



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

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

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO AMBIENTE**

TEMA:

**DESARROLLO DE PERFILES GEOGRÁFICOS CRIMINALES
MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN GEOESPACIAL DE DELITOS EN
APOYO A LA SEGURIDAD CIUDADANA, EN LA PROVINCIA DE
PICHINCHA**

AUTOR: REYES YUNGA, DIEGO FILIBERTO

DIRECTOR:

Tcrn. IGEO Ing. ESTRELLA PAREDES, CARLOS MANUEL MSc (ae).

SANGOLQUÍ

2019



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

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, ***“DESARROLLO DE PERFILES GEOGRÁFICOS CRIMINALES MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN GEOESPACIAL DE DELITOS EN APOYO A LA SEGURIDAD CIUDADANA, EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA”*** fue realizado por el señor ***Reyes Yunga, Diego Filiberto*** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 22 de noviembre de 2019

Firma:

Tern. IGEO Ing. ESTRELLA PAREDES, CARLOS MANUEL MSc(ae).
C. C: 1708272479



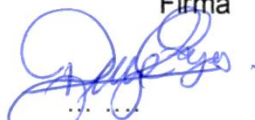
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Reyes Yunga, Diego Filiberto**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: ***“DESARROLLO DE PERFILES GEOGRÁFICOS CRIMINALES MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN GEOESPACIAL DE DELITOS EN APOYO A LA SEGURIDAD CIUDADANA, EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA”*** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas. Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 22 de noviembre de 2019

Firma



Reyes Yunga, Diego Filiberto
C.C.. 1718397142



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Reyes Yunga, Diego Filiberto** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "**DESARROLLO DE PERFILES GEOGRÁFICOS CRIMINALES MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN GEOESPACIAL DE DELITOS EN APOYO A LA SEGURIDAD CIUDADANA, EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA**" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 22 de noviembre de 2019

Firma

Reyes Yunga, Diego Filiberto
C.C.. 1718397142

DEDICATORIA

A María Narcisca Yunga Ch., por ser mi modelo de constancia, perseverancia, fuerza, éxito y disciplina. También por su consejo y sabia escucha.

A Filíberto Reyes, por brindarme un apoyo incondicional y sin medida para lograr alcanzar mis éxitos.

A Javier A. Reyes Y., por su presta disposición a ayudarme y animarme con su característica alegría y carisma para continuar con mis trabajos.

A mi familia, “Jorge Yunga, Felicita Chamba, Jorge Ojeda y más...” por los constantes de ánimos para seguir adelante y alcanzar éxitos.

A mí, por mi esfuerzo constante e implacable decisión de alcanzar mis objetivos y éxitos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mi mentor “Oswaldo Padilla”, quien me involucro y me ayudo abrirme paso en el mundo de la ciencia, la investigación y la innovación, pues, él siempre estuvo predispuesto a responder no solo a una pregunta, sino a un centenar de ellas conforme avanzaba el desarrollo del presente trabajo como también a lo largo de la etapa académica, por ello, agradezco su confianza, ayuda, guía y enseñanza.

Al Tcrn. IGEO Carlos Estrella, quien, al escuchar mis ideas, se puso al frente sin dudar con todo el apoyo y dirección para realizar esta tesis. A mis profesores “Alfonso Tierra, Rodolfo Salazar, Alexander Robayo, Xavier Salazar, y más...” quienes cada uno con su particular forma de docencia me han compartido su conocimiento.

A Tamia Guamán, quien, con toda la predisposición del mundo, fue una revisora más, a más de ser quien en momentos claves me ayudaba apaciguar mis pensamientos por medio de una sonrisa.

A mis amigos, les agradezco por hacer más ameno la etapa universitaria.

A Dios por las bendiciones y oportunidades recibidas, y a todos los involucrados en la realización y culminación de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	i
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xx
ABSTRACT	xxi
CAPÍTULO I.....	1
1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Estudios relacionados.....	4
1.3. Planteamiento del problema	5
1.4. Justificación e importancia.....	6
1.5. Objetivos.....	9
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivos Específicos	9
1.6. Metas.....	10

1.7.	Hipótesis.....	11
1.8.	Descripción del área de estudio.....	11
CAPÍTULO II.....		14
2.	MARCO TEÓRICO.....	14
2.1.	Conducta criminal.....	14
2.1.1.	Delito.....	15
2.1.2.	Asesinos múltiples.....	15
2.1.3.	Perfil criminal.....	17
2.1.4.	Tipos de perfilación criminal.....	19
2.1.5.	La escena del crimen.....	20
2.1.5.1.	Documentación gráfica de la escena del crimen.....	22
2.1.5.2.	Análisis de la escena del crimen e indicios.....	22
2.1.6.	Modus operandi MO.....	23
2.1.7.	Firma y motivación.....	24
2.1.7.1.	Firma en el análisis de heridas.....	25
2.1.8.	Victimología.....	26
2.1.9.	Reconstrucción de las últimas 24 horas.....	28
2.1.10.	Metodologías de análisis de perfilación criminal.....	28
2.2.	Criminología ambiental CA.....	33
2.2.1.	Teorías de oportunidad del delito aplicado a la criminología ambiental.....	34
2.2.2.	El perfil geográfico (PG) o perfil geográfico criminal PGC.....	35
2.2.3.	Perfil geográfico (Perfil Geográfico Criminal PGC) según Rossmo.....	39

2.2.4.	Principio de decaimiento con la distancia modelo Kim Rossmo	40
2.2.5.	Indicios para la construir un perfil geográfico o PGC.....	43
2.2.6.	Aplicación de la Criminología Ambiental en el PGC	45
2.2.7.	Postulado de la decadencia de la distancia.....	47
2.2.8.	Teoría del círculo.....	49
2.2.9.	Sentido de la marcha.....	51
2.2.10.	Mapa cognitivo.....	52
2.2.11.	Toma de decisiones en el proceso cognitivo	53
2.2.12.	Espacialización de los delitos	54
2.3.	Tecnologías de la información geográfica TIG	55
2.3.1.	Base de datos.....	55
2.3.1.1.	Bases de Datos Geoespaciales.....	56
2.3.2.	Sistemas de información geográfica SIG / GIS	57
2.3.3.	Análisis espacial en un SIG	58
2.3.3.1.	Hot spot	59
2.3.3.2.	Densidad kernel para entidades de puntos	60
2.3.3.3.	Evaluación Multicriterio (EMC).....	61
2.3.3.4.	Proceso Analítico Jerárquico (AHP)	65
2.3.4.	El uso de tecnologías geoespaciales y la prevención del delito.	70
2.3.5.	Plataformas para la creación de perfiles.....	71
2.4.	Componentes que configuran el territorio.....	73
2.4.1.	Seguridad ciudadana.....	74

2.4.2.	Mapeo de criminalidad (Niveles de seguridad).....	75
CAPÍTULO III.....		76
3.	METODOLOGÍA.....	76
3.1.	Nivel I.....	76
3.1.1.	Criminalística bajo la mira de la ingeniería geográfica/geoespacial (Evolución del autor al modelo PGC).....	76
3.1.2.	Psicología bajo la mira de la ingeniería geográfica/geoespacial (evolución del autor al modelo PGC).....	80
3.1.3.	El perfil criminal bajo la mira de la ingeniería geográfica/geoespacial (evolución del autor al modelo PGC).....	83
3.1.4.	El perfil geográfico criminal.....	86
3.1.4.1.	Criterio espacial en la teoría de las actividades rutinarias.....	86
3.1.4.2.	Criterio espacial en las teorías de la elección racional y la teoría de las ventanas rotas.....	88
3.1.4.3.	Criterio espacial en la teoría del patrón delictivo.....	89
3.1.5.	Esquema de las partes interesadas.....	89
3.1.6.	Datos.....	90
3.2.	Nivel II Marco Lógico.....	95
3.2.1.	Proceso de perfilación geográfica criminal.....	97
3.3.	Nivel III Operativo.....	99
CAPÍTULO IV.....		145
4.	RESULTADOS.....	145

4.1.	Geodatabase cartográfica temática	145
4.2.	Geodatabase de perfilación geográfica criminal PGC	147
4.3.	Niveles de seguridad	148
4.4.	Diseño y simulación de la metodología de Perfilación Geográfica Criminal PGC	155
CAPÍTULO V		167
5.	CONCLUSIONES	167
CAPÍTULO VI		171
6.	RECOMENDACIONES.....	171
BIBLIOGRAFÍA		173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Proyectos relacionados.....</i>	5
Tabla 2	<i>Asesinos en serie.....</i>	16
Tabla 3	<i>Tipos de asesinos.....</i>	16
Tabla 4	<i>Métodos de perfilación.....</i>	18
Tabla 5	<i>Tipos de perfilación criminal</i>	19
Tabla 6	<i>CAP, caso agresores sexuales.....</i>	20
Tabla 7	<i>Clasificación de la escena del crimen.....</i>	21
Tabla 8	<i>Motivación de agresores sexuales.....</i>	25
Tabla 9	<i>Teorías de oportunidad del delito aplicado a la criminología ambiental.....</i>	34
Tabla 10	<i>Elementos del perfil geográfico criminal</i>	40
Tabla 11	<i>Cálculo del punto de anclaje.....</i>	50
Tabla 12	<i>Tipos de delincuentes criterio espacial</i>	54
Tabla 13	<i>Categorías de las preguntas de un SIG.....</i>	58
Tabla 14	<i>Softwares para perfilación criminal</i>	72
Tabla 16	<i>Rango de búsqueda según el comportamiento</i>	81
Tabla 17	<i>Criterio espacial en los tipos de perfilación.....</i>	85
Tabla 18	<i>Criterio espacial de la víctima en la teoría de las actividades rutinarias</i>	86
Tabla 19	<i>Criterio espacial del agresor en la teoría de las actividades rutinarias</i>	87
Tabla 20	<i>Criterio espacial de la seguridad en la teoría de las actividades rutinarias</i>	88
Tabla 21	<i>Criterio espacial del entorno en las teorías elección racional y ventanas rotas.....</i>	89

Tabla 22	<i>Componente Asentamientos humanos</i>	91
Tabla 23	<i>Componente Biofísico</i>	92
Tabla 24	<i>Componente Movilidad, energía y conectividad</i>	93
Tabla 25	<i>Componente Sociocultural</i>	93
Tabla 26	<i>Componente Político Institucional y Económico</i>	95
Tabla 27	<i>Comparación en procesos metodológicos de perfilación</i>	96
Tabla 28	<i>Geodatabase: Categoría y subcategoría</i>	101
Tabla 29	<i>Geodatabase: Objetos de las subcategorías</i>	101
Tabla 30	<i>Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.01</i>	103
Tabla 31	<i>Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.02</i>	103
Tabla 32	<i>Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.03</i>	104
Tabla 33	<i>Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.04</i>	106
Tabla 34	<i>Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.04</i>	106
Tabla 35	<i>Geodatabase: Descripción del atributo Apr.</i>	107
Tabla 36	<i>Distancias y desplazamientos de los agresores</i>	121
Tabla 37	<i>Características del hecho delictivo Caso Juana Barraza</i>	123
Tabla 38	<i>Centros de localización del agresor</i>	128
Tabla 39	<i>Matriz Saaty para mapa de crimífugos y crimípetos</i>	138
Tabla 40	<i>Pesos obtenidos de la Matriz Saaty para mapa de crimífugos y crimípetos</i>	139
Tabla 41	<i>Feature Class principales para una PGC</i>	146
Tabla 42	<i>Recursos invertidos en la búsqueda del agresor por el tipo de área</i>	156

Tabla 43 <i>Comparación del costo mensual invertido en la búsqueda del agresor por el tipo de área.....</i>	158
Tabla 44 <i>Rendimiento de la búsqueda de los agresores.....</i>	160

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación	12
Figura 2 Área de interés directa, cantón Quito	12
Figura 3 Área de interés indirecta, división cantonal Pichincha.....	12
Figura 4 Triple Riego Delictivo	15
Figura 5 Ciclo de la violencia.....	17
Figura 6 Características del agresor	18
Figura 7 Consideraciones que configuran una investigación	19
Figura 8 Escena del crimen.....	22
Figura 9 Análisis de la escena crimen.....	23
Figura 10 Tipos de víctima y factores de victimización	27
Figura 11 Niveles de riesgo.....	27
Figura 12 Factores que determina la elección de una víctima	28
Figura 13 Metodología CIA del FBI	29
Figura 14 Metodología BEA	30
Figura 15 Metodología integradora	32
Figura 16 Costo Beneficio del delito	33
Figura 17 Rol integrador de la Geografía	36
Figura 18 Mapa cognitivo del agresor	37
Figura 19 Mapeo del Perfil Geográfico Criminal.....	38
Figura 20 Ecuación de decaimiento con la distancia modelo Kim Rossmo.....	41
Figura 21 Teoría del Patrón Delictivo	46

Figura 22 Decaimiento de la distancia	48
Figura 23 Desplazamiento de los agresores	48
Figura 24 Hipótesis del círculo	50
Figura 25 Sentido de la marcha	51
Figura 26 Proceso Analítico Jerárquico aplicado al mapa cognitivo.....	54
Figura 27 SIG y Geodatabase.....	56
Figura 28 Hot Spot	60
Figura 29 Densidad Kernel.....	61
Figura 30 Resolución de problemas.....	61
Figura 31 Matriz EMC	63
Figura 32 Evaluación Multicriterio	65
Figura 33 Matriz de comparaciones Saaty	66
Figura 34 Matriz cuadrada AHP	67
Figura 35 Vector de prioridades	68
Figura 36 Matriz global de prioridades	68
Figura 37 Consistencia de la matriz A.....	69
Figura 38 Ecuación IC.....	69
Figura 39 Ecuación n_{max}	69
Figura 40 Ecuación IA.....	69
Figura 41 Modelo AHP, aplicado al SIG.....	71
Figura 42 Dragnet	72
Figura 43 gvSIG	72

Figura 44 ArcGIS.....	72
Figura 45 RIGEL	72
Figura 46 CrimeStat III	72
Figura 47 Componentes del ordenamiento territorial	74
Figura 48 Espacialización del hecho delictivo	77
Figura 49 Ciclo espacial de la violencia	82
Figura 50 Víctimas de robo nocturno en Quito	84
Figura 51 Nivel I Esquema de las partes interesadas	90
Figura 52 Metodología estándar de perfilación geográfica criminal	98
Figura 53 Proceso 1	99
Figura 54 Datos de entrada "Formato Noticia"	99
Figura 55 Espacialización de la información de entrada	100
Figura 56 Procesos 2 y 3.....	108
Figura 57 Información cartográfica del delito Robo a local comercial	108
Figura 58 "Robo a casas" en Pichincha	110
Figura 59 "Robo a personas" en Pichincha.....	110
Figura 60 "Robo de automóviles o partes" en Pichincha.....	110
Figura 61 Ecuación de normalización	111
Figura 62 Mapa de amenaza delincuencia en el cantón Quito	112
Figura 63 Mapa de vulnerabilidad delincuencia en el cantón Quito.....	113
Figura 64 Distribución de puntos auxilios en Quito	114
Figura 65 Reglas topológicas aplicadas a la red vial.....	114

Figura 66 Rutas al UPC más cercano.....	115
Figura 67 Puntos UPC y Puntos de llegada.....	116
Figura 68 Accesibilidad a un UPC.....	117
Figura 69 Proceso 4 y 5.....	117
Figura 70 Zona buffer “Desplazamiento criminal en 7 minutos”.....	118
Figura 71 Caracterización espacial buffer.....	119
Figura 72 Proceso 6.....	121
Figura 73 Proceso 7,8,9.....	122
Figura 74 Ubicación de los hechos delictivos.....	124
Figura 75 Hecho delictivo del Caso Juana Barraza en Quito.....	124
Figura 76 Lugar de las víctimas.....	125
Figura 77 Geodatabase del caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito.....	126
Figura 78 Área influencia a 10 min de los hechos delictivos.....	126
Figura 79 Área buffer del hecho delictivo.....	127
Figura 80 Ruta de conexión entre hechos delictivos.....	128
Figura 81 Radios de seguridad.....	129
Figura 82 Parámetros de Rossmo’s formula.....	130
Figura 83 Área de anclaje caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito.....	131
Figura 84 Conversión infraestructura a ráster.....	132
Figura 85 Conversión de ejes viales a ráster.....	133
Figura 86 Mapa de costos.....	134
Figura 87 Mapas de distancia de costo al hecho delictivo “extracto”.....	134

Figura 88 Área de anclaje por costo de distancia caso “La Mataviejitas”, cantón Quito	135
Figura 89 Costo de viaje o distancia a un UPC	136
Figura 90 Vulnerabilidad delincencial x Uso del suelo “Cantón Quito”	137
Figura 91 Mapa de espacio Crimífugo y Crimípeto en el cantón Quito	139
Figura 92 Zona de anclaje caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito	140
Figura 93 Espacio Crimífugo y Crimípeto del caso “La Mataviejitas” cantón Quito .	141
Figura 94 Mapa de probabilidad de actividades rutinarias	142
Figura 95 Proceso 10 de PGC	142
Figura 96 Mapa de probabilidad de encontrar al agresor dentro del área anclaje...	143
Figura 97 Acercamiento a la zona de anclaje.....	144
Figura 98 Geodatabase Cartográfica	145
Figura 99 Modelo de geodatabase del PGC	147
Figura 100 [Robos de autos/km ²] Pareto.....	149
Figura 101 [Robos de casas/km ²] Pareto	149
Figura 102 [Robos a personas/km ²] Pareto.....	149
Figura 103 Barrios afectados por hechos delictivos	151
Figura 104 Barrios vulnerables en Quito	151
Figura 105 Vulnerabilidad al hecho delictivo X uso del suelo Pareto	153
Figura 106 Ecuación mapa Crimífugo / Crimípeto.....	153
Figura 107 Extracto de barrios Altamente Crimípetos Sur Quito.....	154
Figura 108 PGC “Mata viejitas”	157

Figura 109 PGC "Viuda Negra"	161
Figura 110 PGC "Mercenario"	163
Figura 111 PGC "Niñera"	164
Figura 112 PGC "Artista"	166

RESUMEN

A nivel internacional y nacional organismos públicos y privados han desarrollado diferentes técnicas, métodos, y estrategias para conservar la seguridad ciudadana y con ello ponerle alto al desarrollo progresivo de las actividades ilícitas y criminales, mismas que reducen la calidad de vida y se materializan en las estadísticas de desarrollo económico, es por ello que el presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una metodología estándar o genérica para la elaboración de un Perfil Geográfico Criminal mediante el uso de recursos geo informáticos en apoyo a la seguridad ciudadana en la localización de delitos con el desarrollo de un caso teórico de estudio sobre el cantón Quito. Para lo cual en primera instancia se caracterizó la psicología y la criminalística desde un punto de vista de la geografía o análisis geoespacial, luego se construyó el modelo conceptual de geodatabase orientada a la investigación criminal, seguido a esto se analizó un conjunto de técnicas de perfilación criminal para la construcción de la metodología propuesta. Después, se integraron los conceptos de análisis espacial planteados y algoritmos de búsqueda con lo cual se llevó a cabo el desarrollo operacional de cada uno de los procesos como también la simulación de casos teóricos, en los cuales se encontró que en promedio el área de búsqueda se reduce en un 88.89% del área de influencia de las actividades delincuenciales de un mismo agresor o grupo, lo cual permite agilizar y optimizar todo tipo recursos.

Palabras claves:

- **PERFIL GEOGRÁFICO CRIMINAL**
- **COMPORTAMIENTO**
- **SEGURIDAD**

ABSTRACT

At international and national level, public and private organizations have developed different techniques, methods, strategies to preserve citizen security and thereby stop the progressive development of illegal and criminal activities, which reduce the quality of life and materialize in the statistics of economic development, that is why this project aims to develop a standard or generic methodology for the preparation of a Criminal Geographic Profile through the use of geoinformatics resources in support of citizen security in the location of crimes with the development of a case Theorist of study in the canton of Quito. For which in the first instance psychology and criminalistics are characterized from the point of view of geography or geospatial analysis, then the conceptual model of geodatabase oriented to criminal investigation was constructed, followed by a set of profiling techniques criminal for the construction of the proposed methodology. Then, the concepts of spatial analysis and search algorithms were integrated with which the operational development of each of the processes was carried out as well as the simulation of theoretical cases, in which the search area was found to average It is reduced by 88.89% of the area of influence of the criminal activities of the same aggressor or group.

Key words:

- **CRIMINAL GEOGRAPHIC PROFILE**
- **BEHAVIOUR**
- **SECURITY**

CAPÍTULO I

1. ASPECTOS GENERALES

Este apartado engloba: antecedentes, estudios georelacionados, problema a tratar, justificación e importancia del tema, así como también los objetivos y las metas que se pretende alcanzar con la realización de esta investigación, los cuales fueron objeto de una exploración minuciosa y su consecuente validación.

1.1. Antecedentes

A nivel mundial el término “Perfil Geográfico Criminal” (PGC) conocido comúnmente como: “Geographic Profiling”, “Perfil Geográfico” o “Retrato Geográfico” es utilizado como producto de investigaciones en las cuales interactúan: la geografía, el crimen y la psicología con el objetivo de localizar el área más probable donde puede encontrarse la residencia o lugar de trabajo del criminal a partir de la localización geoespacial del crimen (Matthews, 2013).

Por otro lado, un “Sistema de Información Geográfico” (SIG / GIS) juega un papel integrador en el manejo de la información geoespacial ya que, cerca del 80% de la información tratada por instituciones y empresas públicas o privadas tiene en alguna medida relación con datos espaciales, misma información es almacenada en grandes bases de datos o geodatabases que al interrelacionarse o ejecutar procesos de análisis espacial permiten presentar información geolocalizada a través de mapas, cuadros o gráficos estadísticos (Dueñas Ornay, 2012).

En la actualidad, ciencias multidisciplinarias, como la criminalística buscan involucrar a muchos profesionales de diferentes ramas, especialidades y tecnologías de vanguardia con el fin de estudiar la relación que existe entre el espacio y el acto criminal para así localizar al criminal, así lo evidencia Martínez Roig (2016) quien elaboró una tesis de grado con el título: “Criminología Ambiental y SIG”, en el cual demostró que los SIG “son una potente herramienta para el análisis espacio temporal de los delitos” y que “permiten basar las actuaciones policiales en los análisis y estrategias realizados a partir de la consulta de estos elementos, lo que permitirá cada vez más, agilizar el proceso”; por otro lado, una aplicación práctica en retrospectiva se realizó en Castellón de la Plana, ciudad española, Suárez Meaney, Palomares López, y Chías Becerril (2017) quienes elaboraron un artículo con el tema: “Predictibilidad locacional y perfilamiento geográfico en el homicidio serial con gvSIG”, donde obtuvieron un modelo exitoso, “ya que de haber buscado en un 5.27 % a 8.96 % del área considerada como factible para la actuación del homicida” lo hubiesen detectado.

En otra instancia, también se han llevado a cabo talleres en “Criminología aplicada al Análisis Delictual” a cargo de Salafranca (2016) que demostraban que la geografía juega un papel integrador en las metodologías de investigación como “Perfilación Geográfica”, lo propio, ratifica la Asociación Australiana de Profesores de Geografía AGTA a través de Matthews (2013) con el tema “Geoprofiling Crime: Engaging students with lessons from applied geography. Former Consultant Criminal Intelligence Analyst (Geographic Profiler) Victoria Police”; también Cahill y Mulliga (2007) estudiaron modelos de patrones que expliquen las relaciones espaciales con los actos criminales.

Con lo que respecta a países de la región, Colombia ha elaborado el plugin para QGIS denominado “GISCRIMEFOCUS” con el objetivo de optimizar la planeación del servicio de la Policía Nacional de Colombia y el uso de la información geográfica para un análisis situacional, delictivo y contravencional a nivel local Cano Campillo y Prieto González (2016). En el contexto nacional, el Ecuador ha realizado investigaciones en conjunto con la Dirección Nacional de Delitos Contra la Vida, Muertes Violentas, Desapariciones, Extorsión y Secuestro (DINASED) como la de Enríquez Nasimba y Rivas Puchaicela (2015) con el título: “Inexistencia de un manual de procesos para el manejo del georadar por parte DINASED disminuye la eficiencia en la investigación de los casos sobre personas desaparecidas que se encuentran sepultadas”. Otro proyecto fue realizado por Hernández González (2015) con el tema: “Importancia de la protección de la escena del crimen por parte de los servidores policiales de los diferentes servicios y unidades especiales de la policía nacional del Ecuador” y finalmente el trabajo de Espinosa Sosa y García Arellano (2014): “Impacto social a causa de la implementación de los botones de seguridad, en el Subcircuito Jipijapa 1 durante el primer cuatrimestre del año 2014”.

Es así que los proyectos realizados en Ecuador se ven enmarcados a facilitar y ayudar las labores del gremio asociado a la criminalística de la Policía Nacional del Ecuador; sin embargo, respecto a los estudios de análisis espacial o perfilación geográfica, hasta el momento no se han planteado de forma explícita. Tampoco se han obtenido beneficio de ellos, lo que provoca mayor demanda de estudios y pruebas que empleen herramientas geográficas, geoinformáticas y geoespaciales, para que se pueda potencializar las actividades de: inteligencia, investigación geoespacial de la escena del

crimen y apoyo a la seguridad ciudadana, dado que Ecuador ocupa el puesto 75 en la lista de los 163 países del Índice de Paz Global 2018 (El Comercio, 2018).

1.2. Estudios relacionados

El proceso de PGC es un término relativamente nuevo, ya que es producto de investigaciones asociadas a la criminología ambiental y la nueva criminología las cuales se fundamenta en materia de psicología, criminalística y geografía, de esta forma han surgido las siguientes investigaciones: en el periodo del año 2015 al 2016 Martínez Roig (2016) desarrolló un trabajo de grado denominado “Criminología Ambiental y SIG, una aplicación práctica en Castellón de la Plana” en el cual concluye que “los sistemas de información geográfica son una potente herramienta para el análisis espacio temporal de los delitos” y que el delito es “producto del conjunto de interacciones entre las personas y su entorno” (Martínez Roig, 2016).

Para el año 2017, Suárez Meaney et. al. (2017) elaboró una investigación acerca de la PGC de asesinos seriales en la cual demostraron la potencialidad del uso de un sistema de información geográfico, en el año 2018 Pozuelo Fúnez (2018) realizó un trabajo titulado “Criminología Ambiental. La prevención del delito a través del estudio del diseño urbano”, el cual concluye en la "necesidad de continuar estudiando las características espacio-temporales que pueden condicionar la comisión de delitos" y que los sistemas de información geográfica "ayudan a recopilar, gestionar, analizar representar todo tipo de información geográfica crear los mapas delincuenciales, la resolución de un crimen y la prevención al delito, sea, más eficaz y certero" Pozuelo

Fúnez (2018) . Así existen otros casos de estudios que dan sus inicios en el mundo de la criminología con los sistemas de información geográfica.

A continuación, en la Tabla 1, se muestran las investigaciones que sustentan y respaldan la investigación.

Tabla 1
Proyectos relacionados

Tema	Autor	Institución/ Año
Criminología Ambiental y SIG, una aplicación práctica en Castellón de la Plana	Ángel Martínez Roig	UNIVERSITAT JAUME I, 2015/2016
Predictibilidad locacional y perfilamiento geográfico en el homicidio serial con gvSIG. Caso Barraza	Tonatiuh Suárez-Meane, Alexis Jazmín Palomares López, Luis Chías Becerril	REVISTA MAPPING VOL.26 Nº182 MARZO-ABRIL 2017 ISSN: 1131-9100
Criminología Ambiental. La prevención del delito a través del estudio del diseño urbano	Carla Pozuelo Fúnez	UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA, 2017 – 2018

1.3. Planteamiento del problema

En Ecuador, no existe el proceso de generación de un perfil geográfico criminal (PGC) como un complemento al proceso de investigación en una escena del crimen. Por esta razón, se están perdiendo ventajas que esta herramienta puede brindar, pues con ella se pretende aumentar la precisión y la confianza de la localización del o los delincuentes. Un perfil geográfico criminal permitiría contrarrestar la delincuencia y reducir el efecto de inseguridad en la sociedad, lo cual llevaría a mejorar el índice de paz mundial del Ecuador, el riesgo país y la seguridad ciudadana. Por tanto, generar dicho perfil

geográfico criminal es una necesidad social que busca ser aplicable en el proceso de investigación criminal.

