alcantarillado en la vía	5998,98	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de agua en la vía	Servicio de alcantarillado en el lote	3354,57	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de alcantarillado en la vía	Servicio de alcantarillado en el lote	5020,41	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Servicio de agua en el lote	Servicio de alcantarillado en el lote	7946,19	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de energía eléctrica en la vía	Servicio de energía eléctrica en el lote	2997,32	1	0,00	SON DEPENDIENTES
Redes de telefonía	Servicio de telefónico en el lote	3073,48	1	0,00	SON DEPENDIENTES

4.2.4 Análisis Bivariado

Una tabla bivariada es un arreglo ordenado de r filas y c columnas, donde las filas corresponden a los valores que toma la variable aleatoria X y las columnas a los valores que toma la variable aleatoria Y. El objeto de esta técnica es conocer la “Distribución Conjunta” entre cada par de valores posibles que pueden tomar las variables aleatorias X y Y.

Es decir: $f(x_i, y_j) = P(X = x_i, Y = y_j)$

La representación de la distribución conjunta de este par de variables se presenta en el Cuadro 4.7, donde $f(x_i, y_j)$ es la probabilidad de que la variable X tome el valor x_i al mismo tiempo que Y toma el valor y_j . Mientras que la última fila y columna de la tabla contienen la Distribución Marginal para cada variable, en donde debe cumplirse que

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c f(x_i, y_j) = 1.$$

Cuadro 4.7

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

TABLA BIVARIADA

$$f(x_i, y_j) = P(X = x_i, Y = y_j)$$

Variable X	Variable Y				Marginal de la Variable X
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Categoría 1	$f(x_1, y_1)$	$f(x_1, y_2)$	...	$f(x_1, y_c)$	$f(x_1)$
Categoría 2	$f(x_2, y_1)$	$f(x_2, y_2)$	...	$f(x_2, y_c)$	$f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoría r	$f(x_r, y_1)$	$f(x_r, y_2)$	...	$f(x_r, y_c)$	$f(x_r)$
Marginal de la Variable Y	$f(y_1)$	$f(y_2)$	...	$f(y_c)$	1.000

Un subproducto de las tablas de distribución conjunta, son las llamadas “Tablas de Distribución Condicional”: $P(X/Y = y)$ y $P(Y/X = x)$, en donde para el primer caso, los valores de la intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna por definición son iguales a: $f(x_i, y_j)/f_x(x_i)$ que es la probabilidad condicional de que Y tome el valor de y_j dado que X toma el valor de x_i . Para el caso en que la Tabla de Distribución Condicional corresponda a $P(Y/X = x)$ los valores de la

intersección de la i -ésima fila con la j -ésima columna corresponderán al resultado de $f(x_i, y_j)/f_y(y_j)$ que es la probabilidad condicional de que la variable X tome el valor de x_i , dado que Y toma el valor de y_j . El Cuadro 4.8 presenta las tablas de distribución condicionales.

Cuadro 4.8

Ex Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribuciones Conjuntas

Distribución Conjunta $P(X/Y = y)$

Variable X	Variable Y			
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c
Categoría 1	$f(x_1, y_1)/f(x_1)$	$f(x_1, y_2)/f(x_1)$	...	$f(x_1, y_c)/f(x_1)$
Categoría 2	$f(x_2, y_1)/f(x_2)$	$f(x_2, y_2)/f(x_2)$	...	$f(x_2, y_c)/f(x_2)$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Categoría r	$f(x_r, y_1)/f(x_r)$	$f(x_r, y_2)/f(x_r)$	...	$f(x_r, y_c)/f(x_r)$
Total	1.000	1.000	...	1.000

Distribución Conjunta $P(Y/X = x)$

Variable X	Variable Y				Total
	Categoría 1	Categoría 2	...	Categoría c	
Categoría 1	$f(x_1, y_1)/f(y_1)$	$f(x_1, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_1, y_c)/f(y_c)$	1.000
Categoría 2	$f(x_2, y_1)/f(y_1)$	$f(x_2, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_2, y_c)/f(y_c)$	1.000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	1.000
Categoría r	$f(x_r, y_1)/f(y_1)$	$f(x_r, y_2)/f(y_2)$	...	$f(x_r, y_c)/f(y_c)$	1.000

Aplicación de la Técnica a los Datos

A continuación se presenta el análisis conjunto de las variables, con la finalidad de conocer la interacción entre un par de variables; se presentan además las tablas de distribución condicional.

“Redes de Agua en la Vía” Vs. “Servicio de Agua en el Lote”

Cuadro 4.9

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Redes de Agua en la Vía” Vs. “Servicio de Agua en el Lote”

Redes de Agua en la Vía	Agua en el Lote		Marginal “Redes de Agua”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,224	0,002	0,227
Sí	0,183	0,590	0,773
Marginal “Agua en el Lote”	0,408	0,592	1,000

Distribución Condicional $P(X/Y=y)$

Redes de Agua en la Vía	Agua en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,551	0,004
Sí	0,449	0,996
Total	1,000	1,000

Distribución Condicional $P(Y/X=x)$

Redes de Agua en la Vía	Agua en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,989	0,011	1,000
Sí	0,237	0,763	1,000

Del total de predios, ubicados en la zona sur del cantón Pasaje la distribución conjunta del Cuadro 4.9, revela que el porcentaje de predios que cuentan con servicio de agua potable y al mismo tiempo frente a sus predios pasan las redes de agua es 59%, mientras 22.4% no tienen agua en sus predio y las redes de agua tampoco pasan frente a sus predios.

En aquellos lotes que si cuentan con el servicio de agua potable, las redes pasan frente al 99.6% de estos predios, mientras que no pasan frente al restante 0.4%.

Relacionando la existencia de redes. Dado que las redes no pasan frente a los predios, 98.9% no cuentan con servicio de agua potable, y 0.11% si cuentan con el servicio.

“Redes de Energía Eléctrica” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

El 60.3% de los predios cuentan con el servicio de energía eléctrica al mismo tiempo que frente a sus casas tienen las respectivas redes de energía. El 22.0% no cuentan con servicio de energía y las redes pasan frente a sus predios, 0.2% tienen energía en sus predios pero las

respectivas redes no pasan frente a estos y 17.5% no cuenta con redes frente a sus predios, ni energía dentro de estos.

Cuadro 4.10

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Redes de Energía Eléctrica” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

Redes de Energía Eléctrica	Energía en el Lote		Marginal “Redes de Energía”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,175	0,002	0,177
Sí	0,220	0,603	0,823
Marginal “Energía en el Lote”	0,395	0,605	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Redes de Energía Eléctrica	Energía en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,443	0,003
Sí	0,557	0,997
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Redes de Energía Eléctrica	Energía en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,989	0,011	1.000
Sí	0,267	0,733	1.000

El 44%3% de los predios no cuentan con servicio de energía eléctrica, dado que la red no pasa frente a sus predios, mientras que el restante 55.7% no cuentan con el servicio pero la red pasa frente a sus predios.

Dado que existe la red de energía eléctrica frente al predio, 73.3% de estos cuentan con el servicio y 26.7% no. Para aquellos por los que no pasa la red, 0.117% cuentan con el servicio y 98.9% no.

El Cuadro 4.10 con cada el detalle del análisis conjunto y condicional.

“Redes de Alcantarillado” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”

Un dato interesante en el Cuadro 4.11, es el hecho de sólo 55.1% de los predios cuentan con el servicio de alcantarillado dentro de sus predios al mismo tiempo que frente a estos se encuentra la respectiva red. El 30.5% no cuenta con ninguno de dos servicios. Mientras que 3 de cada mil predios cuentan con servicio de alcantarillado y no tienen la respectiva red, así también 14.1% no cuentan con el servicio de alcantarillado, pero si existe la red frente a estos predios.

Cuadro 4.11

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur.

Distribución Conjunta: “Redes de Alcantarillado” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”

Redes de Alcantarillado	Alcantarillado en el Lote		Marginal “Redes de Alcantarillado”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,305	0,003	0,308
Sí	0,141	0,551	0,692

Marginal "Energía en el Lote"	0,445	0,555	1,000
------------------------------------------	--------------	--------------	--------------

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Redes de Alcantarillado	Alcantarillado en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No	0,684	0,006
Sí	0,316	0,994
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Redes de Alcantarillado	Alcantarillado en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No	0,989	0,011	1.000
Sí	0,203	0,797	1.000

Para los predios que no tienen servicio de alcantarillado, el 68.4% no accede por falta de redes, mientras que 31.6% no accede por otros motivos (dado que si tienen la respectiva red). Mientras, dado que no existe la respectiva red frente al predio el 99.4% de estos predios si cuentan con servicio de alcantarillado.

Dado que un predio no tiene red de alcantarillado, 0.011% si tiene agua en lote, y 98.9% no tiene.

Véase Cuadro 4.11 con información completa de este análisis.