En virtud de la necesidad social reflejada, la Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, Ingeniería en Tecnologías Geoespaciales, Ingeniería Geoespacial, y sus afines deben actuar de manera pertinente e inmediata y utilizar las diferentes técnicas de análisis geoespaciales y geoinformáticos que permitan apoyar el proceso de toma de decisiones con el fin de generar un elemento clave y complementario para la Policía Nacional, además de optimizar sus recursos como: dinero, personal y tiempo, al localizar un criminal con precisión. Para ello es necesario elaborar en una primera instancia, una metodología estándar o genérica para la elaboración de un perfil geográfico criminal.

1.4. Justificación e importancia

La seguridad ciudadana, es un tema de carácter universal, por lo que sin importar el lugar siempre se verá la necesidad de plantear medidas, políticas y estrategias que permitan mejorarla, uno de ello a nivel internacional es el décimo sexto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) fijado en el año 2015 por las Naciones Unidas, menciona que “Sin paz, estabilidad, derechos humanos y gobernabilidad efectiva basada en el Estado de derecho, no es posible alcanzar el desarrollo sostenible (...)” PNUD (2015). Por otro lado en el contexto nacional, el Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021, en el Eje 3: Más sociedad, Mejor Estado, dentro del diagnóstico seguridad interna dice que “La Policía Nacional por contrarrestar la delincuencia y reducir el efecto de inseguridad que

esta genera, requieren de nuevas estrategias para detectar a los grupos o personas que cometen delitos (...)" Senplades (2017).

Por ende, como política de Estado se plantea "8.4 Luchar contra la impunidad, fortaleciendo la coordinación interinstitucional y la eficacia de los procesos para la detección, investigación, juzgamiento, sanción y ejecución de penas" Senplades (2017), sumado a esto, están los objetivos del Ministerio del Interior como el de "Incrementar la efectividad de los servicios de seguridad ciudadana a través de servicios desconcentrados de calidad en previsión, prevención y respuesta integral frente a la violencia y cometimiento de infracciones, combatiendo el crimen organizado y la delincuencia" Ministerio del Interior (2018). En estos objetivos de nivel mundial y regional se visibiliza la importancia de desarrollar el presente estudio en torno a un tema no existente; faltando mucho por investigar, explorar, prospectar y conocer.

En Ecuador al no existir la variable de perfilación geográfica criminal (PGC), se debe actuar inmediatamente y procurar un adecuado manejo de la geoinformación, que a partir de esta, se puede desarrollar y ejecutar diferentes estrategias / proyectos, por lo tanto, el desarrollo del presente estudio está encaminado a estructurar una metodología de perfilación geográfica criminal, misma que esté bajo los lineamientos de la criminología ambiental y la nueva era criminológica, considerando que el espacio es un factor muy importante, así como los sistemas de información geográfica, mismos permiten responder a una serie de interrogativas orientadas, a la localización, condición, pautas, patrones y tendencias de una temática en general o específica como es el hecho delictivo.

En relación al volumen y a la facilidad del manejo de datos geolocalizados, es necesario plantear un modelo conceptual de geodatabase orientado a la PGC, mismo que permita almacenar los perfiles criminales, estandarizar la información y ejecutar los diferentes geoprosesos de la PGC, a más de que esta sea interoperable entre los diferentes recursos geográficos o geoespaciales; con lo cual se pretende establecer las primeras bases de la geografía como herramienta estratégica de la criminalística en apoyo al proceso de toma de decisiones.

En base a lo antes mencionado, la problemática social y acceso a la información de los hechos delictivos, se plantea llevar a cabo la simulación teórica de al menos un caso de estudio.

Las cifras históricas nacionales muestran a la provincia de Sucumbíos desde 1990 a 2010 como la más violenta y superada por Esmeraldas, siendo estas, las provincias más conflictivas, dado que la tasa de homicidios nacional para el año 2017 fue de 5.8% en tanto Esmeraldas y Sucumbíos fue de 10.4% y 17.2% respectivamente PLANV (2018). Para, al año 2011 Pichincha se encuentra entre las 10 provincias más peligrosas junto a las antes mencionadas (La Hora, 2011).

Asimismo, las cifras nacionales muestran una variación de la tasa de homicidios para hombres, con una reducción del 15,8% entre 1980 y 2017, mientras que se tuvo un incremento de 54,2% para el caso de las mujeres cuando su tasa pasa de 1,5% en 1980 a 2,3% en 2017 y para este mismo año la provincia con más número de casos listados es Guayas 188 homicidios y luego Pichincha con 92 homicidios. Según las cifras nacionales de 2018, el 72,51% de estas muertes han sido asesinatos; el 20,54%,

homicidios; el 6,65% femicidios; y el 0,30% de los casos han sido sicariato (PLANV, 2018).

Finalmente, la importancia de llevar a cabo estos estudios es demostrar que los perfiles geográficos criminales constituyen una nueva estrategia como herramienta de: análisis, determinación de pruebas, localización de criminales, ahorro de recursos tanto económicos como humanos, mejoramiento de los tiempos de reacción de la Policía Nacional y que pueda seguir evolucionando con el tiempo en función a los datos que aporten a la metodología, para garantizar el cumplimiento de los objetivos de los ODS, SENPLADES y Ministerio del Interior, todo esto encaminado al Smart Police.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar una metodología estándar para la elaboración de un Perfil Geográfico Criminal mediante el uso de recursos geoinformáticos en apoyo a la seguridad ciudadana en la localización de delitos con el desarrollo de un caso teórico de estudio en el cantón de Quito.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Recopilar un conjunto de información y geoinformación temática orientada a la perfilación geográfica criminal mediante el uso de herramientas geoinformáticas para la localización de delitos.

- Construir el perfil geográfico criminal de un delito mediante el diseño conceptual de base de datos geoespacial orientado a la perfilación geográfica criminal usando un Sistema de Información Geográfico para facilitar el análisis espacial.
- Construir un mapa de niveles de seguridad ciudadana del cantón Quito a partir de la espacialización del crimen en la provincia de Pichincha para identificar las zonas de interés prioritario.
- Elaborar y proponer el procedimiento estandarizado para la determinación de un perfil geográfico criminal mediante la diagramación de procesos para facilitar su ejecución.
- Simular la construcción de un perfil geográfico criminal mediante el uso de recursos geoinformáticos y algoritmos de localización del área de actuación criminal de un caso teórico de estudio.

1.6. Metas

- Una propuesta metodológica estandarizada para la elaboración de un Perfil Geográfico Criminal
- Una geodatabase con información temática orientada a la perfilación geográfica criminal recopilada
- Al menos un perfil geográfico criminal que describa el comportamiento espacial de un delito.
- El diseño conceptual del modelo de una base de datos geoespacial estándar orientado a la perfilación geográfica criminal.

- Un mapa de la zonificación del crimen en la provincia de Pichincha.
- Un mapa de niveles de seguridad ciudadana del cantón Quito.
- Un modelo de operación para la construcción de un perfil geográfico criminal genérico.
- Al menos una simulación de un perfil geográfico criminal en un caso teórico de delito.

1.7. Hipótesis

Ho: La actividad delincuencia y criminal no es aleatoria en el espacio, sino que es descrita por un perfil geográfico criminal en el espacio.

Ha: La actividad delincuencia y criminal es aleatoria en el espacio, y no es descrita por un perfil geográfico criminal en el espacio.

1.8. Descripción del área de estudio

El área de estudio se encuentra en el país Ecuador, provincia de Pichincha (ver Figura 1) y su área de interés directa es el cantón Quito (ver Figura 2), en tanto el área de interés indirecta son los cantones aledaños a Quito que conforman la división política de Pichincha (ver Figura 3). El área influencia son los delitos y el área de interés los delitos ocurridos en el cantón Quito año 2014 y 2015.

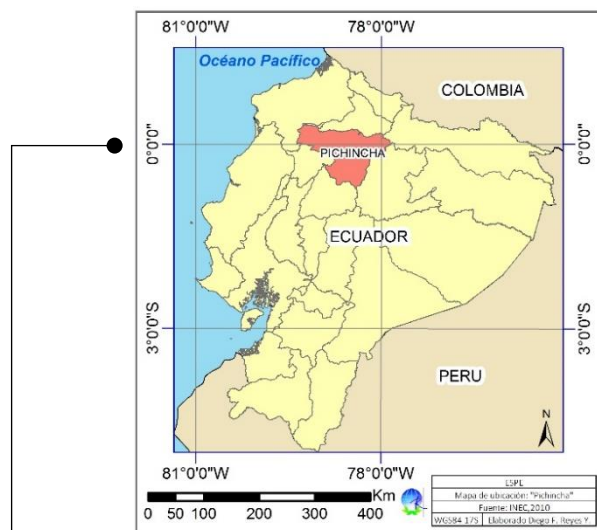


Figura 1. Mapa de ubicación

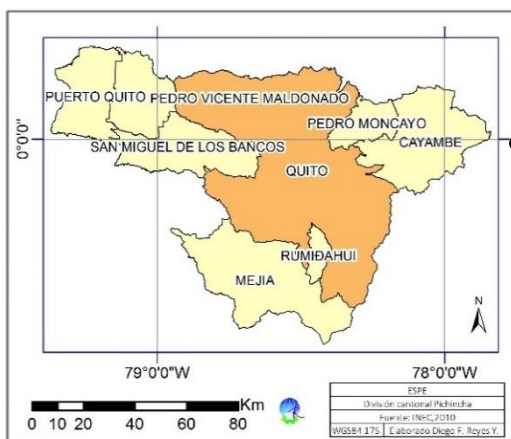


Figura 2 Área de interés directa, cantón Quito

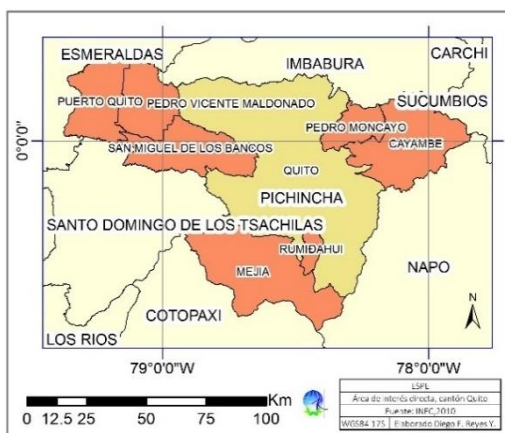


Figura 3 Área de interés indirecta, división cantonal Pichincha

Quito tiene una superficie de 324 km², su altura promedio esta sobre los 2850 m s.n.m., actualmente (2019) Quito está en la lista de los 10 cantones más densamente poblados en el Ecuador, con un valor de 648,7 habitantes/km², de igual forma el cantón Rumiñahui tiene una densidad poblacional de 828.5 habitantes/km², ambos cantones son pertenecientes a la provincia de Pichincha, que a nivel nacional ocupa el primer lugar de las provincias más densamente pobladas con un valor de 332 habitantes/km² (Paucar, Medina, & Rosales, 2019).

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

Este apartado hace referencia a conceptos y fundamentos teóricos necesarios para la comprensión y desarrollo de este estudio. El marco teórico está estructurado en cuatro temáticas principales: conceptos asociados a la perfilación criminal, definiciones sobre perfil geográfico criminal, tecnologías de información geográfica y descripción de las componentes que conforman el territorio.

2.1. Conducta criminal

La conducta criminal es resultado de la integración de tres fuentes: variables personales, variables sociales propias del sujeto y variables de oportunidades delictivas, las dos primeras son conocidas como variables remotas, dado que si los modelos teóricos generados resultan, entonces pueden predecir con un indeterminado grado de incertidumbre el hecho delictivo, donde la integración de estas variables forma el modelo de Triple Riesgo Delictivo (TRD) (San-Juan Guillén, 2013).

En la Figura 4, se muestran las características de las tres variables, cuales condicionan el comportamiento del agresor quien busca satisfacer una necesidad propia o alcanzar un objetivo, sea este: una persona, objeto u información, en atención a lo cual invade los derechos legítimos de otra persona y se manifiestan en: robo con fuerza, agresión sexual, asesinato, corrupción, entre otros; adicionalmente, señala que el comportamiento criminal tiene origen desde el inicio de la adolescencia (Redondo Illescas, 2008).

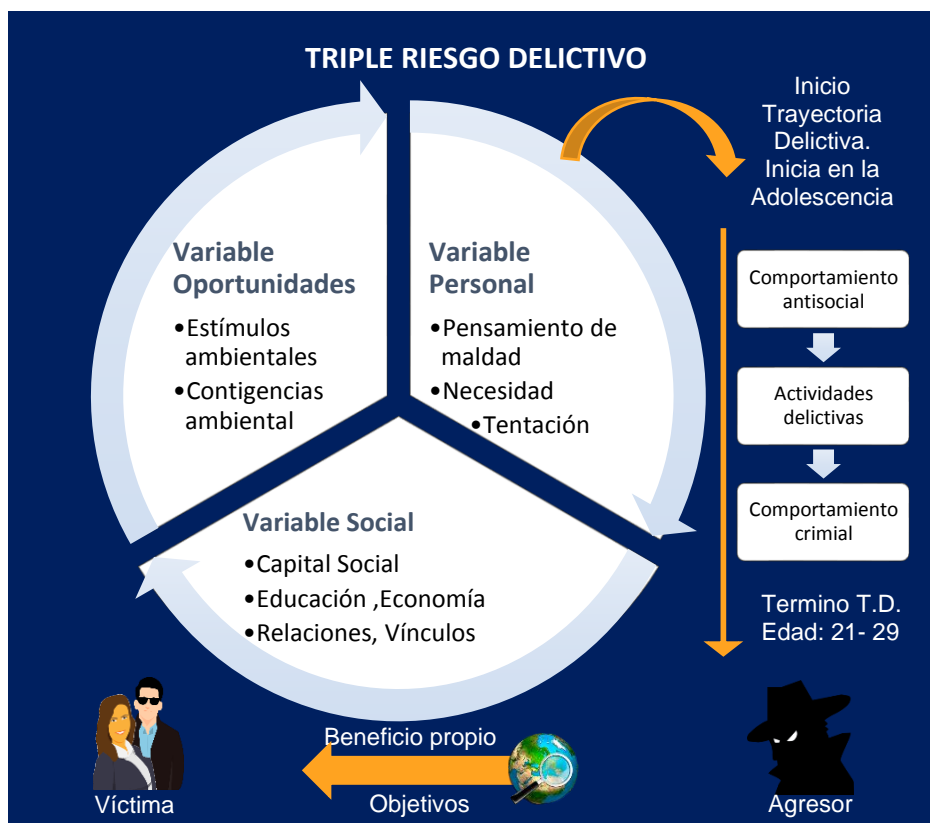


Figura 4 Triple Riesgo Delictivo

Fuente: (Redondo Illescas, 2008), Adaptado: Autor

2.1.1. Delito

El Código Orgánico Integral Penal (COIP), sitúa al delito como una infracción penal, es decir como una conducta típica, antijurídica y culpable, cuya sanción se encuentra determinada en el la ley penal, esto quiere decir que debe de existir implícitamente la ilicitud y la responsabilidad por acción u omisión del autor o cómplice (Benavides Benalcázar, 2014).

2.1.2. Asesinos múltiples

El origen de estos hechos parte de características, biológicas, psicológicas y sociales, de modo que un asesino en serie es aquel que “mata a tres o más víctimas, de forma

sucesiva y con períodos de enfriamiento o descanso” Jiménez Serrano (2012), con lo cual pretende el asesino cubrir sus necesidades psicológicas de poder, dominio, venganza, ira y placer; también existen otros tipos de agresores en función al número de víctimas, sucesos, escenas y periodos de enfriamiento (ver Tabla 2) (Jiménez Serrano, 2012).

Tabla 2
Asesinos en serie

Identificador	Triple	Masa	Frenético	Serial
Número de víctimas	3	4 o más	2 o más	2 o más
Número de sucesos	1	1	1	3 o más
Número escenas	1	1	2 o más	3 o más
Periodo de enfriamiento	No	No	No	Sí

Fuente: (Jiménez-Serrano, 2018), Adaptado: Autor.

Canter y Salfati (1999) identificaron tres tipos de asesinos. El criterio de análisis es la relación que existe entre víctima con agresor; Patherick (2006) categorizó a los asesinos en tres clases (ver Tabla 3), cada tipo de asesino pretende satisfacer una necesidad psicológica u obtener beneficio del hecho.

Tabla 3
Tipos de asesinos

Según Canter y Salfati (1999)	Según Petherick (2006)
Instrumental cognitivo: Asesino racional y planificador	Emocionales: Agresor con necesidad de experimentar necesidades fuertes
Instrumental oportunista: Obtiene beneficio de la víctima	Misionarios: Asesino cree tener una misión que cumplir con sus asesinatos.
Expresivo impulsivo: Asesino en respuesta del estado emocional	Por conveniencia: Consigue algún tipo de beneficio con el asesinato

Fuente: (Salfati & Canter, 1999) y (Patherick, 2006), Adaptado: Autor

Norris (1990) citado por Jiménez Serrano (2012), plantea el ciclo de la violencia en siete fases (ver Figura 5) este ciclo inicia con un comportamiento antisocial y fantasioso mismo que se plantea un objetivo, cual es seleccionado de lugares concurrentes del agresor, después trata de ganarse la confianza de su víctima para capturarla y cometer el asesinato recreando su fantasía o satisfaciendo su necesidad o motivación, luego entra a una fase llamada tótem, donde el agresor trata de conservar la euforia y el placer del hecho, por último entra a la fase depresiva, donde el agresor sale de la fase tótem y vuela a fantasear.



Figura 5 Ciclo de la violencia

Fuente: (Jiménez-Serrano, 2018), Adaptado: Autor

2.1.3. Perfil criminal

El perfil criminal es el producto de la intersección de varias fuentes de información como: la escena del crimen (E.C.), víctima, análisis forense, entre otros. Se pretende conocer: el qué, el cuándo, el cómo, el dónde, el por qué y el quién del delito para lo cual se establece una hipótesis de la naturaleza del incidente y se valida la información con el cuerpo forense. No obstante, por sí solo el perfil criminal no es capaz de señalar al delincuente, ya que se trata de una técnica más que contribuye a reducir la investigación (Jiménez Serrano, 2012).

La definición de un perfil criminal es variado y no tiene un único concepto, pues se encuentra en función de las técnicas, métodos y corrientes investigativas del autor que lo

plantea Jiménez Serrano (2012); sin embargo, el objetivo es el mismo: busca identificar y describir una serie de características con un grado de pertenencia al autor material de los hechos (ver Figura 6). Todo esto bajo el Principio de Intercambio de Locard, quien sostiene que “es imposible que un criminal actúe, especialmente en la tensión de la acción criminal, sin dejar rastros de su presencia” (CFEC, 2018).

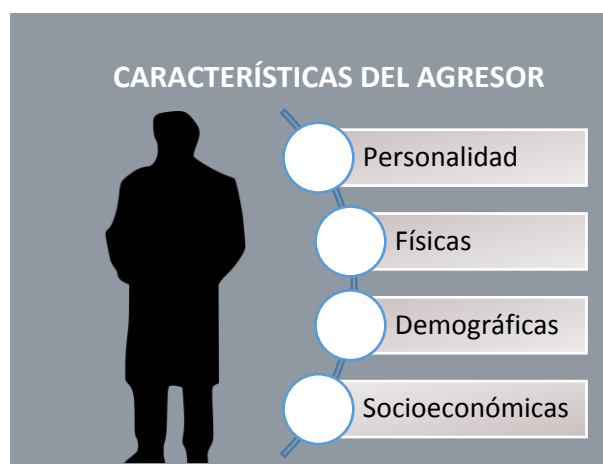


Figura 6 Características del agresor

Fuente: (CFEC, 2018), Adaptado: Autor

Los métodos de perfilación son dos: inductivo y deductivo (ver Tabla 4) ambos son apoyados por otras ciencias como: la psicología, psicopatología criminal y criminología forense con el objetivo de resolver casos de asesinos seriales, violación, incendios provocados, robos, sicariato y otros delitos que tengan una recurrencia en el tiempo y espacio (Jiménez Serrano, 2012).

Tabla 4

Métodos de perfilación

Método Inductivo	Método deductivo
Asocia características de perfiles agresores conocidos.	Analiza la escena del crimen, víctima.
Busca encajar patrones conductuales.	Deduce características conductuales.

Fuente: (Jiménez Serrano, 2012), Adaptado: Autor.

2.1.4. Tipos de perfilación criminal

A la hora de elaborar un perfil criminal, se debe tomar en cuenta una serie de consideraciones como (Figura 7): la esencia de la investigación que se e está llevando a cabo, el volumen y la calidad de la información, la misma que permitirá tomar decisiones, el tipo de víctima permitirá definir porque esta fue elegida, el tipo agresor a cuál se está enfrentado la investigación y el delito cometido (Jiménez Serrano, 2012).

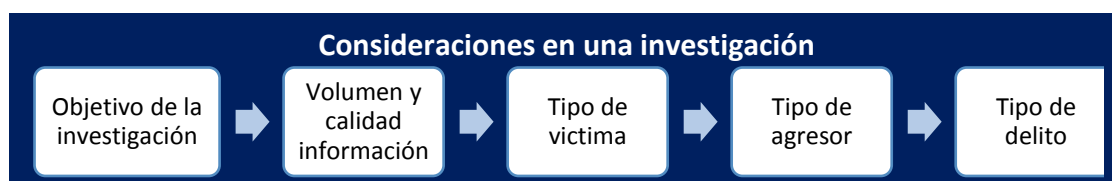


Figura 7 Consideraciones que configuran una investigación

Fuente: (CFEC, 2018), Adaptado: Autor

Diversos autores han desarrollado distintas propuestas (ver Tabla 5), cada una de las cuales conservan la esencia de aplicar una técnica en particular con el objetivo de identificar, clasificar predecir el comportamiento del agresor.

Tabla 5

Tipos de perfilación criminal

Psicología investigadora (Canter D. , 1993)	Análisis de Investigación Criminal (CIA) (Burgess & Burgess, 2006)	Crime Action Profiling (CAP) (Kocsis, 2006)	Behavioral Evidence Analysis (BEA) (Turvey, 2008)
Plantea la hipótesis de consistencia en los seres humanos.	Identifica características de personalidad y conductas del agresor en función crimen cometido.	Aplica la psicología o psiquiatría forense, donde el procedimiento estadístico de Análisis Multivariable (MDS).	Analiza las evidencias conductuales, físicas, documentales o testimoniales.
Los agresores adquieren en patrones al entorno que los rodea.	Los agresores pueden ser criminales organizados o desorganizados.	Los agresores son identificados en función a los patrones mediante un Análisis Multivariable.	El perfil del agresor es el resultado de la integración de los resultados del análisis de las evidencias.

Fuente: (Canter D. , 1993), (Burgess & Burgess, 2006), (Kocsis, 2006) y (Turvey, 2008), Adaptado: Autor.

Una principal limitante en cada uno de estos tipos de perfilación es el comportamiento dinámico del agresor, mismo que puede evolucionar o involucionar en el tiempo y espacio debido al: aprendizaje, deterioro mental, adaptación al ambiente o la motivación del agresor (Jiménez Serrano, 2012).

Un ejemplo de la perfilación tipo CAP, es el estudio realizado por Kocsis, Cookse y Eirwin (2002), el cual describe una serie de características para agresores sexuales identificando así cuatro tipos donde el comportamiento es la variable diferenciadora entre cada uno de ellos (ver Tabla 6) en cambio el resto de variables ayudan a configurar el perfil del agresor.

Tabla 6
CAP, caso agresores sexuales

Tipo agresor sexual	Comportamiento	Grado de violencia	Edad	Rasgo social
Predador	Sexual sádico	Alto	Madura	Buena presencia
Furioso	Explosivo y desorganizado	Alto	Jóvenes adultos	Desempleados
Violador	Dominio y gratificación sexual	Alto	Jóvenes adultos	Mala presencia y recurrente en el espacio
Perverso	Presenta parafilias	Medio	Adulta	Consumidores de droga

Fuente: (Cooksey, Kocsis, & e Irwin, 2002), Adaptado: Autor.

2.1.5. La escena del crimen

La escena del crimen es el espacio físico limitado o extensa, abierto o cerrado donde el agresor y víctima entran en contacto, por lo cual, es una fuente primaria de información en el análisis para la elaboración de un perfil criminal, ya que dentro de esta zona se

pretende resolver algunas incógnitas como: ¿Qué paso?, ¿Cómo paso? y ¿Cuándo sucedió el hecho delictivo?, ¿Quiénes son las víctimas? y ¿Cuál es su agresor? (Jiménez Serrano, 2012).

La escena del crimen tiene dos tipos de información: la perceptible a primera vista y la imperceptible al ojo humano, dicha información es recogida por el cuerpo legal y especializado, para lo cual se debe realizar observación preliminar, acordonamiento del área, evitar contaminación o perduración del área, recoger indicios, identificar víctimas, testigos y posible sospechosos si lo hubiera, posterior a ello, se recolectan indicios que deben ser registrados y documentados, de tal forma que aseguren la calidad y la cadena de custodia de la información (Jiménez Serrano, 2012) y (Turvey, 2008).

La E.C. puede catalogarse por tres características principales: categoría, localización y estado (ver Tabla 7) la categoría, hace alusión al número de frecuencias que existe entre el agresor y la víctima, la localización se refiere a la ubicación del hecho delictivo, y el estado de la escena hace referencia al comportamiento del agresor o de la víctima (Holmes & Holmes, 2009) (Jiménez-Serrano, 2018) y (Turvey, 2008).

Tabla 7

Clasificación de la escena del crimen

Categoría	Localización	Estado
Primaria:	Interior:	Organizada:
Lugar del cadáver Lugar de mayor número de veces que entra en contacto el agresor y víctima	Está dentro de una estructura.	Zona donde no se evidencia ningún indicio. Agresor planifica el hecho y procura no dejar huellas.
Secundaria:	Exterior:	Desorganizada:
Lugares donde el agresor y víctima han entrado en contacto	Está fuera de una estructura.	Zona donde se evidencia indicios. Agresor no planifica y deja evidencia del hecho delictivo.

Continúa →

Intermedia:	Vehículo:	Simulada:
Zona de transporte del cadáver	Está dentro de un vehículo.	Zona alterada con el fin de interferir la investigación o proteger al criminal o a la víctima.
Zona intermedia entre lugar del abandono del cadáver y escena primaria	Bajo agua: Está dentro de un medio acuoso.	

Fuente: (Holmes & Holmes, 2009) (Jiménez-Serrano, 2018) y (Turvey, 2008), Adaptado: Autor.

2.1.5.1. Documentación gráfica de la escena del crimen

La documentación gráfica de la escena del crimen permite relacionar toda la evidencia de la escena del crimen, para así lograr reconstruir los hechos y con ello acceder cada vez que se requiera (ver Figura 8) para ello se utiliza: reportes fotográficos acompañados de testigos métricos, videos acompañados de audios, planimetría acompañado de datos numéricos respecto a distancias, ángulos y trayectorias en un plano (Geberth, 1996).



Figura 8 Escena del crimen
Fuente (Pachamé, 2014)

2.1.5.2. Análisis de la escena del crimen e indicios.

El análisis de la escena del crimen involucra el estudio de todos los elementos que conforman el hecho delictivo (ver Figura 9). Estos análisis estudian el comportamiento del agresor con la víctima, permitiendo asociarlo a un tipo de persona, actividad,

geografía, accesibilidad, emociones, entre otros (Canter, Alison, & Alison, 2004) y (Burgess A. , Burgess, Douglas, & Ressler, 2006).



Figura 9 Análisis de la escena crimen

Fuente: (Canter, Alison, & Alison, 2004) (Geberth, 1996) (Burgess A. , Burgess, Douglas, & Ressler, 2006), Adaptado: Autor

Tal como se ve en la Figura 9, los indicios son información que permiten obtener una prueba, por sí mismo no tiene el carácter de prueba, ya que un indicio sometido a una evaluación se convierte en evidencia, y al ser usado por el órgano judicial la evidencia puede convertirse en una prueba (Burón, 2003).