“Redes de Telefonía frente al predio” Vs. “Servicio Telefónico en el Lote”

El análisis de conjunto de este par de variables muestra que 38% de los predios cuentan con servicio de telefónico y la red pasa frente a sus casa, el 26.6% no tiene servicio telefónico y la red si pasa frente a sus predios. Así también 35 de cada 100 predios no tienen servicio telefónico y la red no pasa frente a estos, y tres de cada mil predios que cuentan con el servicio no cuentan con red cercana a sus predios.

Cuadro 4.12

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Redes de Telefonía” Vs. “Servicio Telefónico en el Lote”

Redes de Telefonía	Teléfono o en el Lote		Marginal “Redes de Telefonía”
	No tiene	Sí tiene	
No	0,351	0,003	0,353
Sí	0,266	0,380	0,647
Marginal “Energía en el Lote”	0,617	0,383	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)			Distribución Condicional P(Y/X=x)			
Redes de Telefonía	Teléfono en el Lote		Redes de Telefonía	Teléfono en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene		No tiene	Sí tiene	
No	0,568	0,007	No	0,992	0,008	1.000
Sí	0,432	0,993	Sí	0,412	0,588	1.000
Total	1.000	1.000				

Del total de predios de la zona sur del cantón Pasaje que no cuentan con servicio telefónico, la ausencia de redes es la causante del 56.8% de estos, mientras que el 43.2% no accede a este servicio por otros motivos, recordemos que el servicio telefónico en muchos casos es un lujo que algunas personas no se pueden dar, no así otros servicios.

Así la red telefónica beneficia con su señal a 58.8% de los predios por donde esta pasa, mientras que para el restante 41.2% esta red es solo un conjunto de cables no un beneficio.

Véase Cuadro 4.12 con información completa de este análisis conjunto y condicional.

“Alcantarillado frente al Lote” Vs. “Redes de Agua frente al Lote ”

Del total de predios de la zona sur del cantón Pasaje, el 68.9% cuentan con redes de alcantarillado y redes de agua potable frente a sus casas, 22.4% no cuenta con ninguno de los dos servicios, frente al 0.3% de los predios pasan las redes de agua potable pero no así las de

alcantarillado, y frente al 8.4% pasan las de alcantarillado pero no las de agua potable.

Cuadro 4.13

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Red de Alcantarillado” Vs. “Red de Agua”

Red de Alcantarillado	Red de Agua		Marginal “Red de Alcantarillado”
	No	Sí	
No	0,224	0,003	0,227
Sí	0,084	0,689	0,773
Marginal “Red de Agua”	0,308	0,692	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Red de Alcantarillado	Red de Agua	
	No	Sí
No	0,727	0,004
Sí	0,273	0,996
Total	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Red de Alcantarillado	Red de Agua		Total
	No	Sí	
No	0,988	0,012	1,000
Sí	0,109	0,891	1,000

De los predios de los cuales pasan frente a ellos las redes de agua, 99.6% pasa también las redes de alcantarillado, y no pasan las redes el 0.4%. En cambio de los predios por los cuales no pasan las redes de agua, el 27.3% cuentan con servicio de agua potable, y el 72.7% no cuentan con este servicio.

El Cuadro 4.13 presenta el análisis conjunto y condicional de esta iteración de variables.

“Servicio de Alcantarillado en el Lote” Vs. “Servicio de Agua Potable en el Lote”

Aproximadamente, seis de cada diez predios de la zona sur del cantón Pasaje (55.3%) cuentan con servicio y de agua como de alcantarillado al mismo tiempo, 4% cuenta con servicio de agua y no de alcantarillado, 0.2% con servicio de alcantarillado y no de agua con y 40.6% no cuenta con ninguno de los dos servicios.

El total de predios que poseen servicio de alcantarillado, 99.7% cuenta con servicio de agua potable y el restante 0.3% no. Y de aquellos predios que no tienen servicio de alcantarillado 91.1% no cuenta con servicio de agua, y 8.9% si.

Del porcentaje de predios que cuentan con el servicio de agua potable, 93.3% cuenta con el servicio de alcantarillado, mientras que el 6.7% no. Por otra parte, de los predios que no cuentan con servicio de agua, 99.5% no cuentan con servicio de alcantarillado, y el 0.5% si.

Véase Cuadro 4.14 con información completa de este análisis.

Cuadro 4.14

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Servicio de Agua en el Lote” Vs. “Servicio de Alcantarillado en el Lote”

Agua en el Lote	Alcantarillado en el Lote		Marginal “Agua en el Lote”
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,406	0,002	0,408
Sí tiene	0,040	0,553	0,592
Marginal “Alcantarillado en el Lote”	0,445	0,555	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Agua en el Lote	Alcantarillado en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No tiene	0,911	0,003
Sí tiene	0,089	0,997
Total	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Agua en el Lote	Alcantarillado en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,995	0,005	1,000
Sí tiene	0,067	0,933	1,000

“Servicio de Agua Potable en el Lote” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

El 58.6% de los predios objeto de estudio, cuentan con los servicios básicos de energía eléctrica y agua potable, 38.8% no corre la misma suerte ya que no cuentan con ninguno de estos servicios “públicos”, el restante 2.5% posee al menos uno de estos servicios básicos (1.9% agua y no electricidad y 0.6% electricidad y no agua).

Cuadro 4.15

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Servicio de Agua en el Lote” Vs. “Servicio de Energía Eléctrica en el Lote”

Agua en el Lote	Energía Eléctrica en el Lote		Marginal “Agua en el Lote”
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,388	0,019	0,408
Sí tiene	0,006	0,586	0,592
Marginal “Energía Eléctrica en el Lote”	0,395	0,605	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Agua en el Lote	Energía Eléctrica en el Lote	
	No tiene	Sí tiene
No tiene	0,984	0,032
Sí tiene	0,016	0,968
Total	1.000	1.000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Agua en el Lote	Energía Eléctrica en el Lote		Total
	No tiene	Sí tiene	
No tiene	0,953	0,047	1.000
Sí tiene	0,011	0,989	1.000

Para los predios que cuentan con el servicio de energía eléctrica, sólo el 3.2% no poseen agua potable, mientras que aquellos predios que no cuentan con servicio de energía eléctrica el 98.4% tampoco tienen servicio de agua potable.

Del total de predios que cuentan con el servicio de agua potable, el 98.9% posee adicionalmente el servicio de energía eléctrica, y aquellos que no cuentan con el servicio de agua 95.4% no cuentan tampoco con el servicio de energía eléctrica.

Véase las tablas del Cuadro 4.15 para mejor comprensión.

“Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Material de Calzada”

Relacionando el tipo de material de la calzada con la zona en la que se encuentra ubicado el predio, se tiene que; 12% están en la zona 3 y poseen como material de calzada “Tierra”, 6% de esta misma zona posee “Lastre” como material de calzada, 5.3% “Adoquín” y 6.2% tiene “Asfalto”, como material de calzada.

Tomando como referencia los predios ubicados en la zona 5; el 24% del material de calzada de estos esta dado por “Tierra”, 18.5% por “Lastre”, 8.3% por “Adoquín”, y el restante, 13.2” del material de calzada de esta zona esta compuesto por “Asfalto”.

De aquellos predios cuyo material de calzada es “Adoquín”, el 29.9% de estos se encuentra en la zona dos, el 54.6% en la zona tres, y el restante 10.3% en la zona cinco. Cabe recordar que el “Adoquín” representa aproximadamente 10% del material de calzada del total.

Cuadro 4.16

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Material de Calzada”

Material de Calzada	ZONA			Marginal “Material de Calzada”
	2	3	5	
Tierra	0,062	0,120	0,029	0,216
Lastre	0,049	0,068	0,022	0,148
Adoquín	0,029	0,053	0,010	0,097
Asfalto	0,042	0,062	0,016	0,130
Marginal “ZONA”	0,310	0,500	0,121	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Material de Calzada	ZONA		
	2	3	5
Tierra	0,200	0,240	0,240
Lastre	0,158	0,136	0,182
Adoquín	0,094	0,106	0,083
Asfalto	0,135	0,124	0,132
Total	1,000	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Material de Calzada	ZONA			Total
	2	3	5	
Tierra	0,287	0,556	0,134	1,000
Lastre	0,331	0,459	0,149	1,000
Adoquín	0,299	0,546	0,103	1,000
Asfalto	0,323	0,477	0,123	1,000

El Cuadro 4.16 presenta la tabla conjunto acompañada con sus respectivas tablas condicionales.

“Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Tipo de Tenencia (Escritura)”

Siete de cada diez predios de la zona sur del cantón Pasaje, se encuentran en la zona 3 y poseen escritura de su predio, el 22.7% de los predios de la zona 3 sólo tiene inscrita su propiedad, 0.3% (predios de la zona 3) no tiene escritura ni inscrita su propiedad, y 11.9 de los predios se encuentran en esta misma zona y no se tiene conocimiento de las condiciones de tenencia del predio.

Cuadro 4.17

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:**Distribución Conjunta: “Zona en la que se encuentra el Predio” Vs. “Tipo de Tenencia (Escritura)”**

TENENCIA	ZONA			Marginal “Tenencia”
	2	3	5	
E. Inscrita	0,194	0,227	0,089	0,510
Escritura	0,070	0,071	0,025	0,165
No Tiene	0,007	0,003	0,007	0,017
S/N	0,142	0,119	0,047	0,308
Marginal “ZONA”	0,412	0,421	0,167	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

TENENCIA	ZONA		
	2	3	5
E. Inscrita	0,470	0,540	0,531
Escritura	0,169	0,169	0,148
No Tiene	0,016	0,008	0,042
S/N	0,345	0,283	0,279
Total	1,000	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

TENENCIA	ZONA			Total
	2	3	5	
E. Inscrita	0,380	0,446	0,174	1,000
Escritura	0,421	0,429	0,150	1,000
No Tiene	0,386	0,203	0,411	1,000
S/N	0,462	0,387	0,151	1,000

Analizando el total de predios que se ubican en la zona dos, se tiene que; 47% de estos tiene su predio "Inscrito", el 16.9% posee "Escritura" del predio, el 1.6% no tiene ni escritura ni registrado el predio, y del 3.45% de los predios de esta zona, no se tiene conocimiento sobre la tenencia.

De todos los predios que tienen escritura (16.5% del total de los predios tiene escritura), el 42.1% se encuentran en la zona dos, el 42.9% en la zona tres y el restante 15% del total de predios que tiene escritura se encuentran en la zona cinco. (Véase Cuadro 4.17 para mayor información de la tenencia).

"Área del Predio" Vs. "Avalúo Total"

Analizando de manera conjunta, el Área del predio, con el Avalúo que este posee, se tiene que; 6.2% de los predios están valuados entre cero y dos mil dólares y poseen un área entre 1 y doscientos metros cuadrados, el 12% de los predios posee un área entre 200 y 400 metros cuadrados y están valuados en los mismos intervalos, con los mismos valores de avalúo se tiene que 2.9% de los predios tienen entre 400 y 600 metros cuadrados, y sólo 06% de los predios que se avalúan entre cero y dos mil dólares poseen área en metro cuadrados de mas de 600.

El total de predios de la zona sur del cantón Pasaje, que poseen área entre 400 y 600 metros cuadrados de extensión, el 26.3% posee un avalúo inferior a los dos mil dólares, el 18.2% entre dos mil y cuatro mil dólares, el 8.7% entre cuatro y seis mil dólares, el 13.6% entre seis mil y diez mil dólares, 11.1% entre diez y quince mil dólares, 14.5% entre quince y treinta mil dólares, y el restante 40.4% posee un avalúo superior a los treinta mil dólares americanos.

Cuadro 4.18

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Distribución Conjunta: “Área del Predio” Vs. “Avalúo Total”

Avalúo Total	Área del Predio					Marginal “Avalúo Total”
	[1,200)	[200,400)	[400,600)	[600,800)	Más de 800	
[0 , 2000)	0,062	0,120	0,029	0,003	0,003	0,216
[2000,4000)	0,049	0,068	0,022	0,004	0,006	0,148
[4000,6000)	0,029	0,053	0,010	0,001	0,003	0,097
[6000,10000)	0,042	0,062	0,016	0,004	0,006	0,130
[10000,15000)	0,048	0,068	0,013	0,003	0,005	0,138
[15000,30000)	0,061	0,095	0,017	0,004	0,009	0,187
Más de 30000	0,02	0,033	0,013	0,004	0,014	0,083
Marginal “Área del Predio”	0,310	0,500	0,121	0,023	0,046	1,000

Distribución Condicional P(X/Y=y)

Avalúo Total	Área del Predio				
	[1,200)	[200,400)	[400,600)	[600,800)	Más de 800
[0 , 2000)	0,199	0,240	0,236	0,141	0,057
[2000,4000)	0,157	0,136	0,182	0,159	0,140
[4000,6000)	0,093	0,106	0,087	0,059	0,076
[6000,10000)	0,136	0,125	0,135	0,164	0,120
[10000,15000)	0,154	0,137	0,111	0,145	0,108
[15000,30000)	0,198	0,190	0,145	0,164	0,195
Más de 30000	0,063	0,067	0,104	0,168	0,303
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Distribución Condicional P(Y/X=x)

Avalúo Total	Área del Predio					Total
	[1,200)	[200,400)	[400,600)	[600,800)	Más de 800	
[0 , 2000)	0,285	0,555	0,132	0,015	0,012	1,000
[2000,4000)	0,327	0,456	0,148	0,025	0,044	1,000
[4000,6000)	0,297	0,545	0,108	0,014	0,036	1,000
[6000,10000)	0,325	0,478	0,125	0,029	0,042	1,000
[10000,15000)	0,347	0,495	0,098	0,025	0,036	1,000
[15000,30000)	0,329	0,509	0,094	0,020	0,048	1,000
Más de 30000	0,234	0,399	0,151	0,047	0,168	1,000

Analizando ahora, aquellos predios con avalúos entre seis mil y diez mil dólares americanos se tiene que; 32.5% tiene un área en metros cuadrados inferior a doscientos, 47.8% posee un área entre doscientos y cuatrocientos metros cuadrados, el 12.5% de estos predios posee un área entre los cuatrocientos y seiscientos metros cuadrados, el 2.9% de los predios con esta característica posee un área entre los seiscientos y ochocientos metros cuadrados, y finalmente, el restante 4.2% del total de los predios cuyo avalúo esta entre los seis mil y diez mil dólares americanos, posee mas de ochocientos metros cuadrados en área.

El Cuadro 4.18 presenta el análisis completo de la interacción de este par de variables, presenta la respectiva tabla conjunta acompañada de las tablas condicionales.

4.2.6 Análisis de Componentes Principales

La técnica estadística multivariada denominada “Análisis de Componentes Principales”, permite la reducción de datos mediante la creación de nuevas variables artificiales o “no observables”, donde algebraicamente estas nuevas variables son combinaciones lineales de las p variables X_1, X_2, \dots, X_p originalmente observadas. Estas combinaciones lineales representan la elección de un nuevo sistema de coordenadas que se obtiene al rotar el sistema original. En este nuevo sistema los ejes representan la dirección de la máxima variabilidad. De esta manera mediante q combinaciones lineales de las p variables observables, se logra reducir la cantidad de que a su vez contengan un alto porcentaje de la variación contenida en los datos originales.

Sea $\mathbf{X}^T = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_p]$ un vector aleatorio p – variado, donde cada una de las variables que la componen son variables aleatorias observables. El vector p -variado \mathbf{X} tiene como matriz de varianzas y covarianzas a Σ_X , y sean $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ sus valores propios correspondientes

Se representan las Componentes Principales mediante las siguientes combinaciones lineales:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \mathbf{a}_1^T \mathbf{X} = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1p} X_p \\ Y_2 &= \mathbf{a}_2^T \mathbf{X} = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2p} X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= \mathbf{a}_p^T \mathbf{X} = a_{p1} X_1 + a_{p2} X_2 + \dots + a_{pp} X_p \end{aligned}$$

La primera Componente Principal es la combinación lineal es $Y_1 = \mathbf{a}_1^T \mathbf{X}$, que maximiza la varianza de Y_1 , donde además $\|\mathbf{a}_1\|$ es unitaria.

La segunda Componente Principal es la combinación lineal es $Y_2 = \mathbf{a}_2^T \mathbf{X}$, que maximiza la varianza de Y_2 , donde $\|\mathbf{a}_2\|$ es unitaria ;
y

$$\text{Cov}(Y_2, Y_1) = 0 \text{ y } \text{Var}(Y_2) \leq \text{Var}(Y_1)$$

En general, la i -ésima Componente Principal es la combinación lineal que maximiza la varianza de la i -ésima Componente Principal

$Y_i = \mathbf{a}_i^T \mathbf{X}$, sujeta a que la norma del vector \mathbf{a}_i sea unitaria;

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = 0 \text{ para } k \neq i. \quad \text{Var}(Y_i) \leq \text{Var}(Y_{i+1})$$

En síntesis Y_1, Y_2, \dots, Y_p son las Componentes Principales; se supone que no están correlacionadas entre sí, son ortonormales y se cumple además que:

$$\text{Var}(Y_1) \geq \text{Var}(Y_2) \geq \dots \geq \text{Var}(Y_p) \geq 0.$$

Se puede demostrar que:

$$\text{Var}(Y_i) = \mathbf{a}_i^T \sum \mathbf{a}_i \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, p; \quad \mathbf{a}_i^T \text{ ortogonal a } \mathbf{a}_j$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{a}_i^T \sum_x \mathbf{a}_j = 0 \text{ para } i \neq j$$

Se debe cumplir además: $\|\mathbf{a}_i\| = 1$ para $i = 1, 2, \dots, p$ y $\langle \mathbf{a}_i, \mathbf{a}_j \rangle = 0$

para $i \neq j$. Donde $\|\mathbf{a}_i\|$ es la norma del vector constante \mathbf{a}_i y

$\langle \mathbf{a}_i, \mathbf{a}_j \rangle$ es el Producto Interno de los dos vectores en \mathbb{R}^p .