2.1.6. Modus operandi MO

El MO tiene como objetivos: proteger la identidad del agresor, completar la misión del hecho delictivo y facilitar el escape del agresor, mientras que en la perfilación, el MO permite identificar al agresor por: el nivel intelectual, el comportamiento, la familiaridad con la escena del crimen, el conocimiento, la metodología, la temporalidad y continuidad

de los hechos, la adaptación y evolución o involución de los hechos criminales como también las habilidades del sujeto o la relación con otros hechos delictivos (Gross, 1924) y (Jiménez Serrano, 2012).

La conducta de una persona refleja cómo y quién es, de igual forma los agresores son correlacionados con las evidencias encontradas en la escena del crimen, por lo cual, un MO de alto riesgo evidencia improvisación, ningún actos de precaución, y su víctima es aleatorio; por lo contrario, un MO de bajo riesgo presenta una planificación, actos de precaución, una víctima específica e incluso un MO evolucionado (Jiménez Serrano, 2012) y (Burgess A. , Burgess, Douglas, & Ressler, 2006).

2.1.7. Firma y motivación

La firma es la conducta que describe la motivación del agresor para cometer el crimen, el cual es reflejo de las necesidades psicológicas o emocionales que el agresor pretende cubrir con la realización de sus crímenes, dicha acción puede ser provocada por un estímulo externo, que proviene del ambiente, o generado internamente por procesos mentales del individuo; a diferencia del MO, no es dinámica ya que se puede distinguir algunos aspectos en la firma como: beneficio, ira, venganza, seguridad, autoafirmación y sadismo del criminal. Sin embargo, la firma no es parte del MO ya que diferentes criminales pueden valerse de conductas similares con distintas funciones, es decir un mismo objetivo del MO puede ser conseguido por distintas formas (Jiménez Serrano, 2012) y (Gross, 1924), (Hazelwood, Burgess, & Holmstrom, 1995).

Las necesidades o motivaciones son fuerzas dinámicas y persistentes que provocan determinado comportamiento en el agresor, estas se pueden categorizar en función a la teoría de las necesidades de Maslow o la clasificación de la motivación de McClelland en: logro, poder y afiliación que permiten al agresor ponerse metas por cumplir, controlar, influir o ser reconocido por otros, como también a la de ser aceptado en un grupo; un ejemplo de ello es el estudio de la motivación de los agresores sexuales (Gross, 1924), (Hazelwood, Burgess, & Holmstrom, 1995) y (Burgess A. , Burgess, Douglas, & Ressler, 2006) (ver Tabla 8).

Tabla 8
Motivación de agresores sexuales

Agresor sexual	Motivación	Firma
Pseudo generoso	Poder y afiliación sexual	Busca cooperación de la víctima.
Egoísta	Logro y poder	La víctima es solo un medio para cumplir el objetivo.
Por compensación	Afiliación y poder	Selecciona víctimas vulnerables.
Violador	Poder	Agresor calculador, espera las mejores condiciones.
Por ira y venganza	Logro y poder	Hace uso frenético de su fuerza para someter a su víctima.
Sádico	Logro y poder	Agresor organizado, usa su fuerza para someter a su víctima ante diversos fetiches.

Fuente: (Gross, 1924), (Hazelwood, Burgess, & Holmstrom, 1995) y (Burgess A. , Burgess, Douglas, & Ressler, 2006), Adaptado: Autor

2.1.7.1. Firma en el análisis de heridas

Un análisis de heridas es cualquier daño físico que la víctima ha recibido, para lo cual se estudia el tipo de patrón de herida con el que se puede reconocer, examinar y entender la naturaleza de la herida como: su origen, el arma usada, el modo de infligirla, la intencionalidad de ésta, motivación, todas estas características permitirán describir un

posible perfil del agresor, la cronología y circunstancia de los hechos y la existencia de alguna relación con el MO. El análisis de heridas también permite informar la psicología del agresor, estableciendo una relación entre víctima y agresor por medio de patrones de heridas generado por: sadismo, venganza y arrebató pasional (Jiménez Serrano, 2012).

2.1.8. Victimología

La victimología es el estudio de la víctima en tres dimensiones: victimología general que es el estudio de todos aquellos individuos o grupos que han sufrido daños o pérdidas, victimología penal que es el estudio de las dinámicas entre víctimas y agresores en un crimen específico y victimología crítica que es la que cuestiona cómo la criminalidad y la victimización son establecidas, toleradas y sancionadas Jiménez Serrano (2012). Todas estas dimensiones pretenden aportar información sobre el agresor, ya que el comportamiento del agresor con la víctima es muy parecido con el resto de personas con las que interactúa cotidianamente (Jiménez Serrano, 2012).

Von Hentig (1964) clasificó al tipo de víctima en once categorías en función a los factores de riesgo o vulnerabilidad de cada grupo (ver Figura 10) en estos grupos se encuentran personas jóvenes considerados débiles físicamente, mujeres como un grupo vulnerable, ancianos identificado como personas mentalmente menos capaz y otros, los cuales tienden a ser blancos por ciertas factores propios de la víctima como biológicos o psicológicos como edad, sexo, personalidad, por el contrario, los factores externos son aquellos que son recibidos del ambiente como: estado civil, escolaridad, profesión y otros.



Figura 10 Tipos de víctima y factores de victimización

Fuente: Von Hentig (1964), Adaptado: Autor

El estilo de vida, las actividades rutinarias, la biología, psicología de la persona, características familiares, historia de vida, entorno, red social, hobbies y profesión configuran el nivel de riesgo a la exposición de ser una víctima. Un riesgo pasivo es aquel donde la persona no provoca ser víctima, en cambio un riesgo activo es aquel en el que una persona está propensa a ser víctima Jiménez Serrano (2012).. Los niveles de riesgo pueden ser de bajo, medio y alto riesgo (ver Figura 11) debido a que el agresor no solo mira a sus víctimas como personas sino también a sus comportamientos favorables en un espacio y tiempo (Jiménez Serrano, 2012).

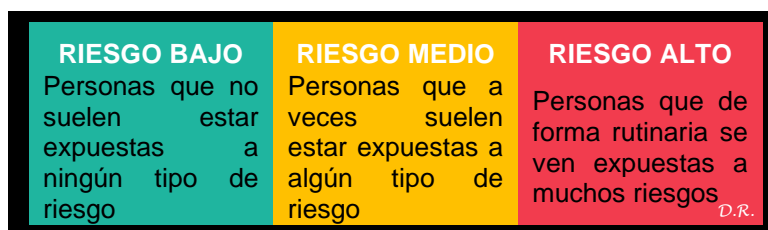


Figura 11 Niveles de riesgo

Fuente: (Jiménez Serrano, 2012), Adaptado: Autor

Turvey (2008) identifica 6 factores que influyen en la selección de la víctima (ver Figura 12), la facilidad que tiene el agresor para acercarse a la víctima en un mismo

espacio y que esta se encuentre vulnerable en relación al agresor, el simbolismo que se relaciona a la fantasía o motivación, acercamiento con la víctima, y la localización.

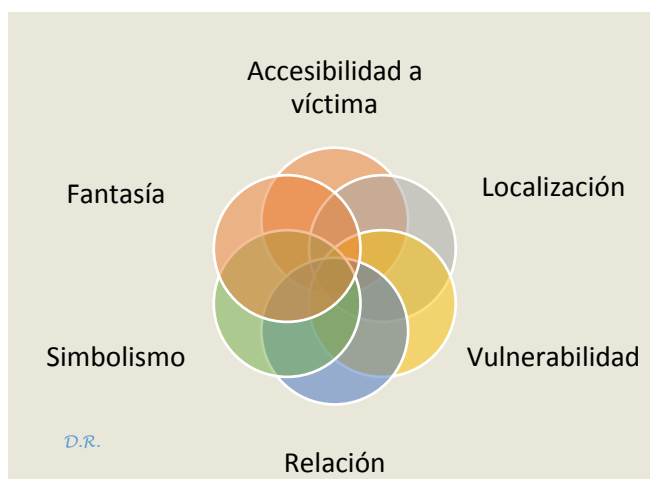


Figura 12 Factores que determina la elección de una víctima
Fuente: Turvey (2008), Adaptado: Autor

2.1.9. Reconstrucción de las últimas 24 horas

Parte del reconocimiento del comportamiento de la víctima en las últimas 24 horas antes de que se convierta en víctima, para lo cual se debe de identificar: lugares visitados, horarios, interacciones con otras personas, actividades realizadas, estado emocional, psicológico y físico, trayectos realizados y medios de transporte utilizados, una vez completada esta información se debe evaluar si existe algún hecho que salga fuera la rutina diaria (Jiménez Serrano, 2012).

2.1.10. Metodologías de análisis de perfilación criminal

Douglas et al. (1986), citado por Jiménez Serrano, J (2012) propone la metodología de análisis de investigación criminal CIA del FBI, subdividiendo en seis fases (ver Figura

13), la fase con la que inicia es la recolección de la información necesaria como: hora del suceso, climatología, condiciones sociales y ambientales en el momento que sucede el crimen, luego realiza una evaluación del crimen, fase que involucra la reconstrucción de los hechos y analiza la secuencia del comportamiento realizado por el criminal y la víctima, seguido, pasa a la fase de perfil criminal donde trata de dar información sobre el autor desconocido de un crimen, para después entrar a la fase de investigación y por último a la fase detención.

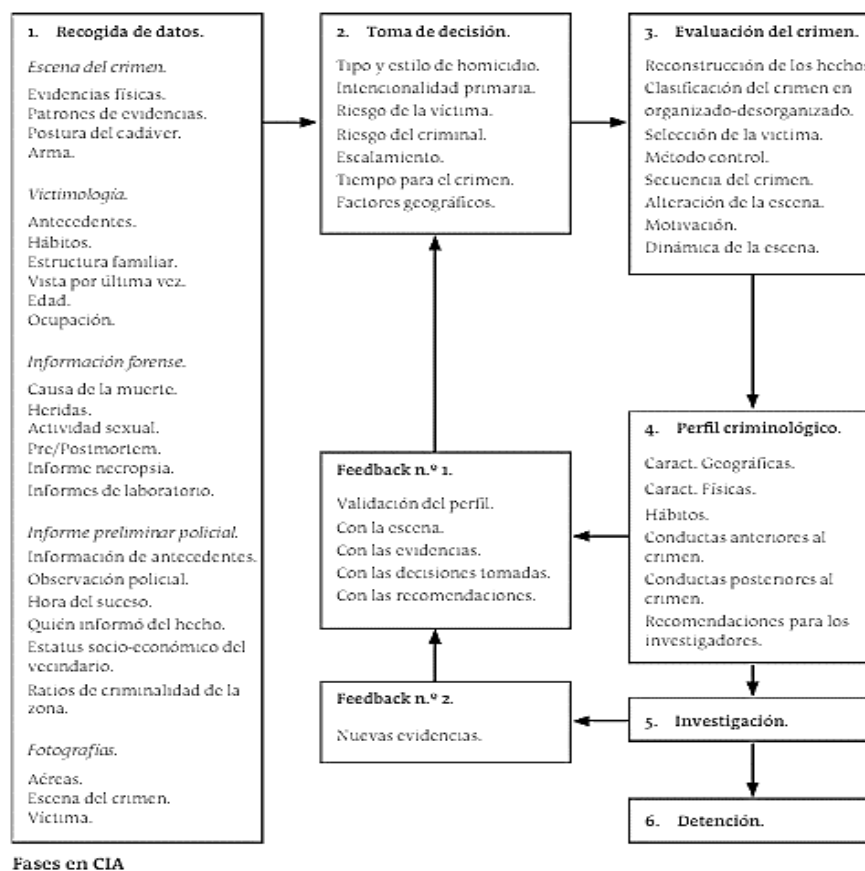


Figura 13 Metodología CIA del FBI

Fuente: (Jiménez Serrano, 2012)

Turvey (2008) elaboró la metodología de análisis de las evidencias de comportamiento BEA, estudiando el caso de forma aislada, sin tener en cuenta casos

similares, este método es deductivo porque sus inferencias y conclusiones no están basadas en predicciones, sino en el pensamiento crítico y lógico. Para lo cual, evalúa la naturaleza de las evidencias de comportamiento de un crimen particular o de una serie de crímenes, reduciendo el número de sospechosos posibles, la posibilidad de vincular crímenes relacionados, evaluando la escalada del criminal hacia más crímenes y con todo ello, proporcionar estrategias y líneas de investigación relevantes.

La metodología abarca: el estudio del análisis forense, que es el examen e interpretación de todas y cada una de las evidencias recogidas en la escena con el objetivo de reconstruir los hechos, para luego pasar a la victimología, donde se evalúa el nivel de riesgo de la víctima, mediante la reconstrucción de las últimas 24 horas, en la cual se pretende relacionar a un tipo de agresor, entonces se recopilan las características de la escena del crimen, es decir el tipo de localización, los vínculos, los métodos de aproximación, método de ataque, método de control y actos de precaución, después se procede a integrarlos en el proceso de identificación y análisis deductivo a partir del conocimiento de la víctima, escena, métodos, materiales, antecedentes y carrera criminal (ver Figura 14) (Turvey, 2008).

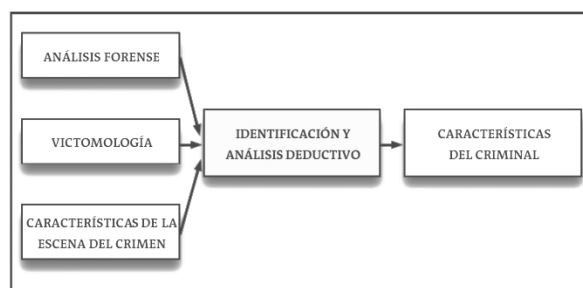


Figura 14 Metodología BEA

Fuente: (Turvey, 2008)

La metodología integradora propuesta por Jiménez Serrano (2012), trata de unificar varias características de otras metodologías como la inductiva y deductiva, haciendo que se refuercen las conclusiones deductivas, se cuestionen las conclusiones deductivas y se rellenen los vacíos que no cubre la deducción por falta de evidencias, para lo cual usa información producto de la metodología inductiva (Jiménez Serrano, 2012).

Las fases de este modelo son las siguientes: recolección y análisis preliminar de la información del caso, proceso en el cual se inicia con la recopilación exhaustiva de toda la documentación concerniente al caso, se analizan documentos forenses, evidencias, indicios, declaraciones, entre otros, luego se realiza un análisis cronológico y geográfico del caso, haciendo hincapié en los informes de los peritos forenses para la reconstrucción de los hechos donde no se asume nada (Jiménez Serrano, 2012).

Luego pasa al análisis del MO y la firma, donde se infieren las conductas realizadas por el criminal en la escena del crimen y si el MO ha evolucionado o involucionado, posteriormente se efectúa el estudio de la victimología que busca relacionar al criminal en torno al tipo de víctimas, ya que no solo existe transferencia física, sino también la imperceptible al ojo humano que permite vincular las características psicológicas del agresor, para ello es útil la reconstrucción de las últimas 24 horas (Jiménez Serrano, 2012).

Con la información lista se procede al análisis geográfico en tiempo y espacio de los movimientos del criminal como de la víctima, estableciendo si el autor es local o forastero, además de la existencia de alguna correlación con otros crímenes, el desplazamiento al crimen, el posible punto de anclaje, lo que conlleva a realizar el análisis I+D que es la

integración del conocimiento y las deducciones para plantear el perfil del criminal, mismo que no busca ser extenso ni un análisis psicológico del agresor, sino un informe de calidad, que describe un conjunto de características que permitan identificar tanto al criminal como la zona de actuación y acortar su trayectoria criminal, finalmente cabe mencionar que esta metodología es dinámica, reactiva y sinérgica (Jiménez Serrano, 2012) (ver Figura 15).

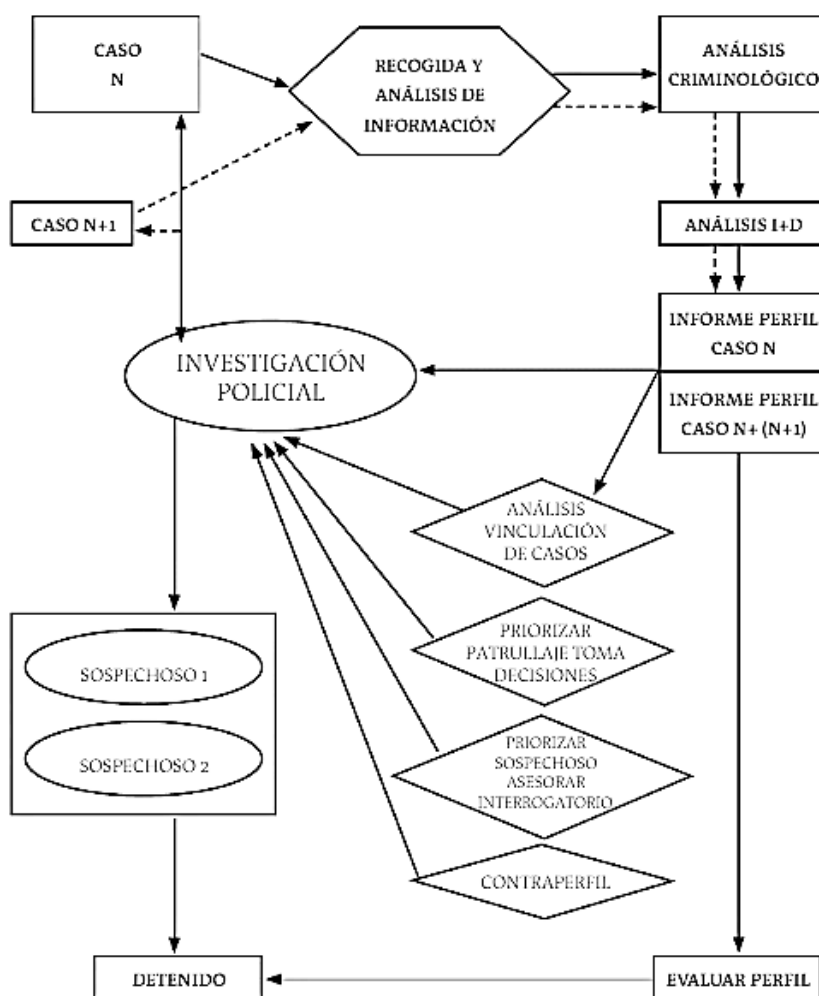


Figura 15 Metodología integradora

Fuente: (Jiménez Serrano, 2012)

2.2. Criminología ambiental CA

La CA a primera vista sugiere ser el estudio de delitos ambientales, sin embargo no lo es, porque forma parte de las ciencias de la criminología con el claro objetivo de aportar posibles soluciones en: análisis, intervención y prevención delincinencial, por tanto, su verdadera función es estudiar los diferentes eventos criminales como producto de la relación entre objetivos delictivos potenciales y agresores potenciales que se encuentran en puntos específicos de espacio y tiempo (ver Figura 16) (Brantingham, 1981) citado por (Jiménez-Serrano, 2018).

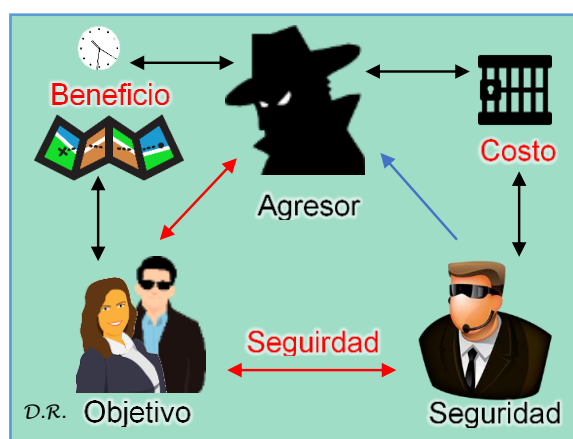


Figura 16 Costo Beneficio del delito

Fuente: (Jiménez-Serrano, 2018), Adaptado: Autor

El análisis costo beneficio del delito es el resultado del principio de proximidad que considera que en algún momento de las actividades rutinarias el agresor parte de su punto de anclaje hacia el objetivo con un claro análisis de la ganancia que puede alcanzar y de la baja ausencia de seguridad; sin embargo, el análisis del comportamiento espacial del delito no pretende explicar la delincuencia únicamente desde las variables espaciales, sino que ayuda a: completar información, predecir, prevenir y explicar los

comportamientos antisociales de una forma más técnica con un grado de confiabilidad (Martínez Roig, 2016).

2.2.1. Teorías de oportunidad del delito aplicado a la criminología ambiental

Existe una gama de teorías aplicadas a la criminología, muchas de ellas tratan de explicar cómo el entorno tiene un efecto sobre el comportamiento delictivo y cómo los patrones describen las actividades de las víctimas y delincuentes, en la Tabla 9 se aprecian cuatro teorías, mismas que coinciden en que el delito es el proceso de intersección entre víctimas objetivo con agresores potenciales en áreas de poca o nula presencia de seguridad en un tiempo específico, por otro lado, sus diferencias radican en el sustento base de cómo predecir o interpretar el comportamiento del agresor Martínez Roig (2016).

Tabla 9

Teorías de oportunidad del delito aplicado a la criminología ambiental

Teoría de las Actividades Rutinarias Cohen y Felson (1979)	Teoría de la Elección Racional Willson y Herrnstein (1985), Clarke y Cornish (1986)	Teoría de las Ventanas Rotas Wilson y Kelling, (1982), Skogan (1990), Kelling y Coles (1996)	Teoría del Patrón Delictivo Brantingham & Brantingham (1991),
Está basado en la estabilidad geográfica de las actividades cotidianas.	Está basado en la percepción a corto plazo de los beneficios y riesgos adquiridos por el hecho delictivo.	Está basado en las características del entorno y los clasifica en espacios crimifugos y crimípetos.	Está basado en los patrones delincuenciales, porque considera que el hecho delictivo no es aleatorio.
El comportamiento geográfico del agresor es igual que el de resto de personas.	La conducta criminal pretende beneficiar siempre al agresor.	Un espacio crimífugo posee características físicas y espaciales que disminuyen la probabilidad de que se cometa un delito.	Está compuesta por cuatro dimensiones: ley, infracción, víctima-objetivo, espacio-tiempo.

Continúa →

El delito se da cuando coinciden en el espacio y tiempo objetivo y agresor.	El ambiente estimula, regula, controla o inhiben el comportamiento delincuencial.	Un espacio crimípeto posee características físicas y espaciales que está diseñado para favorecer las acciones delictivas.	El agresor hace uso de las oportunidades del entorno cuando este se cruza con un objetivo de bajo riesgo.
El delito se da cuando coinciden en el espacio y tiempo objetivo y agresor.	El ambiente estimula, regula, controla o inhiben el comportamiento delincuencial.	Un espacio crimípeto posee características físicas y espaciales que está diseñado para favorecer las acciones delictivas.	El agresor hace uso de las oportunidades del entorno cuando este se cruza con un objetivo de bajo riesgo.

Fuente: (Martínez Roig, 2016), Adaptado: Autor.

2.2.2. El perfil geográfico (PG) o perfil geográfico criminal PGC

El PG tiene sus bases en la CA, debido a que estudia la distribución en el espacio y tiempo de los hechos delincuenciales a tal punto de identificar “dónde y cuándo ocurren los delitos, bajo qué influencias ambientales se producen, y cómo estos conocimientos pueden ser útiles para predecir, controlar e incluso prevenir eventos delictivos” Oraá Marchamalo (2016) y (Vozmediano y San Juan, 2010) citado por Salafranca (2016), como también para detener a los criminales futuros. Matthews (2013) dice que un PG o PGC es producto de la integración de la geografía, psicología y criminología, donde el elemento clave es la geografía ya que al combinarse da lugar a estudios de: comportamiento geográfico, psicología ambiental, análisis de la espacialización del crimen e investigación en el análisis criminal (ver Figura 17).

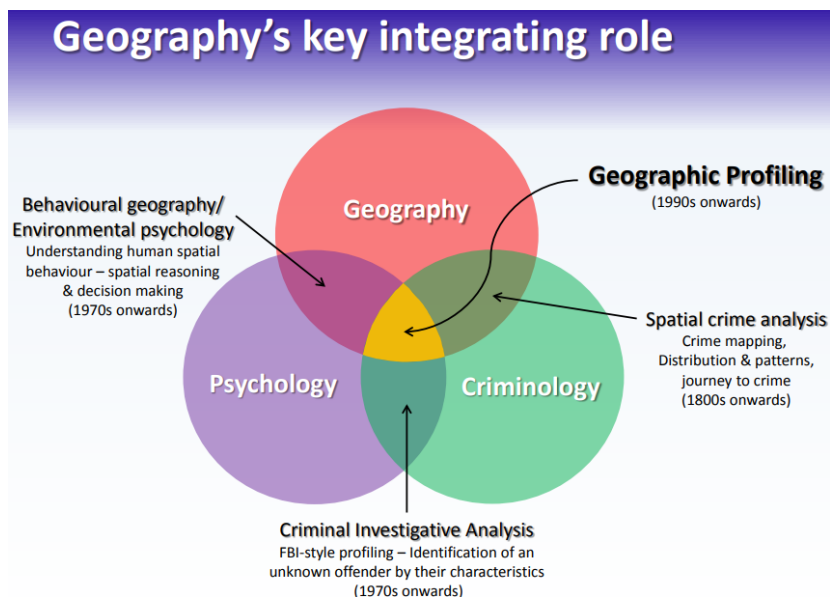


Figura 17 Rol integrador de la Geografía

Fuente: (Matthews, 2013)

Esta técnica es considerada como el tercer método de perfilación criminal, ya que posee parte del criterio técnico del análisis espacial del comportamiento del agresor, siendo una descripción del mapa cognitivo del agresor en el que se describen sus movimientos geográficos, con el objetivo final de poder establecer hipótesis acerca del domicilio o residencia del criminal, prever un patrón de sus movimientos y su zona de actuación, junto con el perfil psicológico es una herramienta eficaz que complementa el resto de la investigación policial para identificar focos de concentración de la actividad criminal o residencial del sujeto estudiado (Jiménez Serrano, 2012).

En virtud de ello, uno de los objetivos del perfil geográfico, es hacerse con una copia del mapa cognitivo del agresor y en ese sentido ser capaz de entenderlo y usarlo como él lo haría para detectar próximas zonas de actuación y acotar el área que encierra la base de operaciones (Jiménez-Serrano, 2018), (ver Figura 18).



Figura 18 Mapa cognitivo del agresor
Fuente: (Matthews, 2013)

Como se ve en la Figura 18, el criminal estudia al objetivo identificando en primer lugar los puntos que frecuenta su objetivo y a la par la ruta que este toma, lo que le permite marcar zonas observación y áreas donde pueda entrar en contacto con el objetivo a más de identificar el lugar o lugares que faciliten la ejecución del hecho delictivo y la mejor alternativa de su modus operandi para efectuar dicha acción.

Por consiguiente, Fernández Molina, Vázquez Morales, y Belmonte Mancebo (2014) citado por Salafranca (2016), manifiestan que un PGC usa la información sobre los eventos delincuenciales de forma sistemática para encontrar patrones y tendencias de la actividad delictiva del agresor, permitiendo realizar explicaciones teóricas de la conducta espacial en el análisis del delito (ver Figura 19).

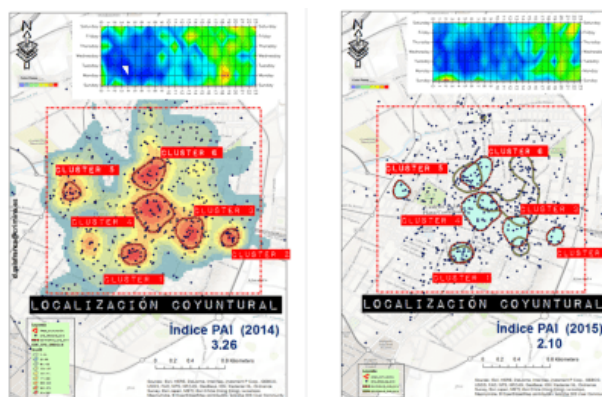


Figura 19 Mapeo del Perfil Geográfico Criminal
Fuente: (Salafranca, 2016)

Como se ve en la Figura 19, los dos mapas están relacionados entre sí, el primer mapa muestra un hot spot o punto caliente de la concentración de la actividad criminal, por ende, el segundo mapa dibuja las áreas de interés de los hechos delictivos, esto permite priorizar la atención en dichas áreas y a la vez buscar alguna relación entre la preferencia de estas áreas con el criminal.