Como resultado obtenemos que Σ_x es la matriz de varianzas covarianzas asociada con el vector aleatorio $\mathbf{x}^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, Σ_x tiene los siguientes pares de valores propios y sus correspondientes vectores propios:

$$(\lambda_1, \mathbf{e}_1), (\lambda_2, \mathbf{e}_2), \dots, (\lambda_p, \mathbf{e}_p)$$

donde

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0.$$

Se puede probar que la i -ésima Componente Principal viene dada por:

$$Y_i = \mathbf{e}_i^T \mathbf{X} = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p, \text{ para } i = 1, 2, \dots, p$$

Además, se puede probar de igual manera que la $\text{Var}(Y_i) = \mathbf{e}_i^T \Sigma \mathbf{e}_i = \lambda_i$, para $i = 1, 2, \dots, p$ y la $\text{Cov}(Y_i, Y_k) = \mathbf{e}_i^T \Sigma \mathbf{e}_k = 0$, para $i \neq k$.

Bajo las condiciones donde a_i resulta igual a e_i , y además el porcentaje de la varianza total contenida por la i -ésima Componente Principal, o su explicación viene dado por

$$\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \times 100 \% .$$

Cuadro 4.19

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Prueba de Bartlett

$$H_0 : \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

ó su equivalent e :

$$H_0 = \sigma_{ij} = 0 \quad \text{parai} \neq j$$

Vs .

$$H_1 : \text{No es verdad } H_0$$

Para verificar si la técnica de Componentes Principales puede ser aplicada a un grupo de datos, se debe aplicar la prueba de Significancia Estadística de Bartlett en la cual se plantea el contraste de hipótesis que aparecen en el Cuadro 4.19 .

Definiendo $u = \frac{\det S}{s_{11} + s_{22} + \dots + s_{pp}} = \det R$, siendo $S = \hat{\Sigma}_x$ y $R = \hat{\rho}$, la

región crítica está definida a través de $u' = - \left[v - \frac{2p+5}{6} \right] \ln u$, donde v :

grados de libertad de la matriz de datos = $n-1$ y u' es aproximadamente

$\chi^2(f)$, con $f = \frac{p(p-1)}{2}$. Con $(1-\alpha)$ 100% de confianza se rechaza H_0 a

favor de H_1 si, $u' \geq \chi_{\alpha, f}^2$.

No sería aconsejable la aplicación de Componentes Principales, en caso de no existir evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

Para determinar el número máximo de Componentes Principales a elegir, existen varios criterios a seguir; el uno es mediante el “Gráfico de Sedimentación” (sree

plot), este gráfico presenta en el eje vertical la magnitud de los valores propios o raíces características de $\sum x$, y en eje horizontal el orden de los valores propios de manera descendente, el criterio a utilizar es retener la cantidad de variables que se encuentren antes del “quiebre” que se da en el gráfico, ya que de aquí en adelante el gráfico tiende a permanecer constante; El otro criterio que comúnmente se sigue es el criterio de la media aritmética, donde se retiene el número de

Componentes tal que se cumpla que: $\lambda_h > \bar{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^p \lambda_i}{p}$.

Es importante destacar que en muchos casos debido a que algunas de las características que se miden en las investigaciones, no se encuentran en la misma escala se dan resultados irrelevantes, por lo que es aconsejable aplicar Componentes Principales utilizando datos estandarizados.

La estandarización significa que a cada dato observado se le resta la media estimada y se lo divide para la desviación estándar estimada de las variables; obteniéndose z_1, z_2, \dots, z_p , correspondientes a las variables x_1, x_2, \dots, x_p estandarizadas, así:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s_i}; \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots, p$$

Aplicación de la Técnica a los Datos

Para este análisis son utilizadas un total de diez variables, del total de las variables objeto de estudio, esperando mediante un número reducido de variables artificiales (menor a las 10) explicar

la mayor parte de la variabilidad total contenida en una muestra; es decir encontrar un número k de “Componentes”, donde cada una se expresa en función de las 10 variables observadas, siendo

$$k \ll 10 . .$$

Antes de todo se debe tener constancia de que es factible utilizar la técnica, para esto nos valemos de la prueba de Barlett (Véase Cuadro 4.20), la misma que determina en base al valor “ p ” y al estadístico de prueba, que es factible poder utilizar el método de “Componentes Principales”, para el conjunto de datos en estudio.

Cuadro 4.20

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Oro:

Sector Sur:

Prueba de Bartlett,

$$H_0 : \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{pp} \end{bmatrix}$$

$V_S .$

$H_1 : \text{No es verdad } H_0$

estadístico de prueba = 53137

valor $p = 0.000$

Para mejores resultados y dado que con los datos originales, no todas las variables están en la misma escala, se estandariza los datos para

realizar el análisis de “Componentes Principales”, es decir, se utiliza la matriz de datos estandarizados.

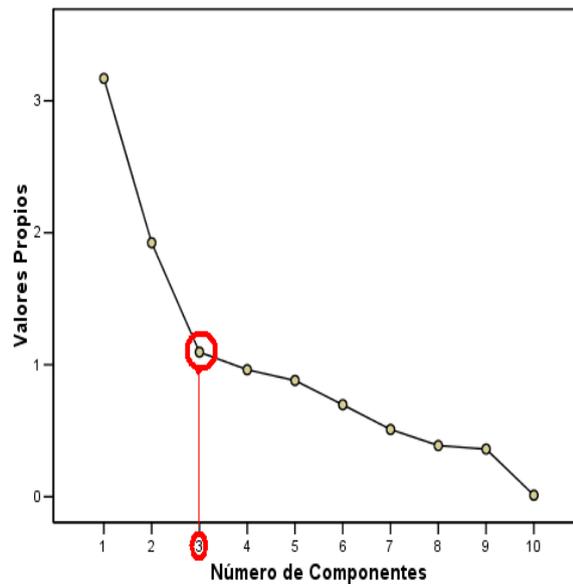
CUADRO 4.22

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Explicación de las Componentes Principales, variables estandarizadas

Gráfico de sedimentación

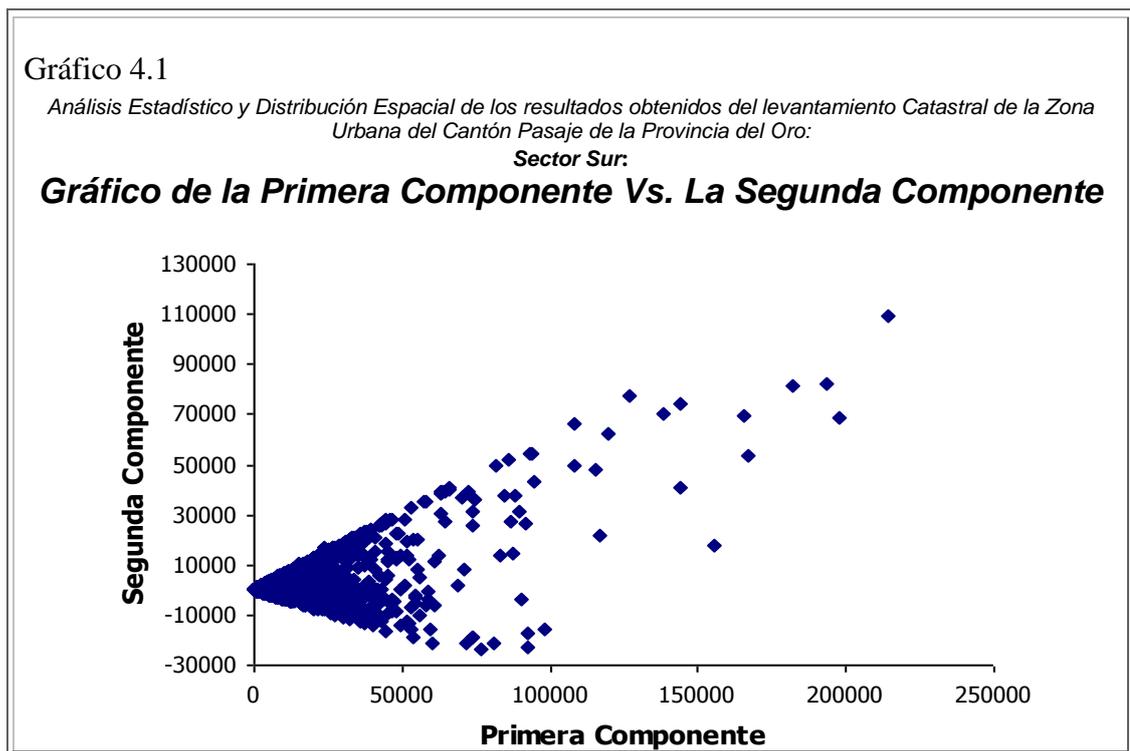


Porcentaje de Explicación de la Varianza Acumulada

<i>Componente</i>	<i>Valores Propios</i>		
	λ_i	<i>Proporción de Varianza Explicada</i>	<i>Proporción Acumulada</i>
1	3,170	0,317	0,317
2	1,924	0,192	0,509
3	1,096	0,110	0,619
4	0,962	0,096	0,715
5	0,881	0,088	0,803
6	0,697	0,070	0,873
7	0,509	0,051	0,924
8	0,388	0,039	0,963
9	0,361	0,036	0,999
10	0,012	0,001	1,000

Para determinar el número de “Componentes Principales” a ser retenidas, se atizan los criterios de: porcentaje de explicación de la varianza acumulada, y el gráfico de sedimentación.