En este sentido, el perfil geográfico criminal no se desarrolla aparte de la investigación, sino que se basa en un estudio exhaustivo de todo lo que se sabe del caso a través de las víctimas, pruebas forenses y escenas del crimen, dando especial atención a factores geográficos como el tipo de lugar del crimen, características de la zona, rutas de acceso y salida, entre otros (Jiménez-Serrano, 2018).

Finalmente, el perfil geográfico criminal siempre debe estar abierto a la introducción de nuevos datos, lo que hace que esté en constante cambio y evolución. No existe una metodología estructurada y consensuada para la realización de PG al igual que ocurre en los perfiles psicológicos (Jiménez-Serrano, 2018).

Para aclarar, entiéndase que un patrón es una sucesión de elementos: auditivos, gestuales, gráficos, matemáticos, entre otros cuales permiten construir una regla, por esta razón el comportamiento delincuenciales puede generar algún tipo de patrón (Cadenas, 2018). Por otro lado, un foco de concentración, es aquel lugar geográfico donde existe una mayor concentración de número de habitantes y su opuesto es denominado vacíos demográficos (Alonso, Muguruza, & Fernández, 2000) y (Law & Wilfert, 2004).

2.2.3. Perfil geográfico (Perfil Geográfico Criminal PGC) según Rossmo

Rossmo (1995) en el estudio del comportamiento espacial del agresor con el entorno, determina las posibles rutas que ha seguido el delincuente para cometer un delito y con ello identifica las peculiaridades en la movilidad del agresor, por ejemplo: si usa distancias cortas o largas, viaja solo, entre otros. Rossmo plantea una serie de preguntas a las que hay que responder a la hora de elaborar un PGC Rossmo (1995):

- ¿Por qué elige esa víctima en ese lugar determinado?
- ¿Por qué elige esa zona?
- ¿Cómo ha llegado hasta allí?
- ¿Qué características tiene la ruta seguida: es fácil, conocida, peculiar?
- ¿Qué le ha podido atraer de ese lugar, qué relación puede tener con él?
- En el caso de crímenes seriales, ¿cuáles serían los patrones geográficos que se repiten (lugares, rutas, horas...)?
- ¿Cómo se sale de ese lugar y qué características tiene esa vía de escape?

- ¿Es un lugar apropiado para ese tipo de conductas?
- ¿Hay indicios de que la víctima haya sido llevada a allí desde otro lugar o de que fuera abordada allí mismo?

En la Tabla 10, se resumen los elementos de interés a la hora de elaborar un perfil geográfico criminal Rossmo (1995) y (Salafranca, 2016).

Tabla 10
Elementos del perfil geográfico criminal

Actividad cotidiana de la víctima	Limitaciones de fondo	de Estructura socio económica del suelo	Movilidad	Distancias y aproximaciones
Identificación del MO del agresor. Cómo actuó, antes, durante y después del hecho. Por qué eligió a esa víctima. Lugar de la víctima (Salafranca, 2016).	Es el área de interés que afecta el comportamiento del agresor. Permite identificar donde puede y no podría cometer un delito. Características del entorno, que pueden resultar como limitantes. (Salafranca, 2016).	Trata sobre identificar el tipo de zona en la que se encuentra el agresor. Zona: residencial, industrial, comercial, mixta. Identificar puntos de concentración de objetivos (Salafranca, 2016).	Identificación del servicio público y privado. La influencia de la red vial en la concentración delictiva cerca de las zonas de acceso a las vías principales (Salafranca, 2016).	El entorno afecta el comportamiento del desplazamiento del agresor. Se analizan distancias: Euclidianas, Manhattan y Eje vial (Salafranca, 2016).

Fuente: (Rossmo, 1995) y (Salafranca, 2016).

2.2.4. Principio de decaimiento con la distancia modelo Kim Rossmo

Si bien el modelo es utilizado habitualmente en casos seriales por ser típicamente para casos de asesino en serie, también puede ser utilizado en casos en los que solo se haya observado otro tipo de delito, siempre y cuando cumpla con ciertas condiciones como: ocurre al menos cuatro a cinco o más víctimas, en lugares y tiempos diferentes, y por último, que exista la motivación o gratificación psicológica, sexual, económica entre

otras, es decir, muy parecido a la descripción de un asesino serial (Rossmo y Summers, 2015) citado por (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017).

El modelo de Rossmo parte de la idea de que el criminal busca estar lo suficientemente cerca de su centro de operaciones para huir con facilidad, pero lo suficiente lejos para no ser reconocido (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017).

De igual forma, se señala un segundo supuesto en el que es imposible predecir el lugar del siguiente crimen, pues es un hecho básicamente aleatorio; sin embargo, el domicilio o base de operaciones del criminal no es aleatorio (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017). Rossmo en el 2005 planteó una ecuación (ver Figura 20) que parte de un búfer B que es una distancia a la que no actúa el agresor y está cerca de su casa, marcando así dos tipos de zonas, donde actuará y donde no actuará. La ecuación se describe con la función característica Phi (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017).

Factor de ponderación **Exponentes de fricción**

$$p_{i,j} = k \sum_{n=1}^{(\text{total crimos})} \left[\underbrace{\phi}_{\text{1º term}} + \underbrace{\frac{(1-\phi)(B^{2-f})}{(2B - |X_i - x_n| - |Y_j - y_n|)^g}}_{\text{2º term}} \right]$$

$\phi = \begin{cases} 1, & \text{if } (|X_i - x_n| + |Y_j - y_n|) > B \\ 0, & \text{else} \end{cases} \iff (X_n, Y_n) \in B$

Probabilidad de que en el punto viva el delincuente

Constante determinada experimentalmente como un factor de normalización

Radio de la zona Buffer de aproximación

Distancia MANHATTAN

Where $(X_i \neq x_n) \wedge (Y_j \neq y_n)$ x_i, y_j = coordenadas del punto i, j
 x_n, y_n = coordenadas del n -ésimo punto de crimen

Figura 20 Ecuación de decaimiento con la distancia modelo Kim Rossmo
Fuente: (Salafranca, 2016)

Dado que este modelo plantea el decaimiento en la distancia, hace que el cambio de una zona de actuación a una de no actuación sea más rápido o más lento y está definido por f y g , las cuales son resultado de los experimentos (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017).

Por otro lado, $p_{i,j}$ es la probabilidad de que el punto sea el domicilio del perpetrador, K es una constante de calibración, n es el número de crímenes que va de 1 a T , y $\phi_{i,j}$ es una función característica que depende de qué parte del buffer se esté evaluando, y por último la distancia Manhattan $|X_i - x_n| + |Y_i - y_n|$ entre cada uno de los crímenes y cada punto del área de análisis (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017).

La idea de Rossmo es que se puede buscar a un homicida serial restringiendo la búsqueda a un área más cerrada. Hay un área que se puede definir como el mínimo rectángulo que incluye a todos los puntos que corresponden a los crímenes. De esa área se desprende el área de caza, que es el mínimo rectángulo extendido 50% del ancho hacia oriente y poniente más el 50% de largo hacia sur y norte. También se define el área de búsqueda que es la que el modelo busca reducir (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017).

Adicionalmente, en el estudio realizado de Predictibilidad locacional y perfilamiento geográfico en el homicidio serial con gvSIG, en el caso Barraza realizado por Suárez-Meaney, Palomares López, y Chías Becerri (2017), se identificó que con valores de Buffer de 2000 m, $f=1$, $g=2$, se obtiene una buena aproximación, seguido a este están los valores de Buffer 500 m, $f=1$ y $g=1$, considerando que devuelve el mismo valor en la

mayor parte de los datos; lo que conlleva a decir que el criminal llega a desplazarse 2000 m para no sentirse identificado.

Es importante entender que la distancia en estos mapas mentales es una percepción individual y depende mucho de las experiencias geográficas de la persona, es decir, lo que para una persona puede ser una distancia larga, para otra puede que no lo sea, ya que tiene una percepción de lejanía distinta, en relación con esto, los resultados estadísticos de varios estudios apuntan a que la agrupación de delitos próximos entre sí se correlaciona más con la proximidad del domicilio del delincuente, que aquellos delitos que se producen geográficamente más aislados, siendo estos datos de gran valor para la investigación de delitos seriales (Jiménez-Serrano, 2018).

2.2.5. Indicios para la construir un perfil geográfico o PGC

Aunque no hay una metodología estructurada y consensuada para la realización de PGC, y lo propio ocurre con los perfiles psicológicos; en este caso se plantearán una serie de pasos a partir de la información aportada por algunos autores y que es recopilada por (Jiménez-Serrano, 2018).

- a. Recopilar datos respecto al caso y espacializarlos.
- b. Hacer un análisis retrospectivo de casos similares ocurridos en la zona para relacionar los casos que puedan formar parte de una serie, elaborar los mapas cognitivos del delincuente y considerar el factor espacio y tiempo.

- c. Revisar la base de datos de detención de criminales para relacionar delitos basándose en primer lugar al modus operandi del criminal y estableciendo una serie de análisis con otros delitos.
- d. Plantear las posibles modificaciones o cambio de pautas que el criminal puede realizar a la hora de cometer sus crímenes, análisis de la escena del crimen.
- e. Aplicar el análisis estadístico para establecer alguna relación con otros casos o determinar algunos rasgos en el escenario a los cuales se le asigna un porcentaje a la relación existente entre cada dos delitos. Es decir, crímenes que tengan más de 30% de relación entre los hechos ocurridos en el lugar del crimen estaría indicando crímenes que están vinculados entre sí y que por tanto parecen ser actos cometidos por una misma persona. (Godwin, 2006) cita por (Jiménez-Serrano, 2018).
- f. Aplicar algoritmos de localización y uso de herramientas SIG.
- g. Realizar un análisis cronológico de los crímenes y a establecer pautas, modus operandi e hipótesis de trabajo, estando siempre receptivo y atento a la nueva información.
- h. Señalar en un mapa los puntos de anclaje lugar de ubicación: domicilio, trabajo, lugar de una actividad rutinaria de la víctima y del autor.
- i. Realizar cálculos de densidad de sucesos, indicando las zonas donde hay menos y más concentración de sucesos, tratando de señalar posibles puntos de anclajes, zona de seguridad, posibles futuras zonas de actuación.

- j. Elaborar un informe escrito del punto de anclaje, zonas de actuación, predicciones de reincidencia a nivel geográfico y temporal.
- k. Plantear estrategias de investigación, que permitan la priorización de sospechosos, zonas de atención y vigilancia prioritarias.
- l. Introducción de nuevos datos, que permitirán recalcular los datos y obtener nuevos resultados, optimizar o corroborar los resultados anteriores.

2.2.6. Aplicación de la Criminología Ambiental en el PGC

Las tres teorías de la oportunidad delictiva pueden ordenarse según el ámbito al que otorgan mayor atención (ver apartado 2.2.1), la primera teoría parte de la sociedad en sentido amplio de las actividades rutinarias que permiten llegar hasta el área local con la teoría del patrón delictivo y por último al enfocarse con el individuo a partir de la teoría de la elección racional (Salafranca, 2016).

Al aplicar la teoría del patrón delictivo se deben plantear dos conceptos principales: nodos y rutas, (ver Figura 21). Los nodos son aquellos lugares donde las personas realizan de forma regular sus actividades cotidianas como: el domicilio, escuela, zona de ocio, lugar de compras, residencia de familiares o amigos, lugar de trabajo, entre otros. Las rutas son los trayectos o vías que las personas utilizan para desplazarse entre los nodos. El conjunto de nodos y rutas de cada persona forman el espacio de actividad, y el área que se encuentra dentro del alcance visual constituye el espacio de conocimiento (Salafranca, 2016).

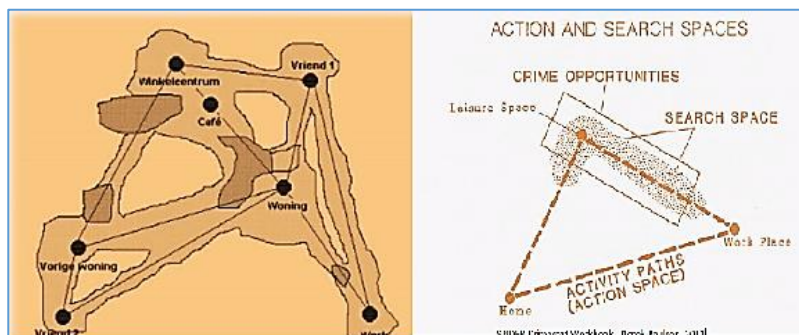


Figura 21 Teoría del Patrón Delictivo

Fuente: (Salafranca, 2016)

Como se vio antes, los escenarios pueden ser espacios: crimífugos y crimípetos; sin embargo, Brantingham y Brantingham (2008) citado por (Salafranca, 2016) identifica estos espacios como: espacio generadores, aquellos lugares que por ser nodos de actividad para un gran número de individuos generan altos flujos de personas, y por ende oportunidades para el delito; y espacios atractores son zonas o espacios concretos que ofrecen conocidas oportunidades para el delito y a los que los infractores acuden con intención de cometer un delito en concreto. Los delincuentes buscan la mejor oportunidad para alcanzar el objetivo, siempre y cuando dicho objetivo se encuentre en un espacio que le brinde las facilidades de ejecutar y disuadir.

El comportamiento espacial de los agresores nos dice que el hecho delictivo es cometido dentro de un rango mínimo y máximo de distancia con respecto a su base de operaciones, independiente de la dirección y otras limitaciones físicas o psicológicas, por ende es relevante identificar: la motivación del delincuente, el origen, el destino, la ubicación del delito, la ruta que toma, el momento temporal, la duración, la distancia, la dirección, el modo de desplazarse y si lo hace solo o en compañía de otras personas (Bernasco, 2014) citado por (Salafranca, 2016).

2.2.7. Postulado de la decadencia de la distancia

Este postulado dice, que mientras más alejado se encuentra el delincuente del punto de residencia, menor es el aumento de los hechos delictivos, ya que está relacionado al principio superior de cercanía o la ley del menor esfuerzo; en atención a lo cual toma una igual distribución de las posibilidades potenciales para cometer el delito, por lo cual el agresor identificara las variables que según su juicio le demanden una mínima modificación ambiental o esfuerzo para cometer el hecho delictivo (Salafranca, 2016).

Las zonas que marcan el postulado del decaimiento de la distancia son (ver Figura 22): zona buffer en la que el agresor no opera por estar muy cerca de su residencia, zona roja o zona de alta probabilidad que es el área con la distancia más cercana y óptima para cometer el delito, zona amarilla es la de moderada probabilidad para cometer un delito ya que el agresor comienza a desplazarse distancias considerables, en tanto la última zona, es de baja probabilidad; sin embargo, no se debe desestimar por su lejanía si el caso de estudio lo amerita; una zona que no está marcada ni definida, es la zona de transición entre la zona buffer y la de alta probabilidad, llamada zona de espera que es el espacio donde el sujeto merodea y analiza su posible objetivo, como también marca su rango de tolerancia para cometerlo (Salafranca, 2016).

Adicionalmente, este postulado puede ser mejorado aplicando un factor de corrección, mismo que asocia a una variable denominada alarma social, la cual es creada por los medios de comunicación y que hace que los ciudadanos estén mucho más vigilantes ante cualquier señal sospechosa (Salafranca, 2016).

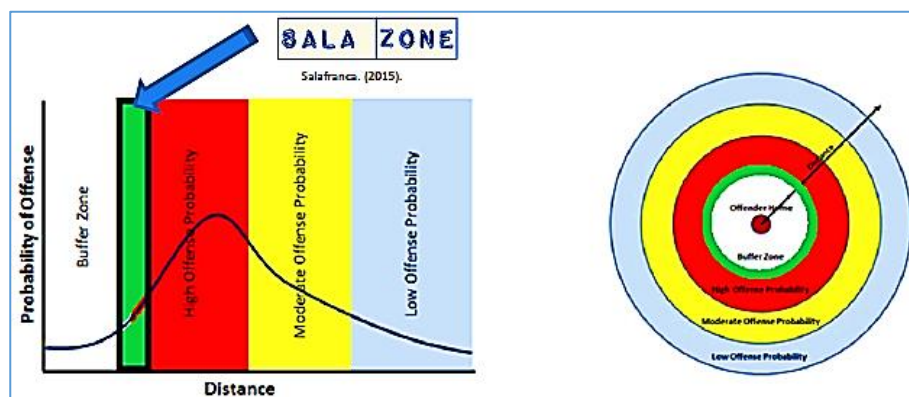


Figura 22 Decaimiento de la distancia

Fuente: (Salafranca, 2016)

(Salafranca, 2016) y (Jiménez Serrano, 2012) citan a diversos estudios sobre el desplazamiento de los agresores, mismo que va desde su punto de anclaje hasta el lugar de la escena del crimen y que en promedio va de 2.5 km (ver Figura 23), de igual forma el estudio realizado por Rossmo en el año 2000 encontró que el 24% de las veces la primera violación ocurre cerca del agresor, en cambio el 41% de los asesinatos en serie ocurre cerca de base de residencia.

Delito	Descripción	0 km	1 km	1.5 km	2 km	2.5 km	3 km	3.5 km	4 km
Crimen violento	Ocurre cerca del domicilio, promedio 2km (Salafranca, 2016)	●	—	—	●				
Violadores	El 79% menores de 26 años, hasta 3km (Anne Davies & Andrew Dale,1995)	●	—	—	—	—	●		
Violadores	El 68% de mayores de 26 años, más de 3km (Anne Davies & Andrew Dale,1995)	●	—	—	—	—	—	→	
Violadores	Por primera vez viajan 1.85km, y en promedio 2.44km (Santtila,2007)	●	—	—	●				
Homicidas	Viajan en promedio 0.85km (Santtila,2007)	●	—	●					
Ladrones	Viajan en promedio hasta 3.36km (Canter y Youngs,2008)	●	—	—	—	—	—	●	
Ladrones casa	Viajan menos de 2.5km (Canter y Youngs,2008)	←	—	—	—	●			D.R.

Figura 23 Desplazamiento de los agresores

Fuente: (Salafranca, 2016) y (Jiménez Serrano, 2012), Adaptado: Autor.

Los factores que afectan el desplazamiento al lugar del crimen son identificados por Meaney (2004), estos son:

- **Factor Espacial:** La cercanía al lugar de residencia afecta su reconocimiento, la presencia policial inhibe su comportamiento y la alarma social hace que sus víctimas sean menos accesibles.
- **Factor Temporales:** El comportamiento del agresor es dinámico por una serie de factores sea por evolución o involución, alarma social o por otras eventualidades que el sujeto está viviendo.
- **Factor objetivos y víctimas:** El agresor se desplaza a otros lugares porque cambia el criterio de selección de sus víctimas.

2.2.8. Teoría del círculo

Esta teoría está basada en el criterio de actividades rutinarias y la ley costo beneficio, la cual relaciona la zona de actuación criminal con el posible lugar de residencia o base de operaciones del criminal, por lo que sugiere que un criminal va a cometer el crimen en las zonas que conocen y no exactamente en la que viven; es decir, es más probable que los delitos que cometidos estén alrededor de su casa o base (ver Figura 24), por lo que, si se traza un círculo cuyo diámetro fuera la distancia entre los dos crímenes más alejados, podría establecerse el lugar probable del domicilio o base de operaciones del sujeto que está dentro del mismo círculo (Salafranca, 2016).



Figura 24 Hipótesis del círculo
Fuente: (Salafranca, 2016)

David Canter en 1944 desarrolló la hipótesis del círculo, técnica utilizada en la perfilación geográfica, Canter encontró que entre el 50% y 75% de los violadores de su estudio vivían en un área que podía ser construida por un círculo cuyo diámetro enlazara los dos lugares más distantes donde había atacado el agresor (Corrales González, 2016).

Por consiguiente, un SIG será útil para la representación gráfica de la zona de actuación del criminal, como también para la identificación del punto de anclaje del criminal y de los hechos criminales, además soportará los diferentes cálculos que permitan construir dicho círculo (ver Tabla 11), los cuáles van desde el centroide, media harmónica, mediana, centro del círculo y centro de la mínima distancia. Los cálculos toman como entrada las coordenadas de los hechos criminales (Salafranca, 2016).

Tabla 11
Cálculo del punto de anclaje

	Descripción	Ecuación
Punto de anclaje		
Centroide	Es el promedio de X y Y de los sitios del crimen,	$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ; y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$

Continúa →

Media armónica	Es el inverso del promedio de las coordenadas de la actividad criminal.	$x = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} ; y = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i}}$
Media geométrica	Es el antilogaritmo del promedio de los logaritmos de la actividad criminal.	$x = e^{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log x_i} ; y = e^{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log y_i}$
Mediana	Es el valor medio de la distribución de los puntos de actividad criminal.	$x = (X_{\bar{x}} + X_{\bar{x}+1}) ; y = (Y_{\bar{y}} + Y_{\bar{y}+1})$
Centro del círculo	Es el valor medio de los dos puntos más alejados de la actividad criminal.	$x = \frac{(X_i + X_j)}{2} ; y = \frac{(Y_i + Y_j)}{2}$
Centro de la mínima distancia	Es el punto en la malla donde la suma de la distancia entre ese punto y todos los lugares del crimen es la más pequeña.	$W(\bar{x}, \bar{y}) = \sum_i^n dist((X_i, Y_i), (\bar{X}, \bar{Y}))$

Fuente: (Salafranca, 2016), Adaptado: Autor.

2.2.9. Sentido de la marcha

Según Salafranca (2016) el sentido de la marcha es una representación del mapa cognitivo del agresor, ya que considera la cronología espacial del hecho delictivo en forma de puntos que al conectarse delimitan un área de influencia del delincuente en tiempo y espacio. Como se ve en la Figura 25 el orden cronológico de los hechos permitirá entender la preferencia del agresor por visitar ciertas áreas y con ello aplicar algún algoritmo que permita señalar el punto de anclaje del agresor.

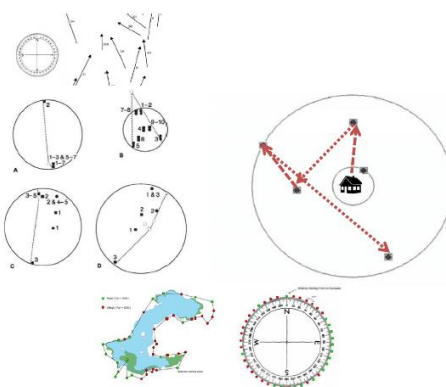


Figura 25 Sentido de la marcha

Fuente: (Salafranca, 2016)

En suma, identificar esta serie de parámetros tales como: rango de operación, decaimiento de la distancia, zona buffer, sentido de la marcha, ayudan a disminuir el rango de búsqueda del sospechoso; sin embargo, aún se puede mejorar el análisis si se consideran las características espaciales y físicas del ambiente pues estas inhiben o cohiben las oportunidades del delincuente (Salafranca, 2016).

2.2.10. Mapa cognitivo

La función del mapa cognitivo es la de proporcionar un marco de referencia ambiental para desplazarse en un entorno, escenario o ambiente, también permite adquirir, codificar, almacenar, recordar y manipular información sobre nuestro entorno, por lo cual, si una persona no es capaz de asociar o identificar el lugar en el que se encuentra, en contexto se encuentra perdida, de modo que el mapa cognitivo de un individuo es un medio para generar decisiones acerca de las acciones de desplazamiento por el entorno y de todo el territorio en el que se desenvuelve y desplaza a lo largo de la vida, contribuyendo además a generar una sensación de seguridad emocional y confort (Aragónés, 1998) y (Downs y Stea, 1973) citado por (Jiménez-Serrano, 2018).

Por consiguiente, la actividad criminal de los agresores no son la excepción ni son considerados totalmente aleatorios, sino que son descritos por algún tipo de patrón, pues guarda relación con las actividades rutinarias. Un agresor busca objetivos idóneos en su entorno y cuando ya ha cometido cierto número de delitos, deja detrás una huella o un mapa cognitivo, del cual se pueden descifrar una serie de datos sobre el autor o sujeto

de estudio siendo este el componente subjetivo del perfil geográfico criminal (Wilson, 2003) citado por (Salafranca, 2016).

Adicionalmente Jiménez Serrano (2018) reafirma, que los delincuentes usan su mapa cognitivo para dirigirse a determinados lugares como: zonas accesos y escape, vías a las cuales plantea cómo llegar y salir de allí, qué tipo de víctimas y obstáculos se puede encontrar, qué sitios le son más cómodos y familiares para moverse y dónde se siente seguro.

2.2.11. Toma de decisiones en el proceso cognitivo

Para que un agresor pueda alcanzar su objetivo adecuado debe primero identificar un espacio y tiempo determinado, luego identificar las características claves del entorno en el que se desenvolverá, sean estas: físicas, espaciales, legales y culturales, luego aprenderá de ellas y las relacionará con sus actividades rutinas (Salafranca, 2016).

Los factores que están involucrados en este proceso son: el delito y el entorno, y para relacionarlos se debe aplicar un Proceso Analítico Jerárquico (AHP) con factores de riesgo propios del entorno con el fin de identificar las preferencias del delincuente (Salafranca, 2016).

Como se ve en la Figura 26 el AHP, muestra una forma de cuantificar a cada una de las variables donde un peso de 9 puede ser interpretado como un criterio de mayor importancia y en consecuencia el valor de 1 igual importancia. Adicionalmente, muestra los posibles criterios de análisis tales como: forma del terreno, el uso de la tierra, la distancia a los delitos, la concentración de la población y la presencia de la policía, estos

son utilizados para realizar la comparación pareada y determinar el peso en relación una de otra.

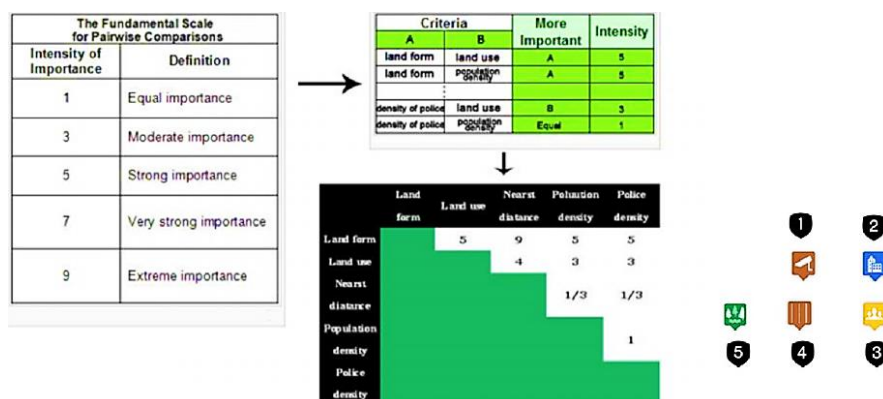


Figura 26 Proceso Analítico Jerárquico aplicado al mapa cognitivo
Fuente: (Salafranca, 2016)

2.2.12. Espacialización de los delitos

No todos los delitos implican el robo de una propiedad, no todos tienen un motivo racional o un momento identificable, pero prácticamente todos tienen una ubicación en el espacio (Smith and Bruce, 2008) citado por (Salafranca, 2016). Por lo tanto, el comportamiento espacial de los delincuentes está clasificado en (ver Tabla 12):

Tabla 12

Tipos de delincuentes criterio espacial

Comportamiento espacial	
Delincuente	
Cazador local	Punto de anclaje es fijo. El área de ataque es local, respecto al punto de anclaje. No recorre grandes distancias
Cazador furtivo	El punto de anclaje no es fijo. El área de ataque es fija. La distancia abarca miles de millas de recorrido
Pescador	El punto de anclaje es fijo. El área de influencia es reducida. El desplazamiento es menor al cazador local
Trampero	El punto de anclaje es fijo. El área de influencia puede ser fija o variada. No recorre considerables distancias, ya que este lo lleva a su víctima al punto de anclaje

Fuente: (Salafranca, 2016), Adaptado: Autor.

2.3. Tecnologías de la información geográfica TIG

Gutierrez y Villalba (2012) citan a (Groot, 1984) y (Flores, 1996) quienes definen a la Geoinformática como una disciplina o rama del conocimiento que se encarga de estudiar la naturaleza y estructura de los datos e Información Geográfica I.G. o espacial, como también al desarrollo y aplicación de: procedimientos, métodos y técnicas para la captura, almacenamiento, procesamiento, graficación y comunicación de la I.G., todo ello enmarcado en las TIG, las cuales se sustentan en el acelerado desarrollo de la informática y de la electrónica.

De igual forma los conceptos de Geoinformática están relacionados con la Geomática, misma que es descrita como la unión de varias temáticas como: la geografía, informática, ciencia, ingeniería y arte que colecta y maneja Información Geográfica (IG) especializada, ya que esta juega un papel protagónico en actividades tales como: planificación de proyectos, manejo de escenarios, monitoreo ambiental, manejo de recursos terrestres y marinos, transacciones de bienes raíces, monitoreo de campos petrolíferos y minas, navegación de embarcaciones, oceanografía, turismo, entre otros (Delgado Inga, 2009).

2.3.1. Base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos e información organizada de manera que pueda ser utilizada eficientemente, la información está organizada en forma de registros, y cada registro contiene información sobre una persona o un elemento en particular que se encuentra almacenado dentro de la base. Por ejemplo, cada registro en el directorio telefónico contiene el nombre, dirección y número telefónico de una persona. Por lo que

cada registro contiene campos, y un campo se utiliza para almacenar una información en particular (SAS, 2018).

2.3.1.1. Bases de Datos Geoespaciales

El Instituto Geográfico Nacional IGN de España, describe a una Base de Datos Geográfica (BDG) como un conjunto de datos geográficos organizados de tal manera que permite analizar y gestionar el territorio dentro de un conjunto de aplicaciones de SIG (ver Figura 27), una BDG se utiliza como soporte en la implementación de servicios geográficos relacionados con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), ya que su contenido es la base fundamental en los procesos de producción cartográficos, donde las entidades del mundo real son conceptualizadas (IGN, 2018).

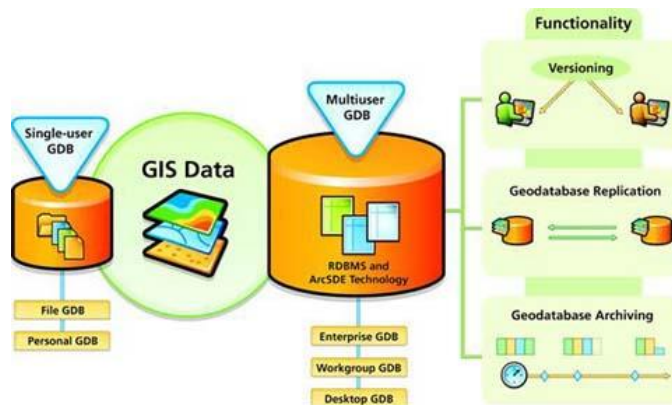


Figura 27 SIG y Geodatabase

Fuente: (Smith, 2019)

En la Figura 27, se ve como las bases de datos permiten almacenar un conjunto de geo información en formato ráster, vector, gráfica y alfanumérica, misma que al estar estructurada facilita el uso de la misma a los diferentes usuarios, sean personales, corporativos o grupos de trabajo (Smith, 2019).

Por lo tanto, una base de datos geográfica se emplea en casi la mayoría de las aplicaciones de los Sistemas de Información (SI), en la actualidad una de estas aplicaciones es el análisis espacial del delito, que muestra cómo se distribuye, los diversos tipos de delitos cometidos en la ciudad y que permiten relacionar ese patrón con otras variables para gestionar la respuesta policial en las llamadas de denuncia o para planificar de forma más eficiente las necesidades de los investigadores en las distintas zonas de la ciudad (San-Juan Guillén, 2013).

2.3.2. Sistemas de información geográfica SIG / GIS

Un SIG es un sistema compuesto de hardware, software, personas, métodos, procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y visualización de datos u objetos referenciados en el espacio, con la finalidad de analizar, administrar y crear información y geo información que permita gestionar, planear, tomar decisiones y describir la Tierra todo esto a través de una base de datos que está estructurada (ESRI a, 2018).

Los SIG, permiten responder a una serie de preguntas que están categorizadas en seis grupos (ver Tabla 13), el grupo principal de todas es la de localización, porque responde a la ubicación espacial de los objetos en el entorno en el que nos desenvolvemos, por lo que una coordenada tetradimensional permite realizar una serie de análisis espacio temporales (ESRI a, 2018):

Tabla 13
Categorías de las preguntas de un SIG

Localización	Condición	Tendencia	Rutas	Pautas	Modelos
¿Dónde está el objeto A?	¿Qué objetos están próximos a aquellos objetos que tienen una combinación de características?	¿Cuántas ocurrencias del tipo A hay en una distancia D de B en un tiempo específico?	¿Cuál es el camino más corto entre el punto uno y punto dos?	¿Qué hay en el punto (X, Y)? ¿Cuáles son las áreas que concentran los objetos A?	¿Cuál es el resultado de aplicar el modelo A?

Fuente: (ESRI a, 2018), Adaptado: Autor.

Por ende, un SIG, puede analizar cualquier tipo de información siempre y cuando esta se encuentra espacializada, también puede estar acompañadas de gráficas y estadísticas u otros elementos que permitan describir mejor la información (ESRI a, 2018).

2.3.3. Análisis espacial en un SIG

El análisis espacial, se centra en el estudiar el comportamiento de los diferentes elementos en el espacio bajo ciertas condiciones, todo esto con la finalidad de: elaborar teorías generales o modelos espaciales, comprender la naturaleza del fenómeno, identificar relaciones entre los individuos y el espacio, analizar una problemática social, determinar cuáles son los agentes transformadores, y otros; todo ello se apoya en base a conceptos o técnicas de análisis cuantitativo, cualitativo y gráfico que permiten ejecutar una serie de procedimientos con los datos especializados, ya que este medio forma parte del proceso investigativo en respuesta a la toma de decisiones de una problemática general o específica (UNAL, 2019) y (Royo Pérez, 2014).

Por sí sola la información espacial de cada una de las variables espaciales son una representación particular de un fenómeno en el espacio, pero si a cada una de las variables independientes se las relaciona y a esto se le suma el uso de otras herramientas, entonces constituyen un soporte importante. Cabe tomar una consideración, cuanto más específicas sean las preguntas que se realice, más específica será la información de respuesta esperada, por tanto, se perderá menos tiempo entre el manejo de datos innecesarios, de igual forma, existen consideraciones relativas con los datos como: la posición, extensión, forma, distribución, asociación espacial, interacción espacial y la variación espacial ya que esto facilitará cumplir con el propósito del proyecto y obtener resultados (UNAL, 2019) y (Royo Pérez, 2014).

2.3.3.1. Hot spot

Un Hot Spot o Punto Caliente es un punto geográfico, que supera el número medio de sucesos o eventos como ejemplo el número de delictivos registrados en un sector, el cual es mayor al valor medio de sus vecinos, de modo que ofrece una representación gráfica, muy específica y fácilmente interpretable en el cual es posible observar dónde se concentran mayoritariamente los delitos, pero bajo criterios estadísticos. Por ejemplo, si los esfuerzos de la policía, se centran en los Puntos Calientes del área que patrullan habitualmente, aumentarán las probabilidades de éxito (ESRI b, 2018).

Adicionalmente, este se basa en la estadística G_i^* de Getis-Ord (que se pronuncia G-i-estrella). Las puntuaciones z y los valores P resultantes indican dónde se agrupan espacialmente las entidades con valores altos o bajos. Para ser un punto caliente

estadísticamente significativo, una entidad debe tener un valor alto y también estar rodeada por otras entidades con valores altos. La suma local para una entidad y sus vecinos se compara proporcionalmente con la suma de todas las entidades; cuando la suma local es muy diferente de la esperada, y esa diferencia es demasiado grande como para ser el resultado de una opción aleatoria, se obtiene como consecuencia una puntuación z-estadísticamente significativa (ver Figura 28) (ESRI b, 2018).

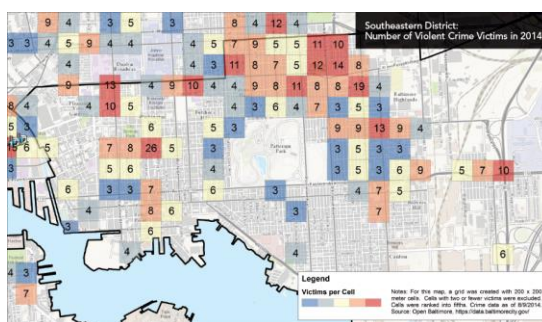


Figura 28 Hot Spot
Fuente: (ESRI, 2015)

Como se ve en la Figura 28 las áreas de color azul, son zonas de baja actividad delictiva, en cambio las zonas rojas son de una alta concentración en la actividad criminal (ESRI b, 2018).

2.3.3.2. Densidad kernel para entidades de puntos

La Densidad kernel calcula la densidad de las entidades en la vecindad de puntos de alrededor de cada celda ráster de salida. Un uso incluye encontrar la densidad de los informes de crímenes (ver Figura 29) (ESRI, 2018).

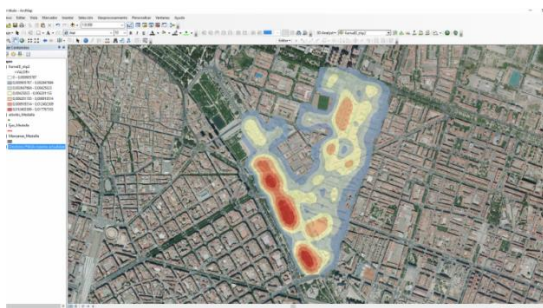


Figura 29 Densidad Kernel
Fuente: (zoneGis, 2017)

Como se ve en la Figura 29, al estudiar la actividad criminal por ejes viales la calle principal que conecta a las diferentes manzanas es el área predilecta de actividad criminal (ESRI, 2018).

2.3.3.3. Evaluación Multicriterio (EMC)

Se entiende que para un mismo problema existen diferentes caminos, soluciones y ediciones por abarcar, es por ello que la EMC es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones durante el proceso de planificación porque integra diferentes criterios de acuerdo a la opinión de los actores en un solo marco de análisis para dar una visión integral (ver Figura 30) (Molero Melgarejo, Grindlay Moreno, & Asensio Rodríguez, 2007) y (Bosque S, 2005).

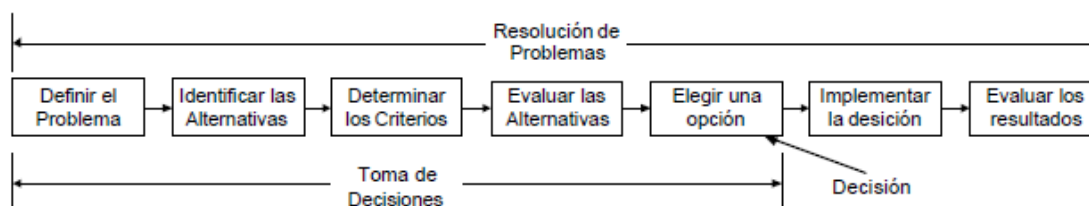


Figura 30 Resolución de problemas
Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

En la Figura 30, se observa el proceso que se lleva a cabo para tomar una decisión, primero parte de la definición del problema, las alternativas para resolverlo, los criterios que marcan las posibles alternativas que se evalúan y se eligen en función al mayor beneficio (Toskano Hurtado, 2005).

Una EMC, debe ser entendida como “un mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos” que son utilizados para “auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, en base a una evaluación” que está expresada por “puntuaciones, valores o intensidades de preferencia, de acuerdo a varios criterios” (Colson & Bruyn, 1989), (Bosque Sendra & García, 2000) y (Bosque S, 2005).

Las componentes de una evaluación multicriterio son tres: Decisión que es la elección de una de las alternativas posibles para solucionar un problema; Alternativas que son soluciones posibles a un problema, dotadas de ventajas e inconvenientes diferentes; y Criterios que son los distintos aspectos de la realidad que inciden de alguna manera en las ventajas o inconvenientes de las alternativas disponibles como soluciones al problema (Bosque Sendra & García, 2000) y (Bosque S, 2005).

Los tipos de criterios a su vez se subdividen en: Factores, aspectos que aumentan o disminuyen la valoración de una alternativa como solución al problema, pueden ser cuantitativos u ordinales; y Restricciones: aspectos de la realidad que determinan qué alternativas son válidas o aceptables y cuales no lo son, siendo siempre de carácter binario (Bosque S, 2005)

Una forma de representar estos criterios es en forma de matriz (ver Figura 31) como una tabla de doble entrada que contiene en las filas cada una de las alternativas disponibles y en las columnas cada uno de los criterios que se consideran relevantes para valorar las alternativas como soluciones al problema (Bosque S, 2005).

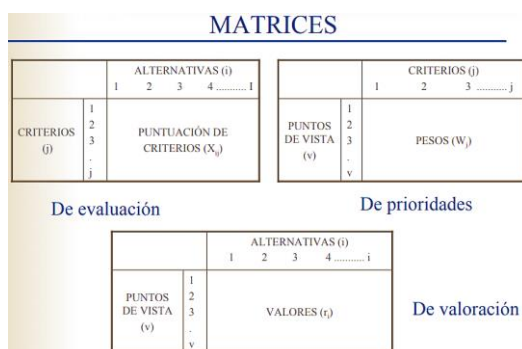


Figura 31 Matriz EMC
Fuente: (Bosque S, 2005)

Adicionalmente como señala Bosque S. (2005) algunas características que definen a las componentes son: las alternativas, los cuales están definidas por ser los elementos en consideración, ser completamente disjuntas, exhaustivas e individuales, por lo cual no cabe concebir alternativas intermedias, además el conjunto que la conforma tipo carácter discreto y universal; en cambio los criterios son los elementos en los que se basa la decisión, en conjunto son discretos, estos están estructurados por: exhaustividad, ya que no falta criterio que permita discriminar las alternativas; y coherencia, pues toma en consideración las preferencias globales del decisor según cada criterio; como última característica: no existe redundancia o duplicidad. No se debe emplear más de siete criterios en los métodos de comparación de alternativas, debido a la conocida limitación del cerebro humano para comparar simultáneamente más de siete cosas.

Con lo que respecta a la creación y normalización de los criterios, la forma de valorizarlos es a través de relacionar el tipo de variable descriptiva a un único valor de criterio, por lo que resulta muy habitual utilizar variables de tipo nominal o convertir dicha variable en factores cuantitativos para facilitar una serie de procesos, una forma de hacerlo es a través del análisis Saaty con el fin de normalizar los criterios, es decir que todos los criterios deben estar marcados en la misma escala (Bosque S, 2005).

Una vez realizado previos procesos, la asignación de pesos, es cuestión de identificar en primer lugar al criterio de mayor relevancia; entiéndase a peso como medida de importancia relativa que los criterios tienen para el experto o decisor; así mismo estos pesos pueden ser expresados en forma ordinal, nominal y cuantitativa; para calcular estos pesos existen varios métodos tales como: combinación binarias, Saaty, Delphi, entre otros (Bosque S, 2005).

Una vez que se han calculado las posibles ponderaciones, el proceso de toma de decisiones es la combinación de criterios, estos pueden ser de carácter: booleano, entiéndase 1 que cumple con los requerimientos y 0 donde no; ordinales, aquel en que hay orden en los resultados; cuantitativo cuales se puede aplicar cualquier modelo matemático Bosque S. (2005). Finalmente se procede a realizar un análisis de los resultados obtenidos (ver Figura 32).

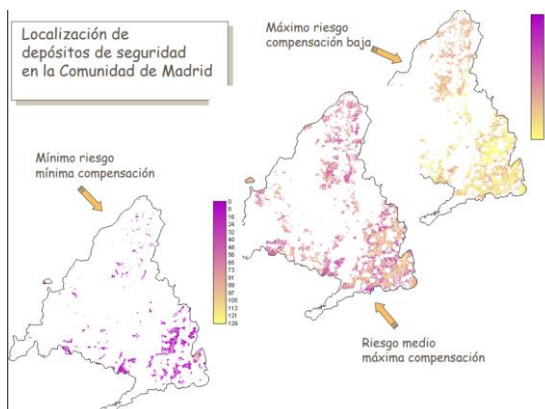


Figura 32 Evaluación Multicriterio

Fuente: (Bosque S, 2005)

Como se ve en la Figura 32 el resultado de la EMC muestra tres mapas diferentes a una misma escala, el primer mapa, muestra el mínimo riesgo, el segundo es de rango medio y el ultimo de máximo Bosque S. (2005).

2.3.3.4. Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

Ramírez (2004) y (Toskano Hurtado, 2005) cita a (SAATY, 1980) donde el Proceso Analítico Jerárquico o Analytic Hierachy Process (AHP) se dice que fue diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, para tomar decisiones, en función a una evaluación subjetiva respecto a la importancia relativa de un conjunto de criterios, para luego seleccionar la alternativa más pertinente, para ello realiza una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las posibles alternativas. Con el objetivo de disminuir la subjetividad, el AHP, permite incluir datos cuantitativos relativos a las alternativas de decisión de variables cualitativas y cuantitativas (ver Figura 33).

Puntuación de las categorías (a, b, ..) de la variable.

- Matriz de comparación por pares (Saaty):

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrema	Fuerte	Moderada	Igual	Moderada	Fuerte	Extrema		
Menos importante					Más importante			

<i>FACTOR</i>	a	b	c	d
a	1			
b	$P_{b,a}$	1		
c	$P_{c,a}$	$P_{c,b}$	1	
d	$P_{d,a}$	$P_{d,b}$	$P_{d,c}$	1

Figura 33 Matriz de comparaciones Saaty

Fuente: (Bosque S, 2005)

Una de muchas otras formas de puntualizar los criterios es en función a una escala de 1/9 como menos importante y 9 como muy importante, estos valores son introducido en la matriz considerando un orden sistemático tanto en las columnas y filas (Toskano Hurtado, 2005).

Dado que el diseño AHP, está basado en modelo jerárquico, se deben identificar: el problema, metas, criterios, subcriterios y alternativas si esta la permite, ya que está fundamentado en la comparación binaria entre elementos, asignación de pesos, ranking de alternativas de acuerdo a los pesos dados, síntesis y análisis de Sensibilidad (Toskano Hurtado, 2005).

Las ventajas de un AHP permiten presentar un sustento matemático, desglosar y analizar el problema por partes, normalizar variables, generar consensos de criterios, verificar la consistencia entre los pesos y ser de fácil uso (Toskano Hurtado, 2005).

La base matemática, utiliza la comparación de pares ordenados, sean en este caso los criterios seleccionados, los cuales están jerarquizados por orden de importancia o con algún sustento del decisor o criterio técnico, haciendo posible la toma de decisiones

grupales mediante el agregado de opciones, de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos, para luego tomar el promedio geométrico (Toskano Hurtado, 2005).

Los axiomas del AHP son los siguientes: el valor de preferencia de A_i/A_j es inversa a la preferencia de A_j/A_i ; los diferentes criterios están se encuentran en la misma magnitud, existe dependencia entre dos niveles consecutivos en la jerarquía dentro de un mismo nivel (Toskano Hurtado, 2005).

Por ende, la matriz de comparaciones pareadas es cuadrada de n alternativas ($n \times n$), a_{ij} es la medida de la preferencia de la alternativa i sobre la alternativa j , y cuando $i=j$, el valor de a_{ij} es igual a 1 (ver Figura 34) (Toskano Hurtado, 2005).

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 34 Matriz cuadrada AHP
Fuente: (Toskano Hurtado, 2005).

Una vez que se elabora la matriz de comparaciones pareadas se puede calcular lo que se denomina prioridad de cada uno de los elementos que se comparan, tal procedimiento implica el cálculo de valores y vectores característicos, debido a esto hay que sumar en columna cada uno de los valores de la matriz, seguido, dividir cada elemento entre el total de su columna, la matriz resultante será denominada matriz de comparaciones pareada normalizada. Posteriormente, por cada reglón se calcula el promedio de las prioridades relativas, con lo que se obtendrá la matriz de prioridades de cada criterio en términos de la meta global (ver Figura 35) (Toskano Hurtado, 2005).

	Meta
	Global
Criterio 1	P'_1
Criterio 2	P'_2
...	...
Criterio m	P'_m

Figura 35 Vector de prioridades

Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

En cambio, la matriz global de prioridad global es resultado de la multiplicación de la matriz de prioridades por el vector prioridades (ver Figura 36) (Toskano Hurtado, 2005).

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \dots \\ P'_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Pg_1 \\ Pg_2 \\ \dots \\ Pg_n \end{pmatrix}$$

Figura 36 Matriz global de prioridades

Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

Para llevar un control de calidad de los resultados se debe de evaluar el grado de consistencia, por lo que una matriz de comparación A (nxn) es consistente si $a_{ij} \times a_{ik} = a_{ik}$ para $i, j, k = 1, 2, 3, \dots, n$, esto quiere decir que todas las columnas y filas de A son linealmente independientes. Se sabe que, si la matriz A es perfectamente consistente, produce una matriz N (nXn) normalizada, de elementos w_{ij} , tal que todas las columnas son idénticas, es decir $w_{12} = w_{13} = w_{1n} \dots = w_{nn}$; de tal forma A es consistente si y solo si, $AW = nW$, donde W es el vector columna de los pesos relativos, que se aproxima con el promedio de los n elementos del reglón en la matriz normalizada N (ver Figura 37) (Toskano Hurtado, 2005).

$$\begin{pmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_h \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_h \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_h/w_1 & w_h/w_2 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_h \end{pmatrix} = n \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_h \end{pmatrix}$$

Figura 37 Consistencia de la matriz A

Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

Lo que permite que \bar{W} , el estimando calculado y que sea representado $A\bar{W} = n_{\max} \bar{W}$, donde $n_{\max} \geq n$, lo que quiere decir mientras más cercano a n , más consistente será la matriz de comparación. Por otro lado, la razón de consistencia (RC) es el cociente entre el índice de consistencia (IC) de A (ver Figura 38y Figura 39) y el índice de consistencia aleatorio (IA) (Toskano Hurtado, 2005).

$$IC = \frac{n_{\max} - n}{n - 1}$$

Figura 38 Ecuación IC

Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

$$\sum_{i=1}^n \left(\sum_j^n a_{ij} \bar{W}_j \right) = n_{\max} \sum_{i=1}^n \bar{W}_i$$

Figura 39 Ecuación n_{\max}

Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

Algunos autores sugieren para el cálculo de IA multiplicar 1.98 por el total de criterios menos dos, y al producto dividir para el total de criterios (ver Figura 40) (Toskano Hurtado, 2005).

$$IA = \frac{1.98(n - 2)}{n}$$

Figura 40 Ecuación IA

Fuente: (Toskano Hurtado, 2005)

En consecuencia, el RC o CR denominado Razón de Consistencia, no debe de exceder de 0.10, lo que implicaría que existe consistencia razonable, caso contrario existe

alguna inconsistencia y deben revisarse el análisis de jerarquización o los valores de la matriz (Toskano Hurtado, 2005).

2.3.4. El uso de tecnologías geoespaciales y la prevención del delito.

Los SIG en la prevención del delito han facilitado la labor policial. Su uso permite a los investigadores tratar con un gran volumen de información, de manera que pueda ser utilizada para obtener informes o mapas que muestren cuál es la situación actual, la evolución histórica de los actos criminales e incluso desarrollar modelos predictivos a partir de la información que tratan (Martínez Roig, 2016).

Dentro de los diferentes productos que puede desarrollar un SIG, está el crime mapping que sirve como apoyo para la toma de decisiones y la asignación de recursos según el análisis que se haga del mapa y las variables que se dan en cada lugar, en este proceso se puede identificar patrones y puntos calientes donde se concentran los crímenes, explorar la conexión entre la actividad del agresor y los factores ambientales o socioeconómicos, efectuar análisis estadísticos, estimar la efectividad de programas dirigidos a la reducción del efecto de inseguridad y realizar tareas referentes a inteligencia, respuesta rápida de recursos, tácticas efectivas y seguimiento, adicionalmente permite desarrollar modelos complejos, dinámicos, simulaciones y entre otros (Martínez Roig, 2016).

Las fuerzas y cuerpos de seguridad pueden realizar análisis referentes a la temporalidad para ayudar a establecer patrones que permitan seguir los pasos de un asesino en serie, y calcular probabilidades de que vuelva a ocurrir el acto criminal, con

ello se podrían trazar planes según el área de actuación, monitorear las áreas problemáticas y reasignar recursos en función de la incidencia criminal, valiéndose de un sistema de información geográfica, y cuyos resultados se materializarían en un mapa (ver Figura 41) (Martínez Roig, 2016).

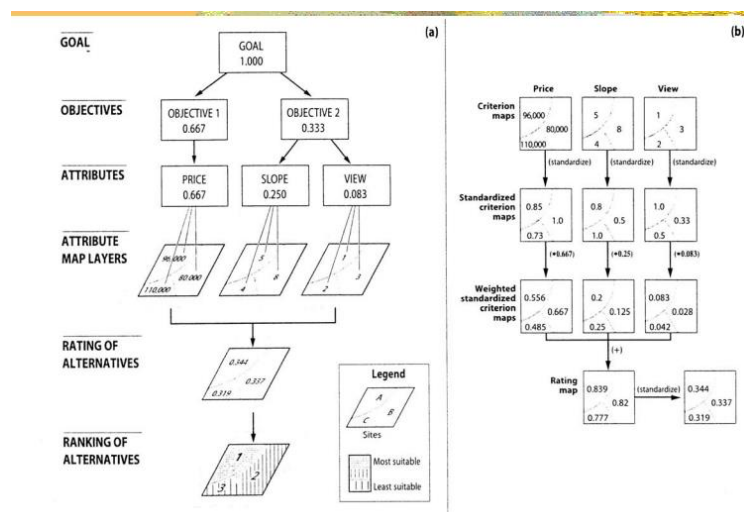
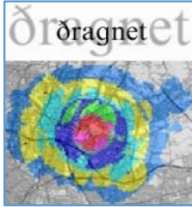


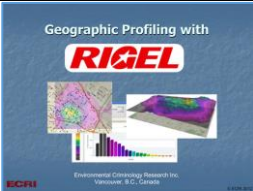
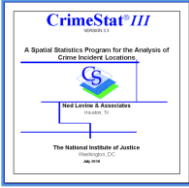


Figura 41 Modelo AHP, aplicado al SIG
Fuente: (Bosque S, 2005)

2.3.5. Plataformas para la creación de perfiles

En el mercado existen una gama de softwares orientados a la perfilación geográfica de los agresores (ver Tabla 14) que usan diferentes técnicas como: la estadística, el análisis espacial y la modelación, con el objetivo de localizar al criminal y describir la actividad delincuencia en una zona determinada, los más usados son ARCGIS, QGIS, GVSIG, RIGEL, DRAGNET y CrimeStat III.

Tabla 14
Softwares para perfilación criminal

Software	Descripción	Captura gráfica
DRAGNET	Software orientado a la criminología. Usa la ubicación de los hechos delictivos como inputs. Analiza las pautas del comportamiento delictivo. Parte de una base inductiva para establecer resultados. Autor: Canter (Dragnet, 2000).	 Figura 42 Dragnet (Dragnet, 2000).
gvSIG	Softwares propiamente de SIG Su objetivo es localizar la actividad criminal, mediante el módulo gvSIG Crime. Incluye análisis espacio temporales. Permite relacionar las características del entorno con la actividad delincinencial. (gvSIG, 2018)	 Figura 43 gvSIG (gvSIG, 2018)
ArcGIS	Software propiamente de SIG Ejecuta una serie de algoritmos y herramientas para el análisis espacial del crimen mediante el complemento de Crime Analysis. Usa herramientas de análisis temporal, selección, búsqueda, densidad kernel, hot spot, buffer (Beck, 2018).	 Figura 44 ArcGIS (Beck, 2018).
RIGEL	Software soportado en un SIG y bases de datos Usa los datos de la escena del crimen, víctima y sospechosos como inputs- Ejecuta sus propios algoritmos para la localización de los puntos de anclaje de los criminales. Sus resultados se muestran en mapas 2D y 3D. Autor: Rossmo (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017) y (ECRI, 2012).	 Figura 45 RIGEL (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017) y (ECRI, 2012).
CrimeStat III	Software de estadísticas espaciales para el análisis de la ubicación de incidentes de delitos. Los puntos de los hechos criminales, son sus inputs. Sus resultados son coordenadas y áreas donde el agresor puede ejecutar el hecho delictivo. Autor Ned Levine y Associates (CrimeStat , 2010).	 Figura 46 CrimeStat III (CrimeStat , 2010).