El criterio del gráfico de sedimentación determina que se deben retener 3 componentes, dado que a partir de esta el gráfico posee una menor pendiente. El criterio del porcentaje de varianza acumulada recomienda que el número de componentes a retener sea como mínimo 4 ya que estas poseen el 71.4% de la variabilidad de todos los datos. El Cuadro 4.21 ilustra de mejor manera lo antes mencionado.



Las dos primeras componentes sintetizan el 50.9% del total de la varianza de todo el conjunto de datos, esta sinterización es

representada en el plano bidimensional el mismo que se ilustra en el Gráfico 4.1, donde cada uno de los puntos que se dibuja en el plano, representa a un predio de de la zona sur del cantón Pasaje.

El Cuadro 4.23, presenta las cargas de las cinco primeras componentes principales (80.3% de la varianza total). Las cargas acompañan a las variables ayudando con esto a la rotulación de cada una de las componentes, para rotular se toma el valor absoluto de la carga, así la variable que mayor peso posea es la que le da la razón de ser a la “Componente Principal”.

Tabla 4.23

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Coeficientes de las Componentes Principales

Variable	Componente				
	1	2	3	4	5
Zona	-0,165	0,458	-0,094	0,151	-0,384
Base	0,239	-0,452	0,261	0,074	0,192
Área	0,375	0,364	0,054	-0,025	0,139
Material de Calzada	0,204	-0,409	0,100	-0,033	0,214
Bloques Terminado	0,322	-0,298	-0,291	0,05	-0,501
Valor del Terreno	0,489	0,292	0,079	-0,025	0,14
Bloques en Construcción	-0,015	0,012	0,588	-0,699	-0,405
Escritura (Tenencia)	0,036	-0,021	-0,659	-0,682	0,207
Avalúo del terreno	0,484	0,297	0,083	-0,022	0,147
Avalúo de la Construcción	0,393	-0,15	-0,181	0,111	-0,501

Para la primera Componente Principal, las variables que mayor carga aportan son: “Valor del Terreno” y “Avalúo del Terreno”, por lo que se denomina a esta componente como: “VALORACION DEL TERRENO”.

Las variables: “Zona”, “Base” y “Material de Calzada”, son las que mayoritariamente aportan con sus cargas en la segunda componente, denominando a esta como: “ZONA EN LA QUE SE HALLA EL PREDIO”.

La tercera componente se rotula como: “TENENCIA Y CONSTRUCCIÓN DEL PREDIO”, dado que son las variables: “Bloques Terminados”, “Bloques en Construcción” y “Tenencia”, las que mayor carga poseen.

Las variables que mayor carga poseen en la cuarta componente son relativamente las mismas que en el caso de la tercera.

En la quinta Componente Principal, las variables que mayor carga aportan son: “Núm. de Bloques Terminados” y “Núm. De Bloques en Construcción”, por lo que se denomina a esta “Componente” como: “CARACTERISTICA DE CONSTRUCCION DEL PREDIO”.

Análisis Gráfico de las Dos Primeras Componentes Principales para la identificación de Conglomerados

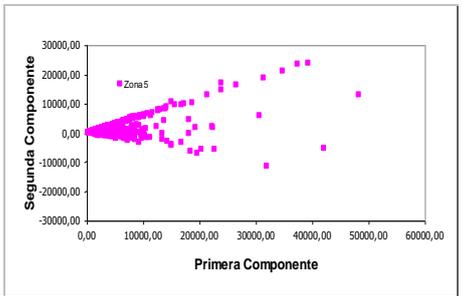
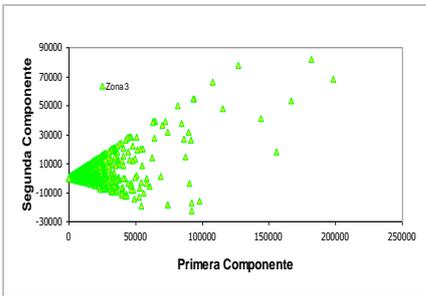
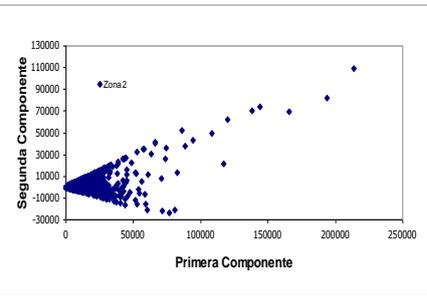
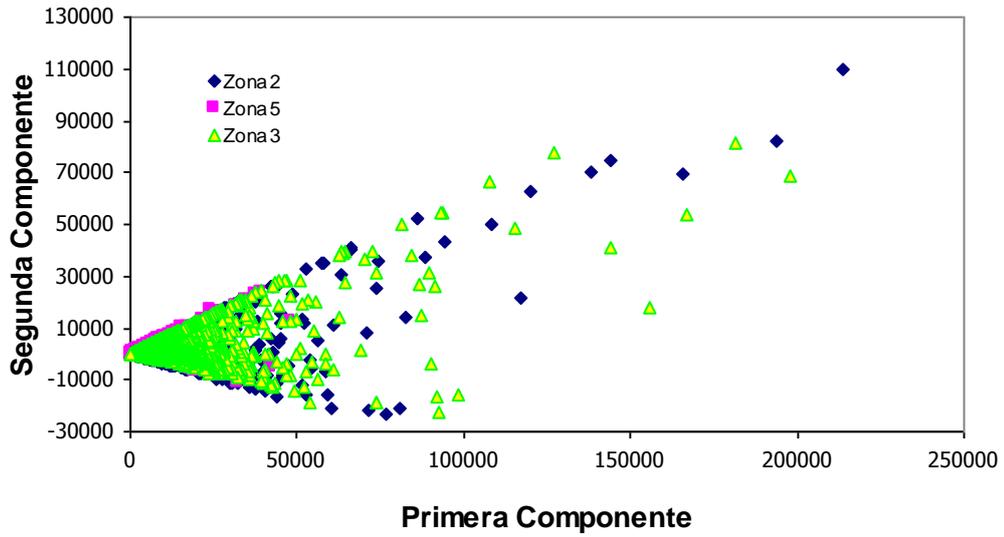
En base a las componentes principales, se gráfica las componentes clasificándolas por características que poseen los predios, esto se realiza para analizar los patrones de agrupación de los puntos, en nuestro caso de los predios, dependiendo del la categoría.

Gráfico 4.2

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Gráfico de las dos primeras Componente por ZONA



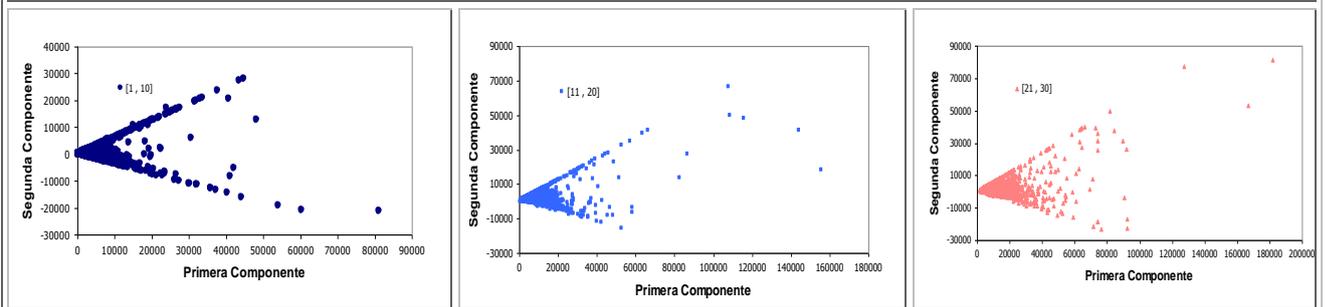
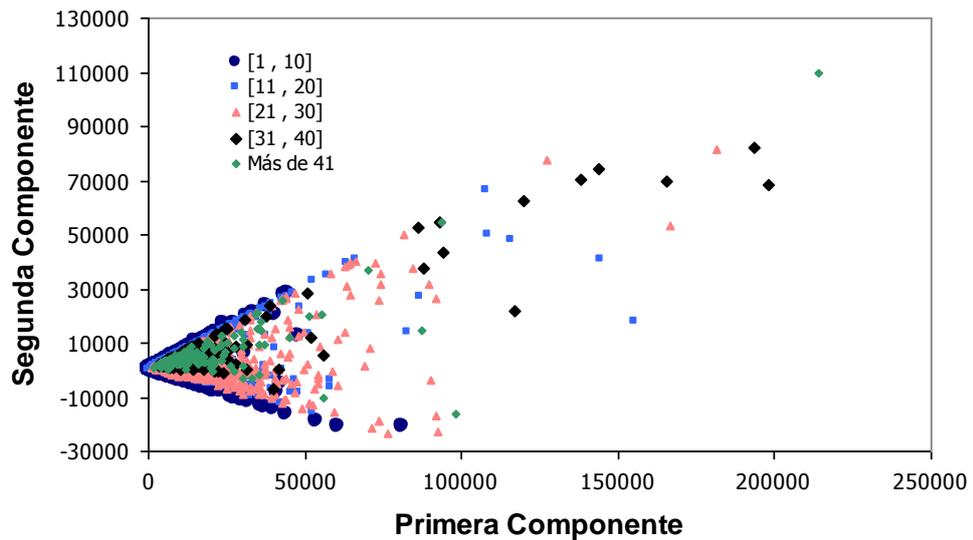
El gráfico 4.2 presentan el gráfico de las componentes clasificadas según la zona en la que están ubicados los predios, pudiendo rescatar como dato de interés que los predios de la zona 5 presentan una agrupación diferente que le resto.