Fuente: (Beck, 2018), (gvSIG, 2018), (CrimeStat , 2010), (Suárez-Meaney, Palomares López, & Chías Becerri, 2017) (ECRI, 2012) y (Dragnet, 2000), Adaptado: Autor.

2.4. Componentes que configuran el territorio

La forma en como las personas perciben al territorio está marcada por sus procesos cognitivos, los cuales reciben y organizan la información que les llegan del medio exterior a través de los sentidos, donde los mismos elementos que conforman el entorno, más los filtros personales y experiencias vividas en el entorno, permiten construir un modelo personal de la realidad (Valiente, Díez, Conde, Franco, & Escoba, 2016).

Aunque cada persona percibe el espacio de diferente forma y responde de manera distinta a los estímulos del medio real, algunos aspectos son compartidos por grupos de personas de características similares, que comparten experiencias y un mismo nivel de socialización (Lynch, 1960) citado por (Valiente, Díez, Conde, Franco, & Escoba, 2016).

Por ende, la clave para entender el acercamiento al aspecto espacial de las decisiones humanas, y a la influencia de los distintos agentes sociales que intervienen en ello, es necesario comprender una serie pautas como: distribución de la población en el territorio, identificar los focos de concentración y despoblamiento, factores que modifican la distribución de la población como: relieve, clima, agua, suelo, política, economía, y al igual que las características demográficas asociadas a los individuos en dichas zonas, por ende, una forma sencilla de comprender cómo se configura el territorio es a través de la Guía metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentraliza, versión preliminar del 2015 para el Ecuador, donde se señala que el territorio está compuesta por seis componentes (ver Figura 47): biofísico; socio-cultural; económico; asentamientos humanos; movilidad, energía y conectividad, mismos son utilizados para realizar un diagnóstico, propuesta y

un modelo de gestión (Semplades, 2015) y (Valiente, Díez, Conde, Franco, & Escoba, 2016).



Figura 47 Componentes del ordenamiento territorial
Fuente: (Semplades, 2015), Adaptado: Autor.

2.4.1. Seguridad ciudadana

Según el Ministerio del Interior, la seguridad ciudadana es un concepto integral para alcanzar el buen vivir, y guarda una amplia relación entre los gobiernos autónomos descentralizados junto a la Policía Nacional, pues los tres ejes fundamentales que sustentan la seguridad ciudadana son: previsión, prevención y respuesta; entendiendo previsión a la capacidad de articular las diferentes políticas de Estado en sectores como: educación, salud, empleo y otros, encaminadas hacia la consecución del buen vivir; mientras que la prevención tiene que ver con la socialización e implementación de las

políticas públicas para reducir la incidencia del delito y la violencia social (Ministerio del Interior, 2015).

2.4.2. Mapeo de criminalidad (Niveles de seguridad)

Los mapas del crimen son una herramienta para el análisis del evento criminal que se fundamenta en conceptos tanto cartográficos como criminológicos para dar respuesta a diferentes cuestiones relacionadas con su distribución espacio-temporal sobre el problema delictivo, tanto de forma cuantitativa y cualitativa. La idea principal es proporcionar información para el conocimiento de los delitos denunciados. Para ello se utiliza un SIG con el fin de ejecutar un análisis geoespacial de la situación actual, los problemas de la criminalidad y entre otras variables que están asociadas con la seguridad y defensa, a estos resultados se los plasma en mapas asociados a una variable temática como en este caso la seguridad y al ser esta numérica puede ser clasificada por rangos, lo cual al interpretarse representa un grado de seguridad (Vázquez González & Soto Urpina, 2013)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

En esta sección se muestra una serie de procesos y procedimientos ejecutados para el desarrollo de una metodología estándar o genérica en el desarrollo de un perfil geográfico criminal, de modo que su estructura está compuesta de tres niveles: el primer nivel corresponde al modelo conceptual, donde se encuentran las bases conceptuales de la criminología interpretada desde el análisis geoespacial o geográfico, el segundo nivel describe el marco lógico en el cual se identifican los diferentes procesos asociados al análisis espacial en la perfilación geográfica criminal y el tercer nivel lo conforma la parte operacional del perfil geográfico criminal.

3.1. Nivel I

El nivel I o modelo conceptual corresponde a la descripción o interpretación de la criminalística desde un análisis geoespacial, partiendo de la concepción 1:1 o mundo real a una escala 1:n, donde los elementos clave son: criminología, psicología y geografía, tales permiten construir un modelo definido como perfil geográfico criminal.

3.1.1. Criminalística bajo la mira de la ingeniería geográfica/geoespacial (Evolución del autor al modelo PGC)

Cualquier hecho delictivo está asociado a una coordenada tetradimensional, es decir, que está referido a un espacio y tiempo determinado; su geometría básica de representación puede ser el punto, de igual forma la conducta criminal puede ser

mapeada ya que las variables sociales y de oportunidades del TRD (ver apartado 2.1) pueden ser analizadas espacialmente en áreas de servicio o influencia y más, mediante un formato vectorial como línea, polígono o en formato ráster (ver Figura 48).

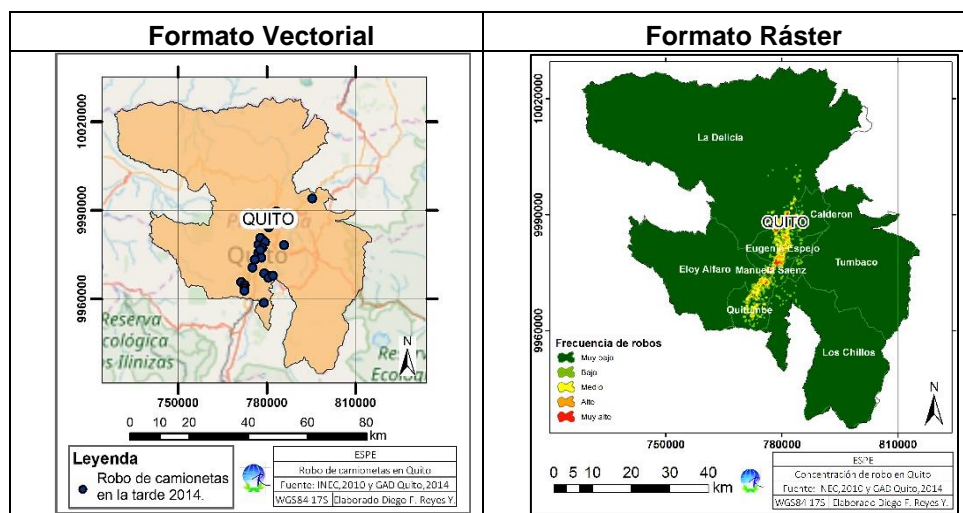


Figura 48 Espacialización del hecho delictivo

En la Figura 48 se pueden ver dos ejemplos de representación de datos de delincuencia en formato geográfico. El primer formato muestra datos vectoriales: un polígono que representa el cantón Quito, puntos que representan la ubicación de los lugares de robo a camionetas en horario de la tarde en el 2014 y las líneas en el mapa base representan los ejes viales. El segundo formato muestra el cantón de Quito y los niveles de frecuencia de robos a locales comerciales en el 2014 de forma continua en el espacio en formato ráster, permitiendo así identificar las áreas con mayor probabilidad de ser víctimas de la delincuencia. Cabe recalcar que el tipo formato de representación geográfico depende mucho de la variable que se quiere mostrar o del tipo de análisis a realizar.

En el caso de delitos seriales cada hecho delictivo por sí solo en el espacio forma parte de una densa nube de puntos aleatorios de la actividad delincencial y a nivel judicial cada caso puede ser un estudio independientemente; sin embargo, existen hechos delictivos que guardan un grado de relación con un mismo autor (ver apartado 2.2.5), haciendo que los hechos delictivos formen parte de una serie, las formas de identificarlos se basan en: la experticia de los investigadores criminales, evidencias recopiladas, elaboración de un PGC y otros.

En lo que se refiere a buscar respuestas sobre la actividad delincencial o algún rasgo diferenciador del agresor, la primera fuente de información es la E.C. (ver apartado 2.1.5), la cual debe de ser atendida espacialmente. El área de influencia es el lugar del hecho delictivo y el área de interés es una zona buffer que circunvala al área influencia que permite al agresor aproximarse o salir de la escena del crimen. Ciertamente, encontrar a la víctima en un determinado lugar no implica que este sea la única área de contacto entre agresor y objetivo, por lo cual cruzar información del mapa cognitivo de la víctima y del agresor con la escena del crimen, permitirá plantear la existencia de otras escenas de crimen secundarias.

Cada elemento que conforma la escena del crimen, tiene una coordenada que, dependiendo del lugar hallado, permite construir en retrospectiva la cronología de los hechos, el sentido de la marcha, identificar anomalías y validar ciertos indicios. La planimetría es una excelente forma de tomar datos geo referenciados espacialmente.

La búsqueda y hallazgo de incididos es propio de otras ciencias (ver apartado 2.1.5.2), lo que la geografía permite es aportar a la geolocalización, y con ello tener una mayor

visión de la concepción del entorno, para lo cual puede plantear la existencia de alguna conexión con el patrón de otros hechos delictivos en las proximidades barriales, cantonales o provinciales.

En vista de que el Modus Operandi tiene como objetivos proteger la identidad del agresor y cumplir con el objetivo del hecho delictivo (ver apartado 2.1.6), se entiende que el agresor tiene conocimiento espacial sobre el entorno, por lo cual es muy importante conocer características como: viabilidad, seguridad, uso del suelo, cobertura y entre otros. Por lo cual, si se identifica que el MO es de bajo riesgo, esto plantea que el rango de búsqueda debe ser exhaustivo e incluso mayor, por el grado de preparación que tiene el agresor, a diferencia de un MO de alto riesgo, cual si el investigador dispone de una concepción mayor del entorno espacial permitirá localizar con prontitud al agresor o recopilará ciertas evidencias que permitan dar con el lugar de operaciones del agresor.

Otra perspectiva, aunque propia de otra ciencia es el estudio de la firma en el análisis de heridas (ver apartado 2.1.7.1), cual, considera al cuerpo de la víctima como un pequeño espacio y a la cronología de las heridas como un mapa a seguir, mismo que al ser analizados por los investigadores aporta información valiosa como: la psicología del agresor y la relación que hubo entre la víctima y el agresor.

Por otra parte, no solo el agresor es motivo de estudio en el hecho delictivo, si no, la víctima es otra fuente información, ya que la víctima al igual que el agresor comparten el mismo espacio, sin embargo, existen espacios donde las víctimas son más vulnerables a sufrir un hecho delictivo y esto se debe a las amenazas presentes en sus actividades rutinarias, cuáles al intersecar conforman los niveles de riesgo (ver apartado 2.1.8), los

cuales al ser mapeados e identificados como espacios crimífugos y crimípetos permiten tener una mayor concepción espacial de la ocurrencia en dicho lugar, por lo tanto estos mapas deberían al menos contener tres factores que determina la elección de una víctima como: accesibilidad a víctima, localización y vulnerabilidad.

Cuando un hecho delictivo fue ejecutado y no exista pista del agresor, la reconstrucción de las últimas 24 horas sobre los movimientos de la víctima es muy útil (ver apartado 2.1.9), ya que esta trayectoria al ser mapeada permite escudriñar la consistencia espacial de las actividades de la víctima y con ello encontrar la particularidad de la rutina, que permita localizar en tiempo y espacio el punto de contacto entre la víctima y el agresor.

3.1.2. Psicología bajo la mira de la ingeniería geográfica/geoespacial (evolución del autor al modelo PGC)

En el análisis psicológico existen datos muy interesantes que la geografía puede hacer uso en la elaboración de un perfil geográfico criminal, como es el comportamiento del agresor al desplazarse (ver apartado 2.1.2), como es el caso de un asesino instrumental cognitivo que tiene un grado mayor de planificación a diferencia de un asesino expresivo impulsivo, esto implica que los radios de búsqueda pueden variar, ya que pueden ser: tan reducidos en la proximidad de la escena del crimen o muy extensos que pueden abarcar toda una ciudad, sin embargo este criterio es subjetivo y dinámico, visto que, un asesino con un comportamiento planificado, puede tener una concepción de distancia corta el viajar alrededor de 10 km o al contrario una distancia larga está más allá de los 3 km,

dicha concepción es particular del agresor y puede alterar el radio de búsqueda en la identificación del agresor, sin embargo, se pueden utilizar dichos conceptos para asociar su comportamiento con los rangos de búsqueda, cuando no se tiene nada de información (ver Tabla 15).

Tabla 15
Rango de búsqueda según el comportamiento

Asesino	Comportamiento	Conoce vías de escape	Esta en su entorno familiar	Radio de búsqueda
Instrumental cognitivo	Planificado	Si	Si	Extenso
Instrumental oportunista	Planificado	Si	No	Extenso
Expresivo impulsivo	Desorganizado	No	No	Reducido
Emocionales	Desorganizado	No	Si	Reducido
Misionarios	Planificado	Si	Si	Extenso
Por conveniencia	Planificado	Si	No	Extenso

Como se ve en la Tabla 15, lo que se pretende es asociar algún indicio del comportamiento del agresor para reducir en cierto grado los rangos de búsqueda o para ampliarlos.

Y como todo en la vida, el mundo y el universo se encuentra sujeto a un ciclo, la violencia no es la excepción (ver apartado 2.1.2), por lo cual, este puede ser interpretado bajo la ubicación espacial en cada una de estas etapas (ver Figura 49), por lo tanto, un agresor en su fase de fantasía se lo hallara fácilmente en su base de operaciones o en punto de anclaje, hasta que salga a sus actividades rutinarias y siga su mapa mental hasta que encuentre un objetivo adecuado y lo capture, y con ello de paso a la escena

del crimen, posterior a ello, si el investigador posee indicios del tentativo sospechoso, este lo podrá seguir bajo las actividades rutinarias del individuo, finalmente, cuando el agresor pasa a la fase depresiva, este se encontrara de nuevo en su punto de anclaje volviendo así a la fase de fantasía para poner en mira a su próximo objetivo. Hay que recalcar que, una vez identificado las actividades rutinarias de la víctima y el agresor, se puede elaborar el mapa cognitivo con la finalidad de identificar la consistencia espacial, las posibles alteraciones a la misma y el punto de intersección.

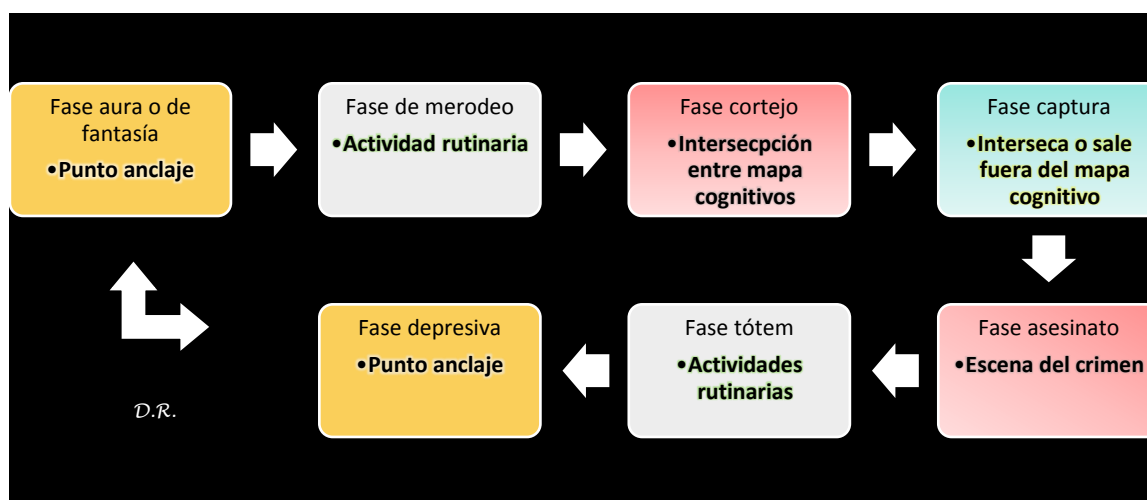


Figura 49 Ciclo espacial de la violencia

El estado psicológico del agresor es de suma importancia en el análisis espacial, dado que al tener conocimiento si su comportamiento es: evolucionado o involucionado en el tiempo permitirá focalizar los rangos de búsqueda (ver apartado 2.2.7), ya que un agresor con un comportamiento evolucionado es sumamente calculador y planificado, puede que este sea capaz de trasladarse a largas distancias o que utiliza adecuadamente la accesibilidad hacia su objetivo sin ser descubierto, a diferencia de un comportamiento involucionado, donde las capacidades cognitivas hace que el agresor busque en la

proximidad sentirse seguro y que utilice la accesibilidad más cercana para llegar a su punto de anclaje o de confort.

Lo propio del análisis psicológico es entender el comportamiento del agresor, al igual que identificar la firma o motivación del agresor para cometer el crimen (ver apartado 2.1.7), por lo que un análisis espacial permite apoyar al proceso mental del investigador en la identificación de los elementos que conforman el entorno y con ello lograr asociar la existencia de algún estímulo externo al proceso mental que llevo a cabo el agresor, para lo cual dicha información puede ser revisada sobre alguna composición cartográfica.

3.1.3. El perfil criminal bajo la mira de la ingeniería geográfica/geoespacial (evolución del autor al modelo PGC)

Un perfil criminal busca responder a varias preguntas como: ¿Qué paso?, ¿Cuándo paso?, ¿Dónde paso?, ¿Cómo paso?, ¿Quién o quiénes lo hicieron? (ver apartado 2.3.2), a lo cual dicha información es válida con el cuerpo forense, no obstante, a preguntas de localización, está más que claro que la geografía tiene la facultad de responder o de validar dicha información, a más de abstraer, intersecar y crear información que ayude aminorar la investigación, sin embargo por sí solo no es capaz de señalar al delincuente (ver apartado 2.2), siempre debe estar acompañado de muchas otras técnicas o ciencias.

Como ejemplo, se requiere conocer el número de hechos delictivos tipo robo a personas, el tiempo en la noche, la fecha en el mes de marzo del 2014 y cuáles son los dos barrios con más hechos delictivos. Para ello, primero se realizó una consulta con los parámetros antes mencionados, después se realizó una unión espacial entre la cobertura

barrios y los puntos de delito seleccionados, como siguiente paso se ejecutó un análisis estadístico para determinar las frecuencias de las víctimas.

El resultado se ve en la Figura 50, donde el área administrativa que ha sufrido más robos en el mes de marzo del 2014 es el sector Eugenio Espejo, en los barrios Mariscal Sucre con 32 víctimas 4 mujeres y 28 hombres e Iñaquito con 11 víctimas todos hombres.

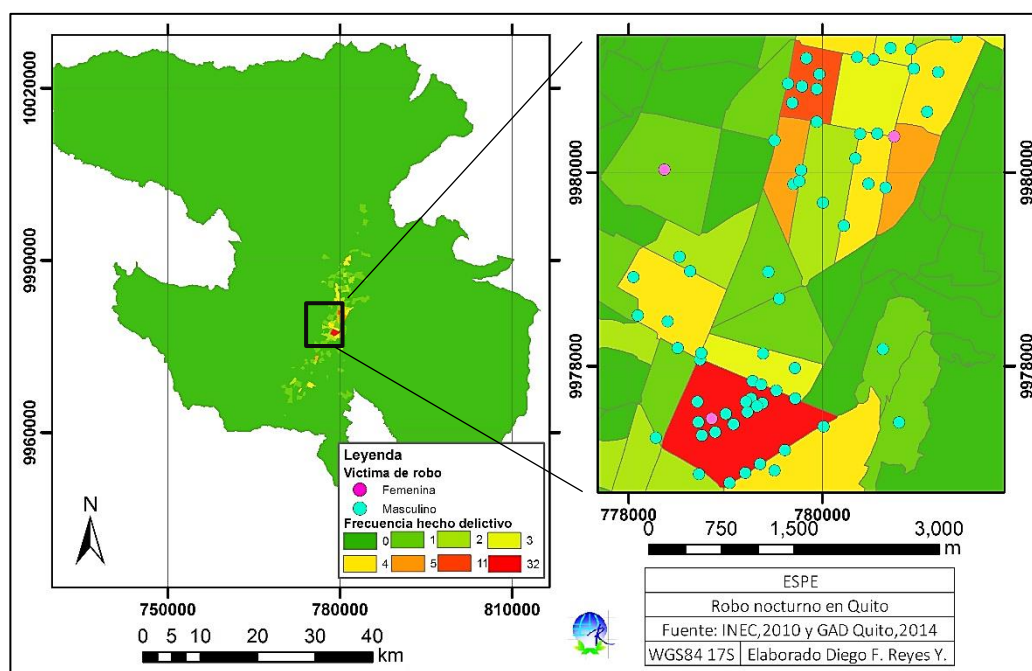


Figura 50 Víctimas de robo nocturno en Quito

En vista de que perfil criminal plantea identificar y describir una serie de características con un grado de pertenencia al autor material de los hechos, la espacialización de variables demográficas y socioeconómicas pueden ayudar visualmente a discriminar ciertas áreas y comprender en cierto grado la configuración del entorno con sus posibles agresores. Por lo que un individuo por muy particular que este sea por sus características psicológicas, fisiológicas o conductuales, siempre forma parte de un grupo, por lo cual, el

mismo puede ser identificado espacialmente bajo la concentración de sus semejantes o la particularidad que este representa en un área estudiada.

Aun cuando existen dos métodos de perfilación criminal a este se le suma un tercero que es transversal a los dos (ver apartado 2.2.2), y se conceptualiza desde la geografía, el cual modela los perfiles de agresores conocidos en forma de patrones espaciales y luego intenta correlacionarlo con el perfil criminal planteado, caso contrario analiza el entorno del hecho delictivo, su configuración espacial y lo individualiza con las acciones del agresor con la víctima en lugares y tiempos específicos para después deducir el perfil criminal del caso de estudio.

Diversos autores en el tiempo han propuesto una serie de tipos de perfilación (ver apartado 2.1.4), todos con el común objetivo identificar en cierto grado al agresor, de modo que cada uno de ellos implícitamente han conllevando un análisis espacial, cual forma parte de la concepción de un perfil geográfico criminal (ver Tabla 16)

Tabla 16
Criterio espacial en los tipos de perfilación

Psicología investigadora (Canter D. , 1993)	Análisis de Investigación Criminal (CIA) (Burgess & Burgess, 2006)	Crime Action Profiling (CAP) (Kocsis, 2006)	Behavioral Evidence Analysis (BEA) (Turvey, 2008)
Consistencia espacial de la víctima y agresor	Comportamiento espacial (Rangos de distancias para la búsqueda)	Existencia de patrones que involucran análisis geo-estadísticos	Características de la escena y entorno.

3.1.4. El perfil geográfico criminal

Como se revisó en los apartados 2.1.3, 2.1.10, 2.2 y 2.2.1, no se puede dar ningún hecho delictivo, sin que este no esté asociado a una coordenada espacio temporal, el cual permita localizarlo y con ello asociarlo a un entorno, si bien, el hecho delictivo está regido por un análisis costo beneficio del delito, mismo involucra un proceso mental de análisis espacial basado en: el principio de proximidad, actividades rutinarias y la teoría de oportunidades delincuenciales.

3.1.4.1. Criterio espacial en la teoría de las actividades rutinarias.

La base geográfica que mejor describe esta teoría es la de estabilidad o consistencia espacial, tanto de la víctima, agresor y seguridad, sobre aquellos se aplica las técnicas de la criminología como la reconstrucción de los hechos de las últimas 24 horas (ver apartado 2.1.9), el trazo del mapa cognitivo (ver apartados 2.2.9 y 2.2.10) permiten aportar información sobre la localización del agresor o el punto de intersección espacio-temporal entre ellos, para lo cual, el análisis espacial que involucra el estudio de las actividades rutinarias de la víctima se describe en Tabla 17.

Tabla 17

Criterio espacial de la víctima en la teoría de las actividades rutinarias

Elemento Geométrico	Comportamiento espacial de la víctima	Interpretación espacial	Método de análisis espacial
Punto	Lugares cotidianos que la víctima frecuenta: Domicilio, escuela, parada de bus, trabajo, zona ocio, casa de familiares entre otros	Nodo	Mapa hot spot. Mapa densidades

Continúa →

Línea	Vías que utiliza la víctima para desplazarse de un punto a otro	Ruta	Mapa de accesibilidad Mapa cognitivo
Polígono	Zona de actividades de la víctima encerrado por los nodos y rutas	Espacio de actividades	Análisis buffer y localización de los elementos que conforman el espacio de actividades

Por otra parte, el análisis rutinario del agresor toma como consideración los puntos de los hechos criminales o la reconstrucción de los hechos, y los asocia con un posible perfil criminal que cumpla con ciertas características en dicha zona, sin embargo, se debe de considerar que ningún agresor desempeña su papel violento las 24 horas del día, este también cumple una consistencia geográfica en el marco de las actividades rutinarias, como se describe en la Tabla 18

Tabla 18

Criterio espacial del agresor en la teoría de las actividades rutinarias

Elemento Geométrico	Comportamiento espacial del agresor	Interpretación espacial	Método de análisis espacial
Punto	Lugares cotidianos que la víctima frecuente: Domicilio, escuela, parada de bus, trabajo, zona ocio, casa de familiares entre otros. También están los puntos de potenciales objetivos	Nodo delincencial Nodos potenciales	Mapa hot spot Mapa densidades
Línea	Vías que utiliza el agresor para desplazarse de un punto a otro	Ruta	Análisis de accesibilidad Análisis de áreas de servicio Mapa cognitivo
Polígono	Zona de actividades del agresor que está encerrado por los nodos y rutas Zona de alcance visual del objetivo	Espacio de actividades Espacio de conocimiento	Análisis buffer, intercepción y localización

A diferencia del agresor y víctima, la seguridad guarda un mayor grado de consistencia en el desarrollo de las actividades rutinarias al desplazarse y brindar seguridad a la sociedad o permaneciendo alerta en puntos estratégicos, por medio de dispositivos electrónicos de vigilancia o UPC como se describe en la Tabla 19.

Tabla 19

Criterio espacial de la seguridad en la teoría de las actividades rutinarias

Elemento Geométrico	Comportamiento espacial de la seguridad	Interpretación espacial	Método de análisis espacial
Punto	UPC Cámaras de vigilancia. Punto policial	Nodo	Mapa hot spot Mapa densidades Mapa de cuencas visuales
Línea	Vías que utilizas para el patrullaje	Ruta	Análisis de accesibilidad Análisis de áreas de servicio
Polígono	Zona de actividades del gendarme que está encerrado por los puntos y polígonos	Espacio de actividades	Análisis buffer, intercepción y localización

3.1.4.2. Criterio espacial en las teorías de la elección racional y la teoría de las ventanas rotas

Dado que la teoría de la elección racional dice que el agresor basa su criterio de selección en un análisis costo beneficio, este guarda relación con las características ambientales del lugar (ver apartado 2.2.1), cuales pretenden favorecer al agresor el logro del hecho delictivo, en la Tabla 20 se muestra algunas características ambientales.

Tabla 20*Criterio espacial del entorno en las teorías elección racional y ventanas rotas*

Elemento Geométrico	Característica ambiental	Interpretación espacial	Método de análisis espacial
Punto	Presencia de seguridad Presencia de potenciales objetivos Puntos de incidencia criminal anteriores Puntos de anclaje de sospechosos	Presencia y ausencia	Algebra de mapas
Línea	Vías de acceso Vías de escape	Rutas	Mapas de accesibilidad Mapas de servicio
Polígono	Zonas seguras que están encerrada por la presencia de elementos inhibidores. Zonas que facilita la actividad delincinencial y no muestra indicios de seguridad	Espacio crimífugo Espacio crimípeto	Análisis buffer Mapa de tipo de suelo Mapas de seguridad Mapas de uso y cobertura

3.1.4.3. Criterio espacial en la teoría del patrón delictivo

Desde el punto de vista espacial esta teoría lo que busca es encontrar: puntos, vías y áreas donde agresor y objetivo potencial se cruza en espacio y tiempo sin la presencia de seguridad o con baja seguridad, por lo tanto, realiza análisis estadísticos y espacial de los hechos. Puede ocupar los elementos especializados mencionados en las tablas, con el objetivo de realizar un análisis espacio temporal.