Gráfico 4.3

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Gráfico de las dos primeras Componente por Valor BASE



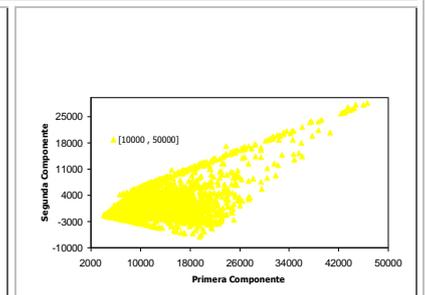
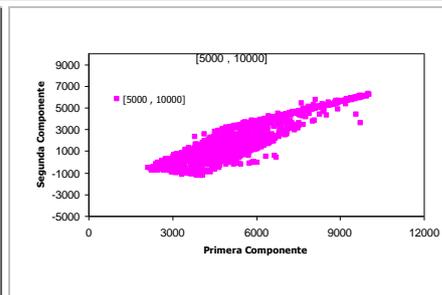
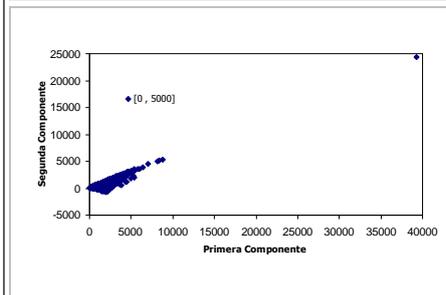
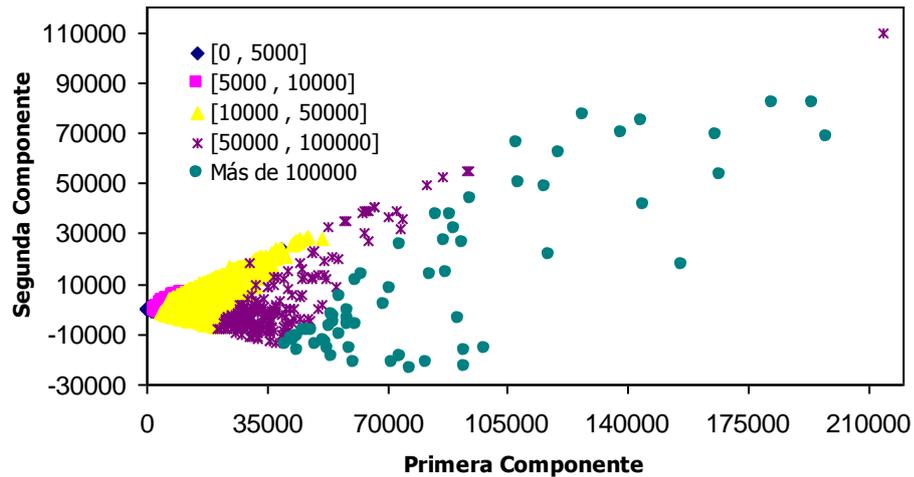
Analizando según el valor base por metro cuadrado del predio, el gráfico 4.3 presenta una clara agrupación de los predios cuyo valor base es menor a 10 dólares, aquellos cuyo valor se encuentra entre los 11 y 20 dólares y aquellos cuyo valor base se encuentra entre los 21 y 30 dólares, estos grupos fueron graficados de manera separada para poder visualizar su comportamiento en el plano, los otros dos grupos (entre 31 y 40 y los mayores a 41 dólares poseen un comportamiento bastante aleatorio dentro del plano.

Gráfico 4.4

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Gráfico de las dos primeras Componente por AVALUO TOTAL



La última clasificación que se realizó fue según el avalúo total del predio, esta clasificación presenta grupos claramente definidos, así, a mayor valor los puntos se alejan cada vez más del origen. Para poder apreciar de mejor manera se realizaron tres gráficos adicionales, cada uno con un tipo diferente de valores totales de los predios, pudiendo

verificar que los predios con avalúos totales bajos se agrupan mas al cerca del origen, y a medida que los valores de los avalúos aumentan los puntos se alejan mas del origen. Esto es claramente apreciable en el gráfico 4.4.

4.2.7 Análisis de Correlación Canónica

Esta técnica estadística multivariada permite identificar y cuantificar el grado de “asociación lineal” entre dos conjuntos diferentes de variables aleatorias observadas. El primer grupo de variables se representa

mediante un vector q -variado $\mathbf{X}^{(1)}$ y el segundo p -variado representado por el vector $\mathbf{X}^{(2)}$; $q \leq p$.

La Correlación Canónica se centra en la correlación entre la combinación lineal de las variables de un “Grupo” y la combinación lineal de las variables de “Otro Grupo”. El objetivo es determinar la correlación más alta entre el par de combinaciones lineales. Los pares de combinaciones lineales son llamadas “Variables Canónicas” y las correlaciones entre las combinaciones son llamadas “Correlaciones Canónicas”.

Considerando conjuntamente los vectores $\mathbf{X}^{(1)}$, $\mathbf{X}^{(2)}$, se tiene :

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_q \\ \dots \\ X_{q+1} \\ X_{q+2} \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}^{(1)} \\ \dots \\ \mathbf{X}^{(2)} \end{bmatrix}$$

$$\mu = E[X] = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \vdots \\ \mu_q \\ \dots \\ \mu_{q+1} \\ \vdots \\ \mu_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu^{(1)} \\ \dots \\ \mu^{(2)} \end{bmatrix}$$

Además:

$$\Sigma_X = \begin{bmatrix} \sigma_{1,1} & \cdots & \sigma_{1,q} & \vdots & \sigma_{1,q+1} & \cdots & \sigma_{1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{q,1} & \cdots & \sigma_{q,q} & \vdots & \sigma_{q,q+1} & \cdots & \sigma_{q,p} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \vdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \sigma_{q+1,1} & \cdots & \sigma_{q+1,q} & \vdots & \sigma_{q+1,p+1} & \cdots & \sigma_{q+1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p,1} & \cdots & \sigma_{p,q} & \vdots & \sigma_{p,q+1} & \cdots & \sigma_{p,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_{11} & \cdots & \Sigma_{12} \\ (qxq) & \cdots & (qxp) \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ \Sigma_{21} & \cdots & \Sigma_{22} \\ (pxq) & \cdots & (pxp) \end{bmatrix}$$

Considerando las combinaciones lineales:

$$U = \mathbf{a}^T \mathbf{X}^{(1)}$$

$$V = \mathbf{b}^T \mathbf{X}^{(2)}$$

Que cumplen:

$$\text{Var}(U) = \mathbf{a}^T \Sigma_{ii} \mathbf{a} \quad \text{Var}(V) = \mathbf{b}^T \Sigma_{jj} \mathbf{b} \quad \text{y}$$

$$\text{Cov}(U, V) = \mathbf{a}^T \Sigma_{ij} \mathbf{b}$$

Donde,

$$\mathbf{a}_1^T = [a_{11} \ a_{12} \ \cdots \ a_{1q}]$$

$$\mathbf{b}_1^T = [b_{11} \ b_{12} \ \cdots \ b_{1p}]$$

Se deben hallar \mathbf{a} y \mathbf{b} tal que:

$$\text{Corr}(U,V) = \frac{\mathbf{a}' \sum_{ij} \mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}' \sum_{ii} \mathbf{a}} \sqrt{\mathbf{b}' \sum_{jj} \mathbf{b}}}$$

Se exige el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- 1.- El primer par de Variables Canónicas, es el par de combinaciones lineales (U_1, V_1) tiene varianza unitaria y maximiza la correlación entre ambas.
- 2.- El segundo par de Variables Canónicas, es el par de combinaciones lineales (U_2, V_2) tiene varianza unitaria y maximiza la correlación entre ambas y además no está correlacionada con el primer par de variables canónicas; para el caso del i -ésimo par (U_i, V_i)
- 3.- En general, podemos establecer el i -ésimo par de variables canónicas, como el par de combinaciones lineales (U_i, V_i) que tienen varianza uno y que además, maximiza la correlación entre ambas, y no esta correlacionada con las correlaciones canónicas anteriores, es decir con los $i-1$ para de variables canónicas anteriores. La correlación entre el i -ésimo para de variables canónicas, se denomina la i -ésima correlación canónica.

$$U_i = a_{i1} X_1^{(1)} + a_{i2} X_2^{(1)} + \dots + a_{ip} X_p^{(1)}$$

$$V_i = b_{i1} X_1^{(2)} + b_{i2} X_2^{(2)} + \dots + b_{ip} X_p^{(2)}$$

Aplicación de la Técnica a los datos

El objetivo principal de este análisis es poder encontrar asociación entre dos conjuntos de variables objeto de estudio.