3.1.5. Esquema de las partes interesadas

Ante el desarrollo de un perfil geográfico criminal, las partes interesadas en forma general lo conforma la sociedad, pues las personas buscan consciente o inconscientemente asentarse en lugares que les brinden seguridad o confort y que les permitan desarrollar sus actividades rutinarias sin verse expuestas ante la amenaza de

un hecho delictivo. Por otro lado, los grupos de interés específico (ver Figura 51) son miembros que hacen uso de las ciencias como: la psicología, criminalística y geografía bajo la razón del estudio del hecho delictivo (ver apartado 2.2.2), dado que al integrar estas tres ciencias miran al agresor, víctima, entorno y hecho delictivo como un conjunto de variables distribuidas en espacio y tiempo, cuales describen un comportamiento en el espacio.

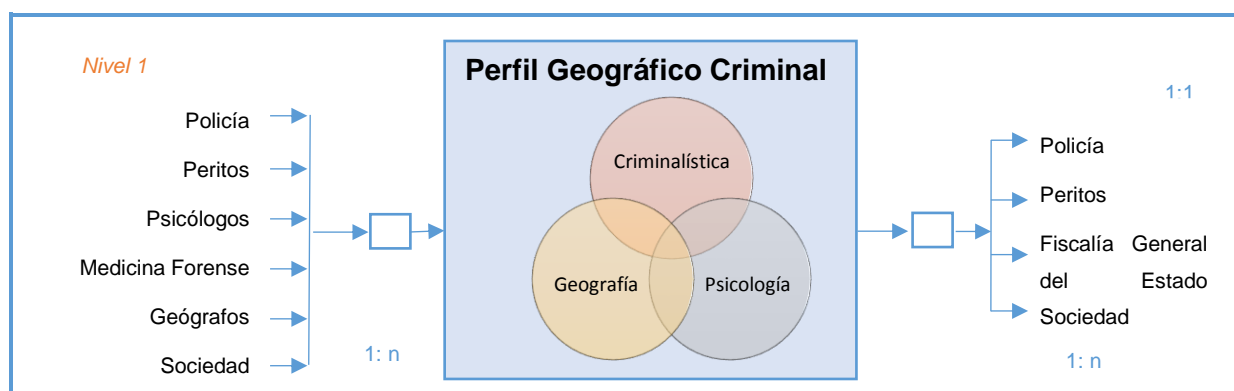


Figura 51 Nivel I Esquema de las partes interesadas

3.1.6. Datos

Antes de definir los requerimientos de entrada, hay que especificar el área de estudio que en el presente proyecto está localizada de forma general en la provincia de Pichincha, y en forma específica en el cantón Quito (ver apartado 1.8). Cabe recalcar, que el presente desarrollo metodológico no pretende ser exclusivo para Quito sino una guía estándar o genérica y replicable en otras zonas.

Los datos de entrada son provistos por los grupos de interés, por lo cual la búsqueda de información inicia en dichas dependencias. Esta información abarca estudios como: La Encuesta de Victimización y Percepción de Inseguridad 2011 (INEC, 2011) y la

Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo ENEMDU - Inseguridad Ciudadana – INEC de los meses Abril, Julio, Octubre de 2014 y Enero de 2015 (Datos Abiertos, 2017), dichos estudios tienen el objetivo de proveer información sobre victimización, percepción de inseguridad de personas y hogares, y percepción sobre las instituciones encargadas de la seguridad.

Respecto a información de criminalística para la construcción de un perfil criminal de un hecho delictivo se utilizó los datos antes expuestos en el apartado 3.1.1. Por otro lado, la información psicológica aplicada al comportamiento espacial del agresor comprende los datos del apartado 3.1.2. Finalmente, la información cartográfica empleada es tomada de: INEC, IGM y Gobierno Abierto perteneciente al Sistema General de Planificación de la Alcaldía de Quito (Gobierno Abierto, 2019) con sus respectivos metadatos de obtenidos del Catálogo de Datos SMIQ (SMIQ, 2019), para el diseño temático de la base de datos se optó por la estructura de componentes del ordenamiento territorial tal y como se describe en las siguientes tablas: Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24 y Tabla 25, donde n/d representa no data o sin información. Cabe destacar que los datos sobre los hechos delictivos como robo de automotores o piezas, robo a personas y domicilios son del año 2014 y 2015 para la ciudad de Quito.

Tabla 21
Componente Asentamientos humanos

Shape		Criterio cartográfico			Fuente
Cobertura	Escala	Sistema Referencia / Proyección	Fecha del dato	Geometría	
Cobertura agua potable	1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Área	Gobierno abierto Quito

Continúa →

Construcciones	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2018	Área	Gobierno abierto Quito
Lotes	1:1000	WGS84 / TMQ 17s	2018	Área	Gobierno abierto Quito
Rutas de recolección	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito

Tabla 22
Componente Biofísico

Shape		Criterio cartográfico			Fuente
Cobertura	Escala	Sistema Referencia Proyección	Fecha del dato	Geometría	
Cobertura agua potable	1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Área	Gobierno abierto Quito
Construcciones	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2018	Área	Gobierno abierto Quito
Lotes	1:1000	WGS84 / TMQ 17s	2018	Área	Gobierno abierto Quito
Rutas de recolección	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Bosque protectores	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2014	Área	Gobierno abierto Quito
Cobertura vegetal productivo	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2013	Área	Gobierno abierto Quito
Ordenamiento forestal	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2013	Área	Gobierno abierto Quito
Quebradas	1:50000	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Red hídrica	1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2015	Área	Gobierno abierto Quito
Unidades ambientales	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Uso actual	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2016	Área	Gobierno abierto Quito
Uso suelo	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2018	Área	Gobierno abierto Quito
Zonas de protección ecológica	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2014	Área	Gobierno abierto Quito

Tabla 23
Componente Movilidad, energía y conectividad

Shape	Criterio cartográfico				Fuente	
	Cobertura	Escala	Sistema de referencia / Proyección	Fecha del dato		Geometría
Vías		1:25000	WGS84 / TMQ 17s	2010	Línea	Gobierno abierto Quito
Ciclo vía		n/d	WGS84 / TMQ 17s	2013	Línea	Gobierno abierto Quito
Estacionamientos de transporte comercial		n/d	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Estacionamiento bicicleta		n/d	WGS84 / TMQ 17s	2013	Puntos	Gobierno abierto Quito
Parada buses		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Parterre		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Ruta Inter parroquial		n/d	WGS84 / TMQ 17s	2017	Línea	Gobierno abierto Quito
Ruta Inter parroquial		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Línea	Gobierno abierto Quito
Ruta urbana		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Línea	Gobierno abierto Quito
Viabilidad		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Línea	Gobierno abierto Quito

Tabla 24
Componente Sociocultural

Shape	Criterio cartográfico				Fuente	
	Cobertura	Escala	Sistema de referencia / Proyección	Fecha del dato		Geometría
Accidentes de tránsito15		n/d	WGS84 / TMQ 17s	2015	Puntos	Gobierno abierto Quito
Albergues Cotopaxi		1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2013	Puntos	Gobierno abierto Quito
Áreas de concentración		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Áreas verdes		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Atención a discapacitados		n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito

Continúa →

Barrido manual	1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2017	Línea	Gobierno abierto Quito
Contenedores	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Densidad vivienda 2010	n/a	WGS84 / TMQ 17s	2014	Área	Gobierno abierto Quito
Desarrollo infantil	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Desarrollo juvenil	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Espacios deportivos	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Espacios deportivos áreas	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Infraestructura educación	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Infraestructura salud	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Mercados	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Mercados ferias	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Muertes accidentales14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Muertes transito 14	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Parque	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2013	Área	Gobierno abierto Quito
Parques emblemáticos	n/d	WGS84 / TMQ 17s	2013	Puntos	Gobierno abierto Quito
Piletas	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Punto encuentro	1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2013	Puntos	Gobierno abierto Quito
Refugio temporal	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo de autos14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo de autos 15	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2015	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo de bienes auto14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo de bienes auto15	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2015	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo domicilio14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo domicilio15	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2015	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo local 14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito

Continúa →

Robo local 15	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2015	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo personas14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo propiedad14	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito
Robo propiedad15	1:125000	WGS84 / TMQ 17s	2015	Puntos	Gobierno abierto Quito
Sistema integral adulto mayor	n/d	WGS84 / TMQ 17s	n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito
UPC	1:5000	WGS84 / TMQ 17s	2014	Puntos	Gobierno abierto Quito

Tabla 25
Componente Político Institucional y Económico

Criterio cartográfico						
Shape						Fuente
Cobertura	Escala	Sistema de Referencia / Proyección	Fecha / dato	del	Geometría	
Barrio sector	1:50000	WGS84 / TMQ 17s		2018	Área	Gobierno abierto Quito
Limite	1:50000	WGS84 / TMQ 17s		2015	Área	Gobierno abierto Quito
Manzana	n/d	WGS84 / TMQ 17s		n/d	Área	Gobierno abierto Quito
Parroquias	1:50000	WGS84 / TMQ 17s		2015	Área	Gobierno abierto Quito
Cantonal	n/d	WGS84 / UTM 17S	2012		Área	INEC
Zonas metropolitanas	1:50000	WGS84 / TMQ 17s		2015	Área	Gobierno abierto Quito
Mayores productores	n/d	WGS84 / TMQ 17s		n/d	Puntos	Gobierno abierto Quito

3.2. Nivel II Marco Lógico

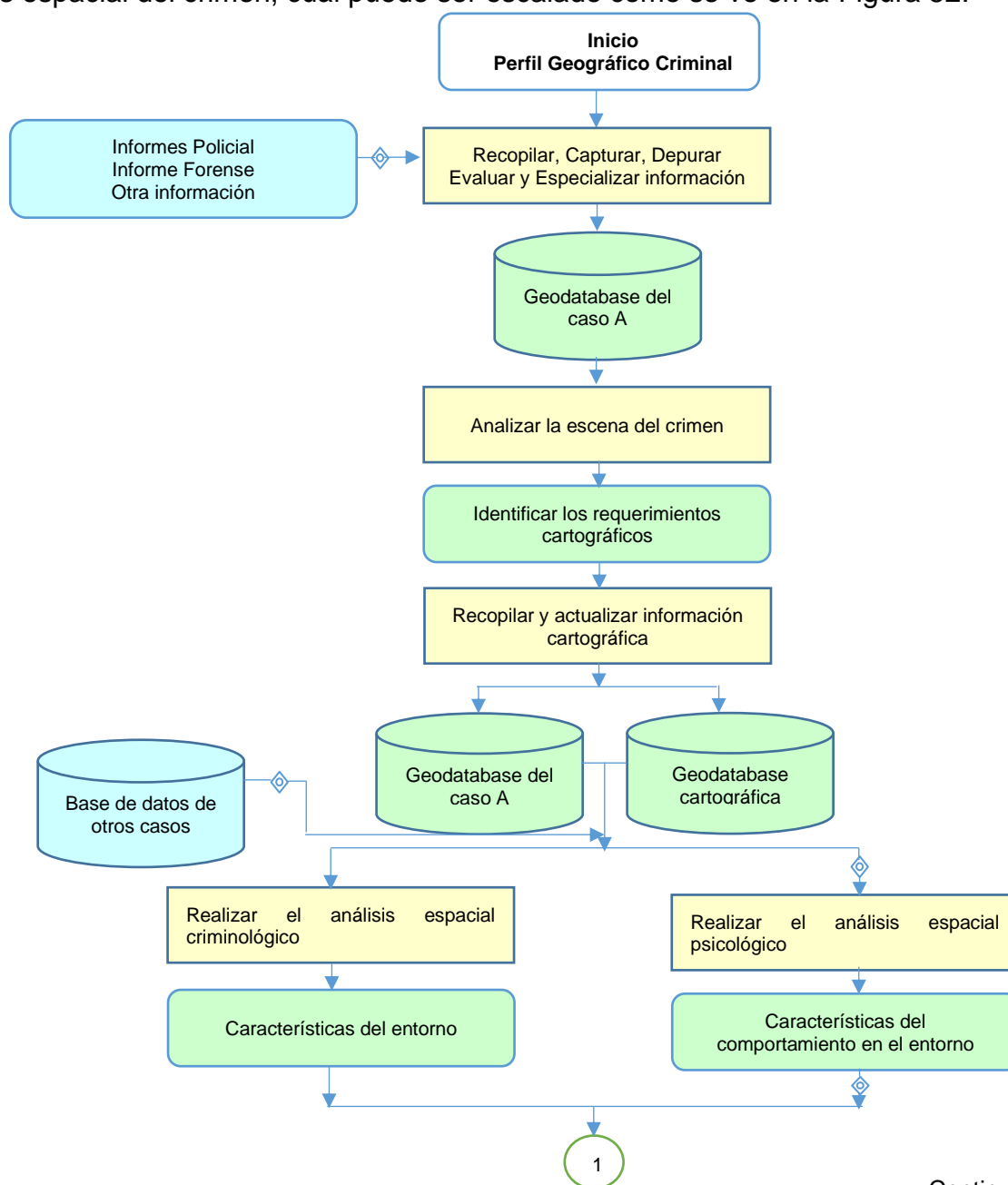
Antes de plantear el esquema del nivel II, primero se realizó una comparativa entre las metodologías de análisis de perfilación criminal antes mencionados en los apartados 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4 y 2.2.5, cual se ve en la Tabla 26, donde el valor de cero significa que no ejecuta dicho proceso en cambio el valor de uno si lo ejecuta.

Tabla 26
Comparación en procesos metodológicos de perfilación

Procesos generales de la perfilación criminal	CIA	BEA	Integradora de Jiménez	PGC Rossmo	Indicios PGC
Recopilación de la información de la escena del crimen	1	1	1	1	1
Análisis preliminar de información existente	1	0	1	0	1
Análisis en retrospectiva de otros casos en la zona	0	0	0	0	1
Análisis forense y revisión de informes preliminar policial	1	1	1	0	0
Análisis de evidencias	1	1	1	1	0
Interpretación de evidencias	0	1	0	1	1
Análisis estadístico	0	0	1	0	0
Caracterización del entorno o escenario	1	1	1	1	1
Análisis de victimología	1	1	1	1	0
Reconstrucción de las últimas 24 horas	0	1	1	1	1
Reconstrucción de los hechos	1	1	1	1	1
Sentido de la marcha o cronología	0	1	1	1	1
Identificar los métodos de aproximación	0	1	0	1	1
Análisis del riesgo de la víctima y agresor	1	1	0	1	1
Análisis geográfico	1	0	1	1	1
Análisis comportamiento del agresor planificador o desorganizado	1	0	0	0	1
Análisis de la motivación	1	1	1	1	1
Análisis del modus operandi	1	1	1	1	1
Análisis de la firma	1	1	1	0	0
Análisis de actos de precaución	1	1	1	1	1
Análisis de escalamiento del agresor	1	0	1	0	0
Análisis de conocimiento de la víctima	0	1	0	0	0
Análisis de conocimiento del escenario	0	1	0	1	1
Análisis de carrera criminal	1	1	1	1	1
Análisis de conocimiento forense	0	1	1	0	0
Análisis de la carrera criminal	0	1	0	1	0
Conductas anteriores y posterior al crimen	1	0	1	0	0
Integración y formulación del perfil	1	1	1	1	1
Retroalimentación	1	1	1	1	1

3.2.1. Proceso de perfilación geográfica criminal

El presente esquema recopila las características fundamentales y generales de cualquier método de perfilación criminal, permitiendo construir así un modelo estándar de análisis espacial del crimen, cuál puede ser escalado como se ve en la Figura 52.



Continua →

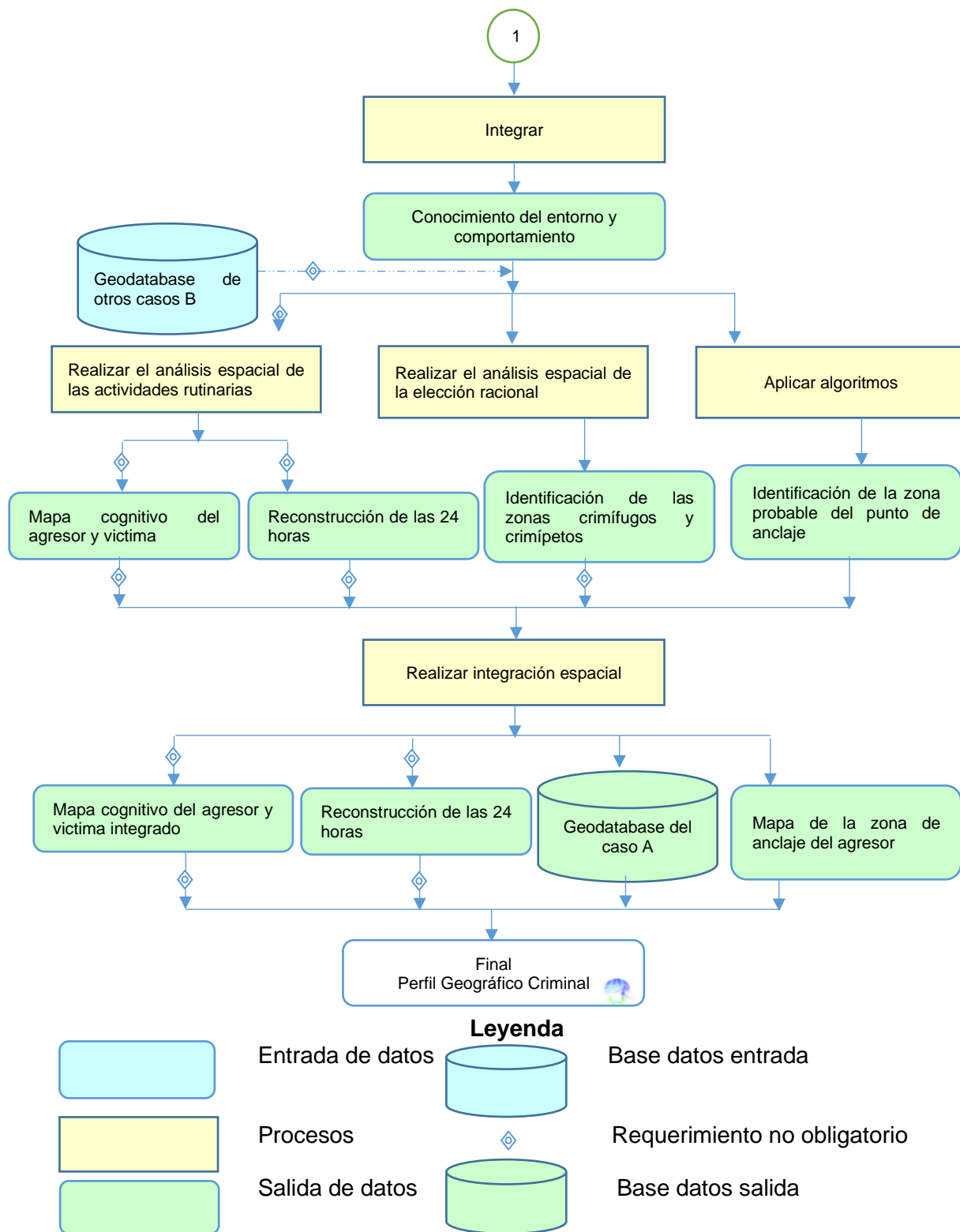


Figura 52 Metodología estándar de perfilación geográfica criminal

3.3. Nivel III Operativo

El nivel III pretende mostrar al lector la ejecución y desglose operacional de los diferentes procesos que conforman la metodología de PGC.

Como se ve en la Figura 53, el primer proceso abarca el tratamiento de la información donde los datos de entrada son: informes policiales, informes de peritos, denuncias, información histórica, noticias o algún otro medio que registre el hecho delictivo.

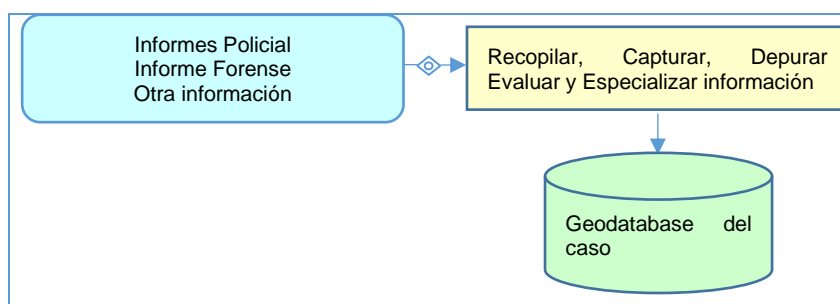


Figura 53 Proceso 1

Como se ve en la Figura 54, este es un ejemplo de un dato de entrada sobre un hecho delictivo, donde la información del caso se encuentra en formato de noticia, cual está basado en el informe del parte policial.

metro QUITO HOME NOTICIAS DEPORTES ENTRETENIMIENTO ESTILO DE VIDA TECNOLOGIA METRO TV

NOTICIAS

Quito: Sacapintas asesinan a un hombre en la avenida 6 de Diciembre y Portugal

Un hombre fue asesinado hoy, cerca de las 10h00, en la avenida 6 de diciembre y Portugal en el norte de Quito. Testigos narran lo sucedido.

Figura 54 Datos de entrada "Formato Noticia"

Como se mencionó antes, todo hecho delictivo está asociado a una coordenada tetradimensional, por lo cual el siguiente paso fue la captura de la información del hecho delictivo en un formato espacial, donde el investigador puede hacer uso de un SIG. En la

del IGM. La Tabla 27 muestra la nueva categoría propuesta y denominada Investigación Geoespacial del Crimen, la cual está compuesta por cinco subcategorías.

Tabla 27
Geodatabase: Categoría y subcategoría

Categoría	Cod.	Descripción
	15	Investigación Geoespacial del Crimen
Sub categoría	15.01	Hecho delictivo
	15.02	Víctima
	15.03	Agresor
	15.04	Escena del crimen
	15.05	Seguridad

En Tabla 28 se ven los objetos que conforman las siguientes subcategorías, con su correspondiente geometría y descripción. Los objetos en su totalidad no constituyen necesariamente un requerimiento para el desarrollo de un PGC, debido a que estos se van llenando conforme se disponga de la información o si son adecuados para el caso de estudio. Adicionalmente existe la posibilidad de agregar o eliminar subcategorías.

Tabla 28
Geodatabase: Objetos de las subcategorías

COD OBJETOS	OBJETO	GEOMETRÍA	DESCRIPCIÓN
PGC_HD01	Hecho delictivo	Punto	Marca la posición del hecho delictivo.
PGC_VIC01	Víctima	Punto	Marca la posición de la víctima.
PGC_VIC02	Nodo Víctima	Punto	Marca la posición de los puntos donde la víctima frecuente.
PGC_VIC03	Reconstrucción de las últimas 24H víctima	Punto	Marca las posiciones de la reconstrucción de las últimas 24h víctima.
PGC_VIC04	Mapa cognitivo de la víctima	Punto	Marca las posiciones que conforman la rutina de la víctima.

Continúa →

PGC_VIC05	Espacio de actividades víctima	de	Polígono	Es el espacio que encierra los nodos de la víctima.
PGC_VIC06	Ruta víctima		Línea	La unión entre nodos de la víctima.
PGC_VIC07	Vulnerabilidad de la víctima		Ráster	Describe de forma continua en el espacio donde la víctima es vulnerable ante un hecho delictivo.
PGC_VIC08	Nivel de riesgo		Ráster	Describe de forma continua en el espacio donde la amenaza y la vulnerabilidad se encuentran.
PGC_VIC09	Accesibilidad a la víctima		Ráster	Describe de forma continua en el espacio la distancia entre los nodos de la víctima a la escena del crimen.
PGC_AGR01	Agresor		Punto	Marca la posición del agresor.
PGC_AGR02	Nodo delincencial		Punto	Marca la posición del nodo delincencial.
PGC_AGR03	Nodo delincencial potencial		Punto	Marca la posición del nodo delincencial potencial.
PGC_AGR04	Reconstrucción de la últimas 24H Agresor		Punto	Marca la posición de la reconstrucción de la últimas 24h agresor.
PGC_AGR05	Mapa cognitivo del agresor		Punto	Marca la posición del mapa cognitivo del agresor.
PGC_AGR06	Radios de búsqueda	de	Polígono	Marca la posición del radio de búsqueda.
PGC_AGR07	Espacio de actividades agresor	de	Polígono	Es el espacio que encierra los nodos del agresor.
PGC_AGR08	Espacio de merodeo agresor	de	Polígono	Es el espacio que circunvala el espacio de actividades del agresor.
PGC_AGR09	Rutas agresor		Línea	Marca la posición de las rutas agresor.
PGC_AGR10	Nivel Modus Operandi		Ráster	Describe de forma continua en el espacio el nivel de riesgo para el agresor.
PGC_AGR11	Nivel Amenaza		Ráster	Describe de forma continua en el espacio el nivel de presencia de agresores.
PGC_ESC01	Escena del crimen	del	Punto	Marca la posición de la escena del crimen.
PGC_ESC02	Tipo de área de la escena del crimen	del	Polígono	Identifica si la escena del crimen se encuentra en el área de influencia o de interés.
PGC_ESC03	Identificador de la escena del crimen	del	Polígono	Identifica si la escena del crimen es primaria, secundaria o intermedia
PGC_ESC04	Tipo de espacio de la escena del crimen		Ráster	Describe de forma continua en el espacio, las zonas con mayor o menor facilidad para cometer un hecho delictivo.
PGC_SEG01	Nodo Seguridad		Punto	Marca la posición de los puntos donde se encuentran los elementos de seguridad.

Continúa →

PGC_SEG02	Espacio de actividades seguridad	de Polígono	Es el espacio que encierra los nodos de seguridad.
PGC_SEG03	Rutas patrullaje	Línea	Es la línea que conecta los nodos de seguridad.

En las tablas: Tabla 29, Tabla 30, Tabla 31, Tabla 32 y Tabla 33 se definen cada uno de los atributos que conforman los objetos, con la finalidad de manejar la información de forma estructurada y lógica. Es importante conocer que la cantidad de atributos del objeto puede aumentar o disminuir y los atributos pueden modificarse en función a la disposición de la información o al criterio del investigador.

Tabla 29
Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.01

COD SUBCATEGORÍA	COD OBJETOS	ATRIBUTOS	DEFINICIÓN
15.01	PGC_HD01	Xut	X coordenada Este UTM
		Yut	Y coordenada Norte UTM
		Zev	Z altura s.n.m.m.
		Dat	Fecha
		Hou	Hora
		Min	Minuto
		Idv	Identificador víctima
		Ida	Identificador agresor
		Tde	Tipo de delito
		Ide	Identificador escenario

Tabla 30
Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.02

COD SUBCATEGORÍA	COD OBJETOS	ATRIBUTOS	DEFINICIÓN
15.02	PGC_VIC01	Idv	Identificador víctima
		Tiv	Tipo víctima

Continúa →

	Gen	Genero
	Eda	Edad
	Etv	Etapa ciclo vida
	Est	Estatura
	Con	Contextura
	Cpe	Color pelo
	Coo	Color de ojos
	Cop	Color de piel
	Cic	Cicatriz
	Usl	Usa lentes
	Tat	Tatuaje
	Lun	Lunares
	Tro	Tipo ropa
	Pro	Profesión
	Ste	Status económico
	Etn	Etnia
	Nac	Nacionalidad
	Cdu	Cédula
	Eme	Estado mental
PGC_VIC02	Idv	Identificador víctima
	Tpn	Tipo nodo
PGC_VIC03	Idv	Identificador víctima
	Cro	Cronología
PGC_VIC04	Idv	Identificador de la víctima
	Tpn	Tipo nodo
	Cro	Cronología
PGC_VIC05	Idv	Identificador de la víctima
PGC_VIC06	Idv	Identificador de la víctima
	Tru	Tipo ruta

Tabla 31
Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.03

COD SUBCATEGORÍA	COD OBJETOS	ATRIBUTOS	DEFINICIÓN
15.03	PGC_AGR01	Ida	Identificador agresor
		Ids	Identificador serial

Continúa →

	Tia	Tipo asesino
	Evi	Etapa violencia
	Gen	Genero
	Eda	Edad
	Etv	Etapa ciclo vida
	Est	Estatura
	Con	Contextura
	Cpe	Color pelo
	Coo	Color de ojos
	Cop	Color de piel
	Cic	Cicatriz
	Usl	Usa lentes
	Tat	Tatuaje
	Lun	Lunares
	Tro	Tipo ropa
	Pro	Profesión
	Ste	Status económico
	Etn	Etnia
	Nac	Nacionalidad
	Grv	Grado de violencia
	Nea	Necesidad del agresor
	Mot	Motivación
	Eme	Estado mental
	Tco	Tipo comportamiento
	Cde	Comportamiento delincucional
	Cdu	Cédula
PGC_AGR02	Ida	Identificador del agresor
	Tpn	Tipo nodo
PGC_AGR03	Ida	Identificador del agresor
	Idf	Identificador
PGC_AGR04	Ida	Identificador víctima
	Cro	Cronología
PGC_AGR05	Ida	Identificador víctima
	Tpn	Tipo nodo
	Cro	Cronología
PGC_AGR06	Ida	Identificador víctima
	Rab	Radio búsqueda

Continúa →

PGC_AGR07	Ida	Identificador agresor
PGC_AGR08	Ida	Identificador agresor
PGC_AGR09	Ida	Identificador agresor
	Tru	Tipo ruta

Tabla 32

Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.04

COD SUBCATEGORÍA	COD OBJETOS	ATRIBUTOS	DEFINICIÓN		
15.04	PGC_ESC01	Ide	Identificador de la escena crimen		
		Cae	Categoría de la escena		
		Loe	Localización de la escena		
		Ese	Estado de la escena		
		Mda	Método de aproximación		
		Mde	Método de escape		
		Mqe	Método de ataque		
		Mdc	Método de control		
		Apr	Acto precaución		
		Ibi	Indicio biológico		
		Ilo	Indicio lofoscópico		
		Idi	Indicio disparo		
		PGC_ESC02	PGC_ESC02	Ide	Identificador de la escena crimen
				Tpa	Tipo de área
PGC_ESC03	PGC_ESC03	Ide	Identificador de la escena crimen		
		les	Identificador de la escena		
PGC_ESC04	PGC_ESC04	Ide	Identificador de la escena crimen		
		Tes	Tipo espacio escena		

Tabla 33

Geodatabase: Atributos pertenecientes a 15.04

COD SUBCATEGORÍA	COD OBJETOS	ATRIBUTOS	DEFINICIÓN
15.05	PGC_SEG01	Ise	Identificador seguridad
		Tps	Tipo de seguridad
PGC_SEG02	PGC_SEG02	Idf	Identificador
PGC_SEG03	PGC_SEG03	Idf	Identificador

En la Tabla 34, se presenta un ejemplo de los valores que puede tomar el atributo Apr, el cual se encuentra definido con el objetivo de manejar la información de forma lógica y rápida.