Para este caso particular, se procede a efectuar la técnica de Correlación Canónica, con dos grupos definidos de variables, el primer grupo conformado por las variables: “Valor Base”, “Valor del Terreno”, “Avalúo del Terreno” y “Avalúo de la Construcción”, y segundo grupo en el que constan las variables: “Zona”, “Área”, “Núm. de Bloques Terminados”, “Núm. de Bloques en Construcción” y “Tenencia”.

Recuérdese que para el análisis, se toman los coeficientes significativos de las correlaciones canónicas, tal que $|\rho_{Y_1, X_2}| \geq 0.6$; lo que indica que existe una “alta” correlación entre el grupo de variables. Una correlación canónica la es significativa, si esta es mayor a 0.6.

Costos Vs. Características del Predio y Ubicación

En esta combinación, el vector $\mathbf{X}^{(1)}$ está formado por las variables relacionados con los costos del predio, avalúos, valor base, etc., y el vector $\mathbf{X}^{(2)}$, lo representa un conjunto de variables que se relacionan con las características propias del predio, como el área y el número de bloques en el predio, así como también variables que

tienen relación con la ubicación del predio tales como tipo de tenencia, tipo de material de calzada y zona de ubicación.

Grupo 1: Costos

- Base
- Valor del Terreno
- Avalúo del terreno
- Avalúo de la Construcción

Grupo 2: Características del Predio y Ubicación

- Zona
- Área
- Material de Calzada
- Bloques Terminado
- Bloques en Construcción
- Escritura (Tenencia)

Realizado el análisis se tiene que de las 4 “Correlaciones Canónicas” calculadas, dos son mayores a 0.6, tal como se aprecia en el cuadro 4.24, que presenta las Correlaciones Canónicas entre los dos grupos de variables que se analizaron.

Cuadro 4.24

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Correlación Canónica “Costos” y “Características del Predio y Ubicación”

Variables Canónicas	1	2	3	4
Correlación Canónica	0.745	0.635	0.375	0.023

El Cuadro 4.25, presenta los coeficientes de las correlaciones canónicas entre los dos grupos de variables: “Costos”, representado por los coeficientes “ U_i ”, y “Características del Predio y Ubicación” que son representados por los coeficientes “ V_i ”.

A continuación se detallan las correlaciones entre los grupos y las variables que mayor aportan dentro de las mismas.

$$\text{Corr} (U_1, V_1) = 0.745$$

Para el grupo $\mathbf{X}^{(1)}$ los coeficiente de U_1 , que presentan mayor peso corresponden a las variables “*Valor del Terreno*” y “*Avalúo del Terreno*”, mientras que para el grupo $\mathbf{X}^{(2)}$ el coeficiente V_1 de mayor peso corresponde a las variables “*Área*” y “*Núm. de Bloques Terminados*”

$$\text{Corr} (U_2, V_2) = 0.635$$

En esta segunda Correlación Canónica, las variables “Valor Base” y “Avalúo de la Construcción” son las que mayores coeficientes U_2 poseen en el grupo “COSTOS”, mientras que en el grupo 2 los coeficientes V_2 que más peso poseen pertenecen a las variables “Zona”, “Material de Calzada” y “Núm. De Bloques Terminados”

Cuadro 4.25

Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del Oro:

Sector Sur:

Coefficientes Canónicos

“Costos” vs. “Características del Predio y Ubicación”

Coefficientes “ U_i ”: “Costos”

Costos	Coefficientes “ U_i ”			
	1	2	3	4
Base	0.287	-0.764	0.577	-0.010
Valor del Terreno	0.922	0.309	0.230	0.029
Avalúo del terreno	0.894	0.322	0.254	0.179
Avalúo de la Construcción	0.714	-0.458	-0.471	0.241

Coefficientes “ V_i ”: “Características del Predio y Ubicación”

Características y Ubicación del Predio	Coefficientes “ V_i ”			
	1	2	3	4
Zona	0.185	0.621	0.596	-0.022
Área	-0.857	0.480	-0.185	0.019
Material de Calzada	-0.273	-0.576	-0.326	0.064

Bloques Terminado	-0.609	-0.612	0.485	-0.027
Bloques en Construcción	0.018	0.012	-0.127	-0.989
Escritura (Tenencia)	-0.055	0.045	0.153	-0.031

CONCLUSIONES

Datos obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje, según registros en el Municipio del Cantón Pasaje, levantados el mes de julio 2005 a enero 2006, tiene un total de 16,246 , de los cuales 6,811 son del Sector Norte y del 9,435 del Sector Sur.

Las conclusiones que se presentan a continuación están basadas en los análisis efectuados en los capítulos tres y cuatro, establecidos en la investigación *“Análisis Estadístico y Distribución espacial de los resultados obtenidos del levantamiento Catastral de la Zona Urbana del Cantón Pasaje de la Provincia del El Oro:*

Sector Sur “, mediante el instrumento estadístico de captura de información, denominada boleta censal. Nuestras conclusiones:

- 1.- El área promedio de un predio en el sector sur del cantón Pasaje provincia del Oro, es 214 metros cuadrados, con un valor base promedio de 15,43 dólares americanos, lo que significa que en base a estos valores, el costo promedio de un predio en este sector es de 3302,02 dólares americanos.

- 2.- El área correspondiente a la escritura de los predios es en promedio 212,92 metros cuadrados, existiendo al menos un predio cuya área de escritura es 19,800 metros cuadrados, existiendo una clara diferenciación entre aquellos predios cuya área es inferior a los mil metros cuadrados, dado que en este rango se agrupan aproximadamente 97% del total.

- 3.- En el sector sur del cantón Pasaje, predominan los predios que poseen un bloque construido, siendo trece el número máximo de bloques construidos en un predio, en lo que se respecta al número de bloques en construcción se determina que el 98% no posee

bloques en construcción dentro de sus predios, y el número máximo que bloques que se encuentran en construcción al momento de realizar el presente estudio es de once.

- 4.- Sólo el 16.3% de los predios ubicados en el sector sur del cantón Pasaje tiene Escritura, y aproximadamente 50% esta inscrito.
- 5.- Aproximadamente 97% de los predios posee área de construcción inferior a mil metros cuadrados, siendo 19.800 el área máxima que se encuentra construida dentro de un predio.
- 6.- Según datos del Municipio, el valor promedio del un terreno en el sector sur del cantón Pasaje, es 3.611 dólares americanos (siendo aproximadamente 300 dólares la diferencia según lo calculado del calculo entre el área y el valor base por predio).
- 7.- En lo que respecta a avalúos, el valor promedio del avalúo de un terreno es 3.596 dólares, común máximo de 2.405.296,70 dólares. En lo que respecta a construcción, 902.16 dólares es el valor promedio en el que se valora una construcción en este sector de Cantón Pasaje con un avalúo máximo para este caso igual a 535327,42 dólares. Y finalmente el avalúo total de un predio tomando en cuenta la construcción es de 7.069 dólares,

existiendo un predio que con construcción y todo esta avaluado en 2.940.624,12 dólares americanos.

8.- En lo que respecta a condiciones de vida y acceso a los servicios básicos, 35 de cada cien predios posee bordillos en las acera de sus predios, 20 de cada cien predios posee tierra como material de calzada, aproximadamente 77 de cada cien predios tiene acceso a alumbrado público, 59 de cada cien tiene acceso a agua potable en dentro de sus predios, 60 de cada cien acceso a energía lectrice, 56 de cada cien tiene acceso al servicio de alcantarillado y sólo 38 de cada cien tiene acceso al servicio telefónico.

9.- Analizando de manera conjunta, la existencia de la red de un determinado servio con el hecho de que exista el servicio dentro del lote se tiene; 99.6% de los predios posee servicio de agua potable dada la existencia de la red de agua frente al predio en cuestión; siendo similares los porcentajes para los demás servicios analizados (alcantarillado 99.7%, teléfono 99.3% y energía eléctrica 99.7%).

10.- Al analizar la existencia simultanea de dos de los “servicios básicos” dentro de los predios, se determino que 55.3% cuenta con servicio tanto de agua potable como de alcantarillado, y el 58.6% de los predios objeto de estudio cuenta con los servicios básicos de agua potable y energía eléctrica al mismo tiempo.

11.- Mediante el análisis de componentes principales se determina que con un total de cuatro “variables no observables” creadas a partir de combinaciones lineales de diez de las veinte y tres de estudio, se logra explicar aproximadamente 71% de la varianza total. Rotulando la primer componente como: *VALORACIÓN DEL TERRENO*, mientras que la segunda se relaciona más con *LA ZONZA EN LA QUE SE ENCUENTRA EN PREDIO*.

12.- Con base al gráfico de las dos primeras componentes principales, se realizaron diferentes gráficos para determinar agrupamientos, se determino que existe una clara diferenciación de los predios del sector sur del cantón Pasaje en lo que respecta la avalúo total que dicho predio posea.

13.- Mediante la técnica estadística de correlación canónica, clasificando a las variables objeto de estudio en dos grupos, **COSTOS** y **UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PREDIOS**, se determina que dentro de las características relacionadas al Costo las que mayor peso aportan son el “*Valor del Terreno*” y el “*Avalúo del Terreno*”, mientras que en las relaciondas con la Ubicación y Características el “*Área*” y “*Núm. de Bloques Terminados*” son las de mayor importancia, consiguiendo de esta manera un coeficiente de correlación igual a 0.745.

RECOMENDACIONES

Las condiciones de sociales son un tema fundamental al momento analizar temas relacionados con las características de un determinado grupo humano, por lo que se recomienda:

- 1.-** Aumentar el acceso de servicios básicos como agua potable, energía eléctrica y alcantarillado a cada uno de los predios del sector sur del cantón Pasaje, esto debe ir acompañado por trabajo que debe partir de la instalación de las respectivas redes de servicio para que cada uno de los predios pueda tener acceso al servicio y que la falta de una red de servicio en específico no sea un obstáculo para que el predio no cuente con el servicio, ya que como bien se determino la existencia de las redes beneficia a casi la totalidad de habitantes que se encuentran cerca de ella.

- 2.- Las autoridades municipales deben trabajar por legalizar el número de predios, ya que 16.3% de predios con escritura es un numero pequeño, esto se debe hacer haciendo campañas de concienciación tomando como ejemplo el hecho por la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

- 3.- Aumentar el número de aceras y bordillos en las calles del cantón, y trabajar por que el material de calzada de los predios sea al menos lastre y no tierra que el que posee aproximadamente 20% de los predios objeto de estudio.

- 4.- Tomar como referente para la realización de proyectos de mejora relacionados a los servicios básicos y referentes a avalúos y costos de terrenos, así como que la presente investigación sea al menos una base en próximos estudios relacionados que se realicen.

- 5.- Agruparse con otras instituciones como el Instituto Nacional Ecuatoriano (INEC), para tener un mejor lineamiento para separar sus zonas y sectores municipales para contrastar con otras informaciones como la densidad poblacional, las zonas y sectores censales del Cantón Pasaje y así se podría ahorrar recursos económicos y humanos.

BIBLIOGRAFIA

- [1].FREUND, J. MILLER, I. MILLER, M., "*Estadística Matemática con aplicaciones*", Sexta Edición, Editorial Prentice Hall.
- [2].INEC (2002), *Resultados Definitivos del Sexto Censo de Población y V de Vivienda*, Provincia del Guayas, Talleres Gráficos del INEC, Guayaquil, Ecuador.
- [3].JIMA, K. (2006), "*Análisis Estadístico y Distribución Espacial de los Servicios Relacionados a la Educación Secundaria Fiscal en la Ciudad de Guayaquil*", Tesis, Guayaquil-Ecuador
- [4].MENDENHALL, W.(1995), "*Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*", Editorial Prentice-Hall, México D.F, México
- [5].MENDOZA, M. (2001), "*Determinación del Nivel de conocimientos en Matemáticas y Lenguaje de los estudiantes del séptimo año de educación básica de las escuelas primarias fiscales rurales del cantón Guayaquil: Un análisis estadístico*", Tesis, Guayaquil-Ecuador.

[6].PEREZ, C. (2000), *“Técnicas de Muestreo Estadístico: teoría, práctica y aplicaciones informáticas”*, Editorial Alfaomega, Colonia del Valle-Mexico D.F.

[7].<http://www.eloro.gov.ec>, *Última visita 10 de octubre de 2006*

[8].<http://www.inec.gov.ec> , *Última visita 17 de octubre de 2007*

ANEXOS

ANEXO 1

SISTEMA DE INFORMACION URBANO DEL MUNICIPIO DE PAS																																																																															
DATOS DE IDENTIFICACION Y LOCALIZACION																																																																															
CLAVE CATASTRAL					DIRECCION DEL PREDIO																																																																										
ZONA	SECT.	MANZ.	PRED.	BLOQ.	PISO	UNID.	BARRIO																																																																								
							CALLE N°																																																																								
							ENTRE																																																																								
CLAVE ANTERIOR																																																																															
<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																																																																															
CODIFICAR PRIMERO LA CLAVE Y LUEGO NUMERO																																																																															
DATOS DEL LOTE																																																																															
DATOS FORMALES					REDES PUBLICAS																																																																										
VALOR BASE/M2: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> AREA: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> PERIMETRO: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> NUMERO DE FRENTE: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> NUMERO DE LADOS: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> NUMERO DE ANGULOS RECTOS: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> LONGITUD DE FRENTE: <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																																																																											AGUA <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/> SI EXISTE ALCANTARILLADO <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/> SI EXISTE ENERGIA ELECTRICA <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/> SI EXISTE ALUMBRADO PUBLICO <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/> SI EXISTE TELEFONOS <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/> SI EXISTE				
ACCESIBILIDAD AL LOTE <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td>1</td><td><input type="checkbox"/></td><td>LOTE INTERIOR</td> </tr> <tr> <td>2</td><td><input type="checkbox"/></td><td>PASAJE PEATONAL</td> </tr> <tr> <td>3</td><td><input type="checkbox"/></td><td>PASAJE VEHICULAR</td> </tr> <tr> <td>4</td><td><input type="checkbox"/></td><td>CALLE SECUNDARIA</td> </tr> <tr> <td>5</td><td><input type="checkbox"/></td><td>CALLE PRINCIPAL</td> </tr> </table>					1	<input type="checkbox"/>	LOTE INTERIOR	2	<input type="checkbox"/>	PASAJE PEATONAL	3	<input type="checkbox"/>	PASAJE VEHICULAR	4	<input type="checkbox"/>	CALLE SECUNDARIA	5	<input type="checkbox"/>	CALLE PRINCIPAL																																																												
1	<input type="checkbox"/>	LOTE INTERIOR																																																																													
2	<input type="checkbox"/>	PASAJE PEATONAL																																																																													
3	<input type="checkbox"/>	PASAJE VEHICULAR																																																																													
4	<input type="checkbox"/>	CALLE SECUNDARIA																																																																													
5	<input type="checkbox"/>	CALLE PRINCIPAL																																																																													
CARACTERISTICAS DE LA VIA					SERVICIOS EN EL LOTE																																																																										
MATERIAL DE LA CALZADA <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td>1</td><td><input type="checkbox"/></td><td>TIERRA</td> <td>3</td><td><input type="checkbox"/></td><td>ADOQUIN</td> </tr> <tr> <td>2</td><td><input type="checkbox"/></td><td>LASTRE</td> <td>4</td><td><input type="checkbox"/></td><td>ASFALTO</td> </tr> </table>					1	<input type="checkbox"/>	TIERRA	3	<input type="checkbox"/>	ADOQUIN	2	<input type="checkbox"/>	LASTRE	4	<input type="checkbox"/>	ASFALTO	<table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																																																														
1	<input type="checkbox"/>	TIERRA	3	<input type="checkbox"/>	ADOQUIN																																																																										
2	<input type="checkbox"/>	LASTRE	4	<input type="checkbox"/>	ASFALTO																																																																										
ACERAS <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td>1</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>2</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	SERVICIOS EN EL LOTE <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																																																																						
1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>																																																																												
BORDILLOS <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td>1</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>2</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	AA PP ALCANT E ELECT TELEFONO																																																																						
1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>																																																																												
TENENCIA DE LA PROPIEDAD					NUMERO DE BLOQUES EN EL LOTE																																																																										
TENENCIA <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td>E. INSCRITA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td>ESCRITURA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td>NO TIENE</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td><td>SIN INFORMACION</td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/>	E. INSCRITA	<input type="checkbox"/>	ESCRITURA	<input type="checkbox"/>	NO TIENE	<input type="checkbox"/>	SIN INFORMACION	TERMINADOS <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> EN CONSTRUCCION <table border="1" style="width: 100%; height: 15px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																																																		
<input type="checkbox"/>	E. INSCRITA																																																																														
<input type="checkbox"/>	ESCRITURA																																																																														
<input type="checkbox"/>	NO TIENE																																																																														
<input type="checkbox"/>	SIN INFORMACION																																																																														
OBSERVACIONES																																																																															