Tabla 34
Geodatabase: Descripción del atributo Apr.

DEFINICIÓN			
ATRIBUTOS			
Apr	Acto precaución		
Código	Etiqueta	Definición	Observación
1	Si	Existen medidas de precaución en la escena del crimen.	Ninguna
2	No	No existen medidas de precaución en la escena del crimen.	Ninguna
0	Sin información	Sin información.	Ninguna

Como se ve en la Figura 56, los procesos subsiguientes tienen como objetivo identificar los requerimientos cartográficos para lo cual, la primera idea que surge es la de localización, surgiendo la pregunta: ¿dónde sucedió el hecho delictivo?, seguido de ¿cuáles son las limitaciones de fondo?, ¿cómo se configura la estructura socio económica del suelo?, ¿cuáles son las características de la movilidad? y ¿cuáles son las distancias de aproximación?. Es así como la recopilación de la información cartográfica involucró realizar una inspección de la geodatabase cartográfica de Quito para seleccionar los elementos próximos a la escena del crimen y también para genera

r otros objetos cartográficos requeridos, como resultado de esto se obtuvo una geodatabase cartográfica del hecho delictivo o una actualización a la información de la geodatabase del caso.

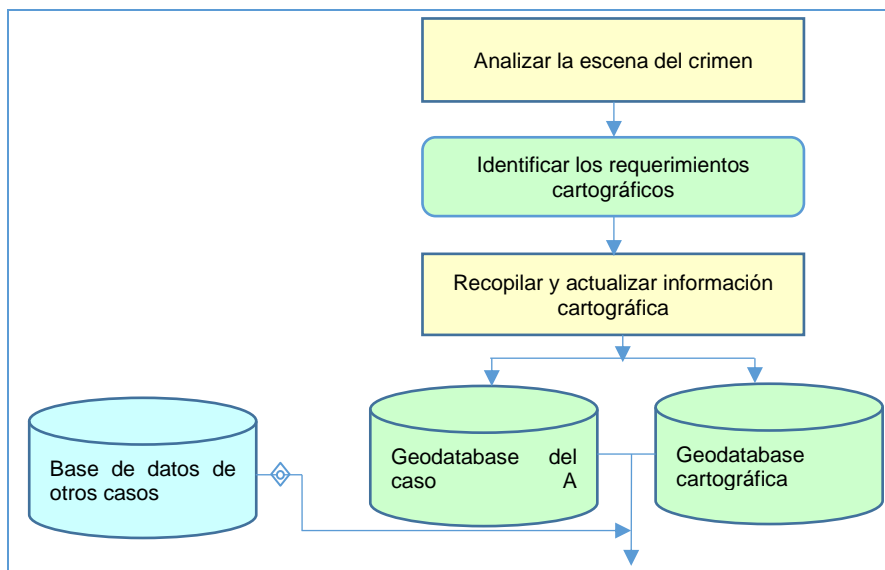


Figura 56 Procesos 2 y 3

Como caso de ejemplo se tomó la noticia comunicada por Telemazonas (2019) el 23 de abril de 2019 donde se suscita un asalto a un local comercial ubicado en el sector de la avenida Napo, en el sur de Quito y el hecho queda registrado en las cámaras de seguridad (ver Figura 57).

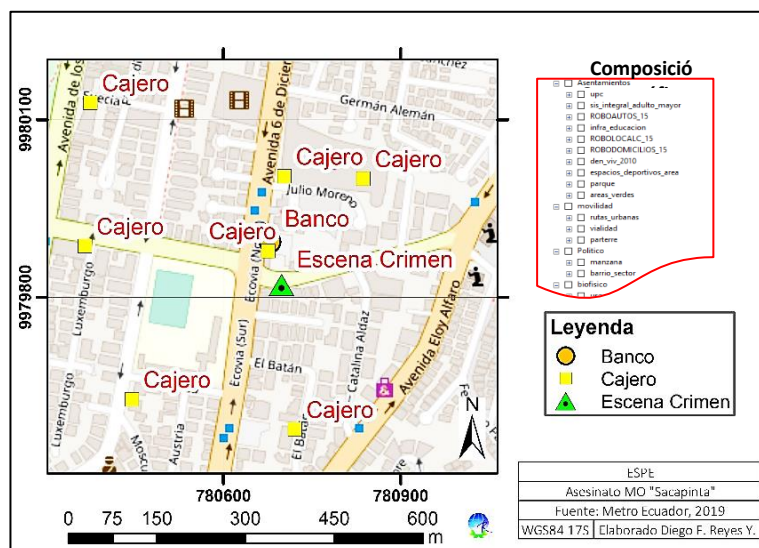


Figura 57 Información cartográfica del delito Robo a local comercial

Como se puede ver en la Figura 57, la composición cartográfica del hecho delictivo está asociada a las componentes del ordenamiento territorial que permiten responder a preguntas de localización, los cuales ayudan a describir los elementos que conforman el espacio de la escena del crimen, por ejemplo: el hecho delictivo se encuentra en la zona administrativa Eloy Alfaro, parroquia Chimbacalle, manzana 32, barrio México; respecto al uso del suelo es de uso múltiple y de tipo urbano, las líneas de buses principales tienen como destino principal : Marín, Estadio Olímpico, Vicentina, Semanario Mayor, La Gasca y Colón, en dicho sector hay una densidad de 88 habitantes por hectárea, además alrededor de la zona de aproximadamente a 400 m existen cuatro unidades educativas. Entre otros datos, en el año 2015, a la redonda de 300 m hubo 4 robos a domicilios y a locales comerciales. Por otro lado, el UPC más cercano se encuentra a una distancia de 150 m.

En el caso de ejemplo se puede recurrir a una base de datos existente para obtener datos complementarios que permitan aportar información o criterios al análisis del PGC.

Antes de iniciar con el proceso de análisis espacial criminológico, primero se caracterizó la escena del crimen de forma macro, con el objetivo de tener una vista panorámica de la espacialización de los hechos delictivos registrados en los diferentes cantones de la provincia de Pichincha, como es el caso de la Figura 58, la Figura 59 y la Figura 60. Para ello, se calculó un indicador expresado en [#Delitos/Km²], mismo que permite identificar los cantones que se encuentran más afectados por un hecho delictivo específico, el método de clasificación es natural breaks ya que permite agrupar los datos con semejantes variaciones y mostrar las altas variaciones entre clases.

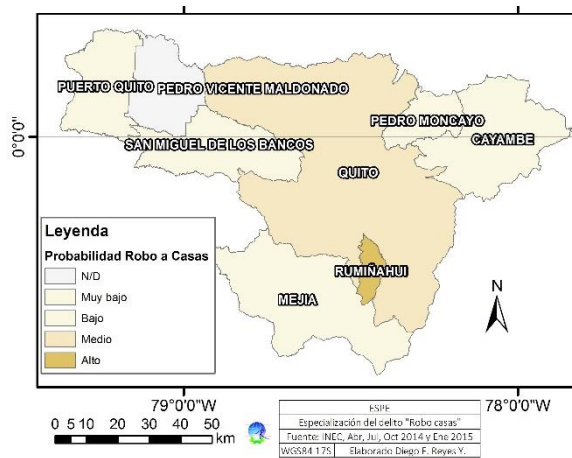


Figura 58 "Robo a casas" en Pichincha

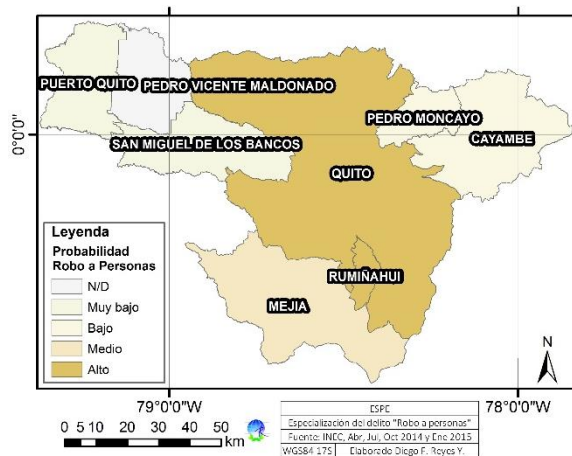


Figura 59 "Robo a personas" en Pichincha

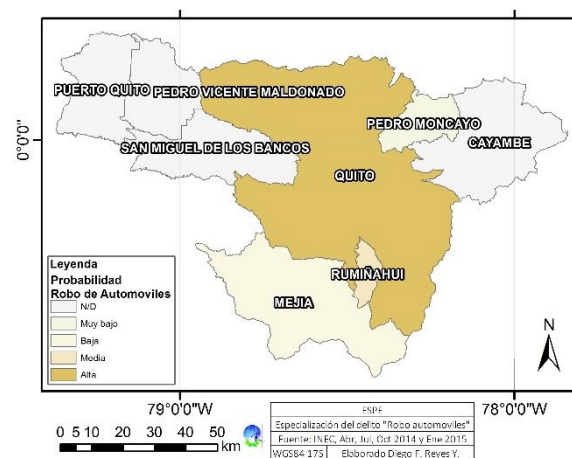


Figura 60 "Robo de automóviles o partes" en Pichincha

Como se ve en las figuras: Figura 58, Figura 59 y Figura 60, dos de los tres mapas, realizados en función a las bases de datos disponibles del año 2011, Abril, Julio y Octubre de 2014 y Enero de 2015, muestran que el mayor número de hechos delictivos recae sobre el cantón Quito. Entonces se infiere que encontrar un hecho delictivo de tipo de robo a local comercial en la ciudad de Quito es muy común, así se puede evidenciar en el ejemplo del hecho criminal mencionado en los procesos 1 y 2, el cual no es un caso singular en las actividades delincuenciales registradas para el cantón Quito.

A continuación, se procedió a identificar los niveles de seguridad en función a la vulnerabilidad en el cantón Quito para determinar las zonas de mayor interés prioritario, para ello, se construyó un mapa de amenazas, mediante la técnica de densidad Kernel para la actividad criminal, donde los radios de búsqueda para hechos delictivos de robos en: propiedad, domicilios, partes de autos y locales comerciales son de 2 km y de 3 km para robos de automóviles, este criterio se tomó de la Figura 23.

Posteriormente, se normalizó cada uno de los mapas en una escala de 0 a 1 mediante la ecuación mostrada en la Figura 61, lo que representa la división del valor digital en cualquier punto del mapa sobre el valor digital más alto del mapa.

$$N = \frac{ND_i}{ND_{max}}$$

Figura 61 Ecuación de normalización

Una vez normalizados los mapas de densidad del hecho delictivo, se jerarquizaron en cinco niveles donde los pesos son: 5/15, 4/15, 3/15, 2/15, 1/15 correspondiente a: robo a propiedades, robo a domicilios, robo autos, robo partes de autos y robo a locales comerciales. La suma de estos mapas constituye el mapa de amenazas de los hechos

delictivos. Por último, se normalizaron y diferenciaron en cinco clases por el método de natural breaks.

Este mapa es presentado en la Figura 62, el cual muestra las zonas con mayor ocurrencia de hechos delictivos o zonas rojas, como también las zonas frías donde los delitos no son frecuentes tanto para los años 2014 y 2015.

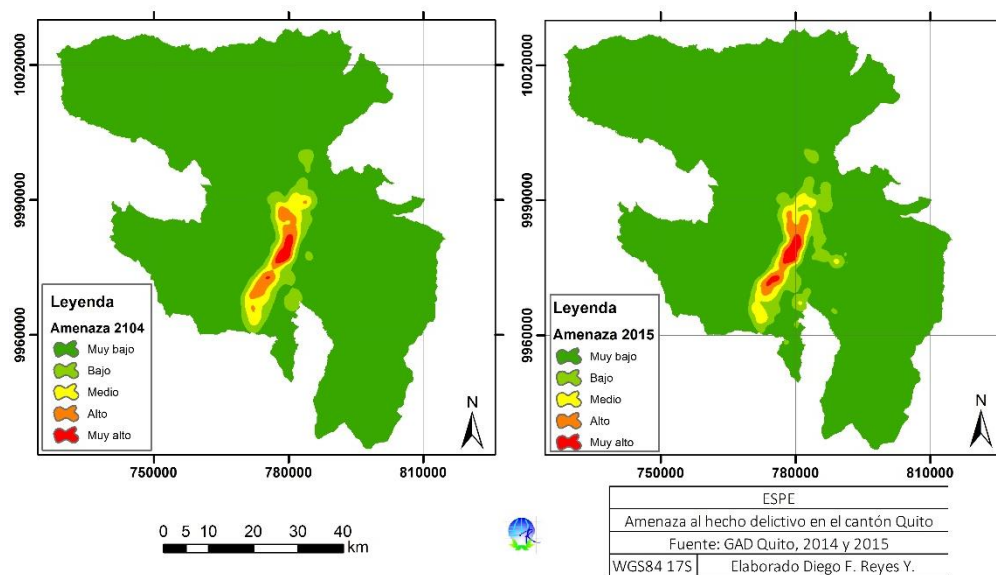


Figura 62 Mapa de amenaza delinculencial en el cantón Quito

Una vez obtenido el mapa de amenazas del hecho delictivo, se procede con el desarrollo del mapa de vulnerabilidad, mismo que está asociado a los niveles de seguridad, para lo cual, se convirtió el ráster de amenazas en un polígono, posterior a este paso, se lo asoció espacialmente con la frecuencia de los UPC y los delitos presentes en cada área. Luego, se calculó el área de cada uno de los polígonos para calcular un índice de vulnerabilidad que está expresado en $[\#Delitos/\#UPC] / [Km^2]$, el cual se interpreta de la siguiente forma: mientras mayor sea el índice, mayor será el

número de delitos y menor el número de UPC presentes en un área más reducida y lo opuesto para los valores menores.

Este proceso se repitió tanto para el año 2014 y 2015, en la Figura 63 se muestran las zonas que fueron más vulnerables en estos años, donde las zonas más calientes en ambas imágenes convergen en el sur de Quito. El método de clasificación utilizado es natural break.

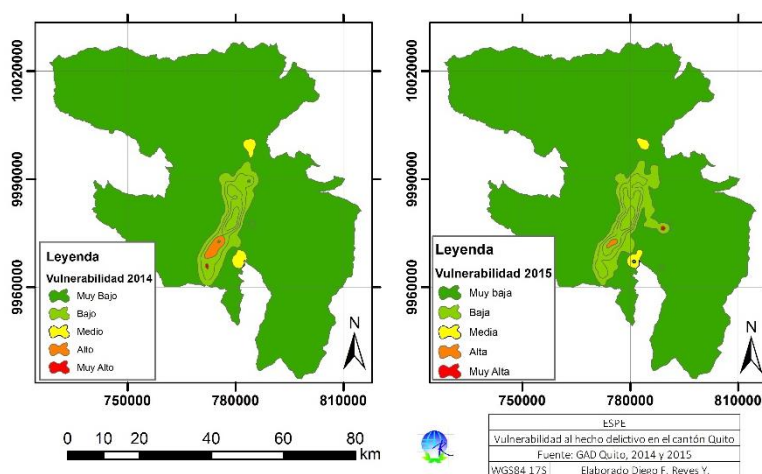


Figura 63 Mapa de vulnerabilidad delincidencial en el cantón Quito

En lo que respecta al análisis de seguridad se construyeron dos mapas a partir de: la base cartográfica de ejes viales del cantón Quito, obtenido de la fuente de Open Street Map que es de libre acceso (OSM, 2018), la ubicación de los UPC y la red de viabilidad del cantón Quito que se encuentra almacenado en la componente sociocultural de la base de datos cartográfica generada anteriormente.

Para la construcción de la red de análisis vial, se definió que la velocidad promedio con la que podría circular un policía con un medio de transporte de 60 km/h correspondiente a la velocidad máxima permitida en una zona urbana (ANT, 2019),

además este dato fue utilizado para definir el tiempo o impedancia que le tomaría circular por el eje vial.

A partir de la red de ejes viales se construyó una cobertura de puntos que representan los puntos de auxilios que están distribuidos cada 20 m sobre los ejes viales en razón de encontrar al menos una vivienda por cada 20 m o que un ciudadano se encuentre transitando en dicho sitio y requiera de auxilio (ver Figura 64).

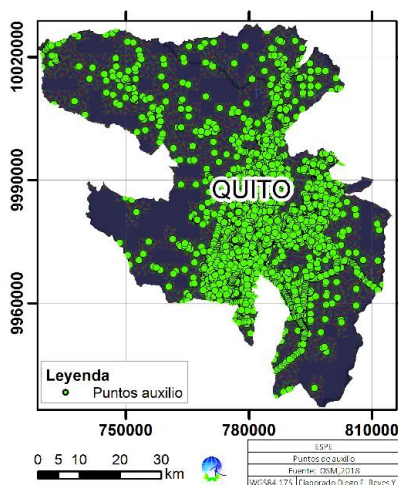


Figura 64 Distribución de puntos auxilios en Quito

Continuando con el proceso, se realizó un análisis topológico a la red de ejes viales de Quito para asegurar la conectividad entre los ejes viales (ver Figura 65).

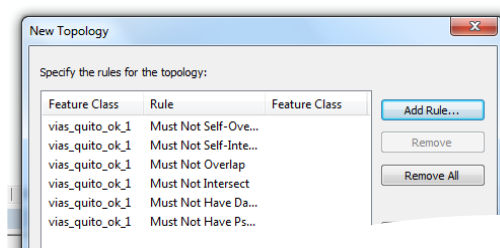


Figura 65 Reglas topológicas aplicadas a la red vial

Con los insumos listos, se procedió a identificar qué UPC se encuentra más cercana a cada posible punto de auxilio mediante la herramienta Facilite closet que usa el algoritmo de localización Dijkstra para identificar la ruta más corta y óptima entre dos puntos (ESRI, 2019), el resultado de este proceso es observado en la Figura 66.

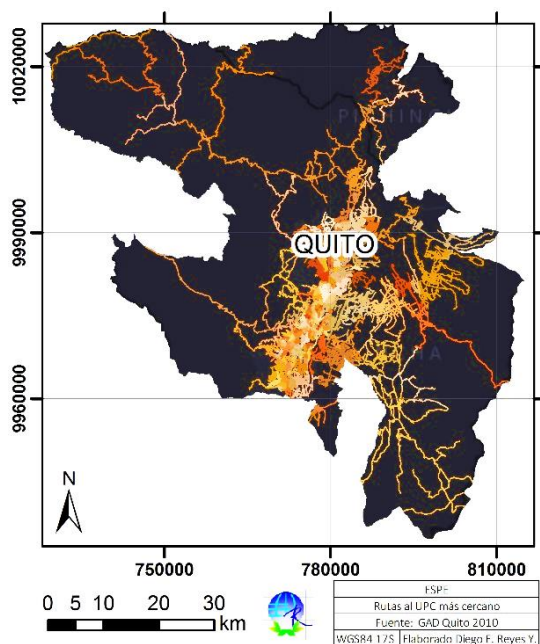


Figura 66 Rutas al UPC más cercano.

En la Figura 66, cada una de las líneas de diferente color representan una ruta a seguir al UPC más cercano. Hacia las afueras de Quito existen rutas de mayor longitud a diferencia de la parte céntrica donde son de menor longitud y se hallan en mayor cantidad.

En la segunda parte, se calculó una matriz de costos de origen y destino “OD Cost Matrix” que permitió calcular el tiempo que le tomaría a cualquier UPC desplazarse para atender cualquier evento en el cantón Quito. Los puntos de llegada fueron calculados de forma aleatoria sobre el cantón Quito, con un total de 1000 puntos (ver Figura 67).

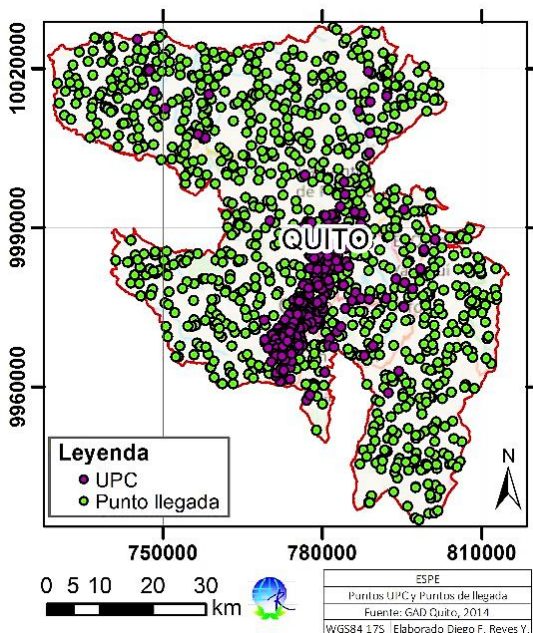


Figura 67 Puntos UPC y Puntos de llegada

Para continuar con el proceso, se utilizó como insumo la red vial de Quito, provista por el GAD de Quito, almacenada en la base de datos cartográfica ya creada. Para asegurar la conectividad de la red se realizó un análisis de la red topológica, similar al proceso anterior.

Después, se calculó la OD Cost Matrix, y como resultado se obtuvo una tabla con información de los tiempos de llegada a cada uno de los puntos que se encuentran próximos a la red vial. Seguido a esto, se procedió a calcular el tiempo promedio que le tomaría a cada UPC llegar a cualquier lugar del evento, dicho valor fue utilizado para construir el mapa de accesibilidad de la población a los UPC (ver Figura 68) por medio de la interpolación IDW. Las zonas con mayor facilidad para acceder a un UPC se denotan de color verde y las de menor facilidad de color rojo.

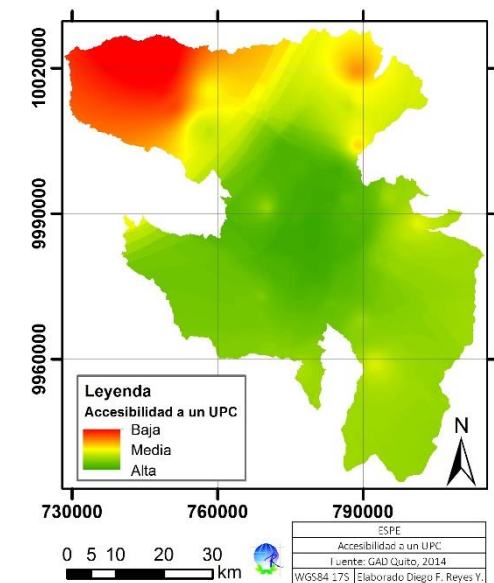


Figura 68 Accesibilidad a un UPC

Como se ve en la Figura 69, los procesos subsiguientes son dos: el análisis espacial criminológico que tiene como objetivo caracterizar el entorno del hecho delictivo, y el proceso a la par y no necesariamente continuo, el análisis espacial psicológico que tiene que ver con el comportamiento del agresor en el entorno.

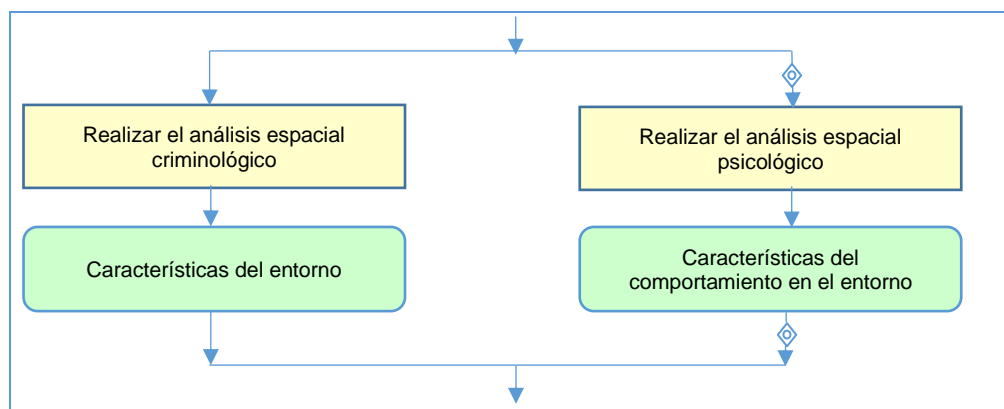


Figura 69 Proceso 4 y 5

El primer paso en el análisis espacial criminológico es identificar la zona o zonas de interés y la zona buffer, para ejemplificar se tomó como caso de estudio el hecho delictivo

mencionado en el proceso 2 y 3. Como el hecho delictivo es el robo a un local comercial, el área de influencia es el local comercial, en cambio la zona buffer es un área asociada con el tiempo que les tomó a los agresores desaparecer de la escena crimen sin ningún medio de transporte, por esta razón se consideró un rango de siete minutos y una velocidad promedio de 4km/h para el desplazamiento de las personas (ver la Figura 70). Luego se analizó e identificó el modus operandi del hecho delictivo en función al antecedente recogido, el cual da a entender que este grupo de agresores tenían conocimiento espacial de la zona porque su método de escape no fue improvisado.

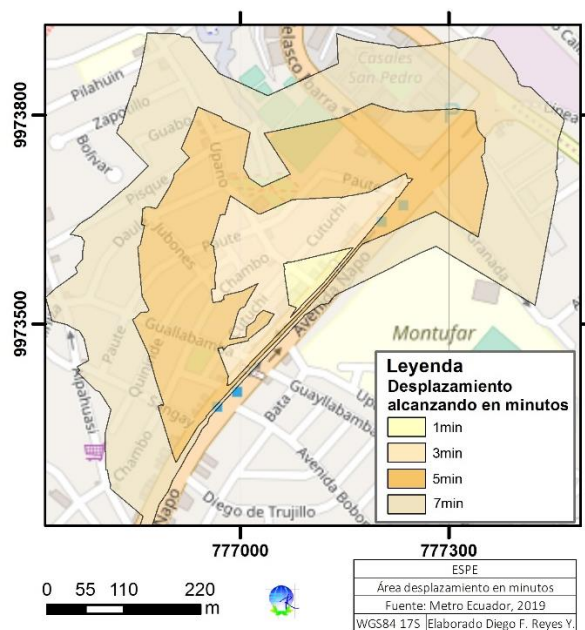
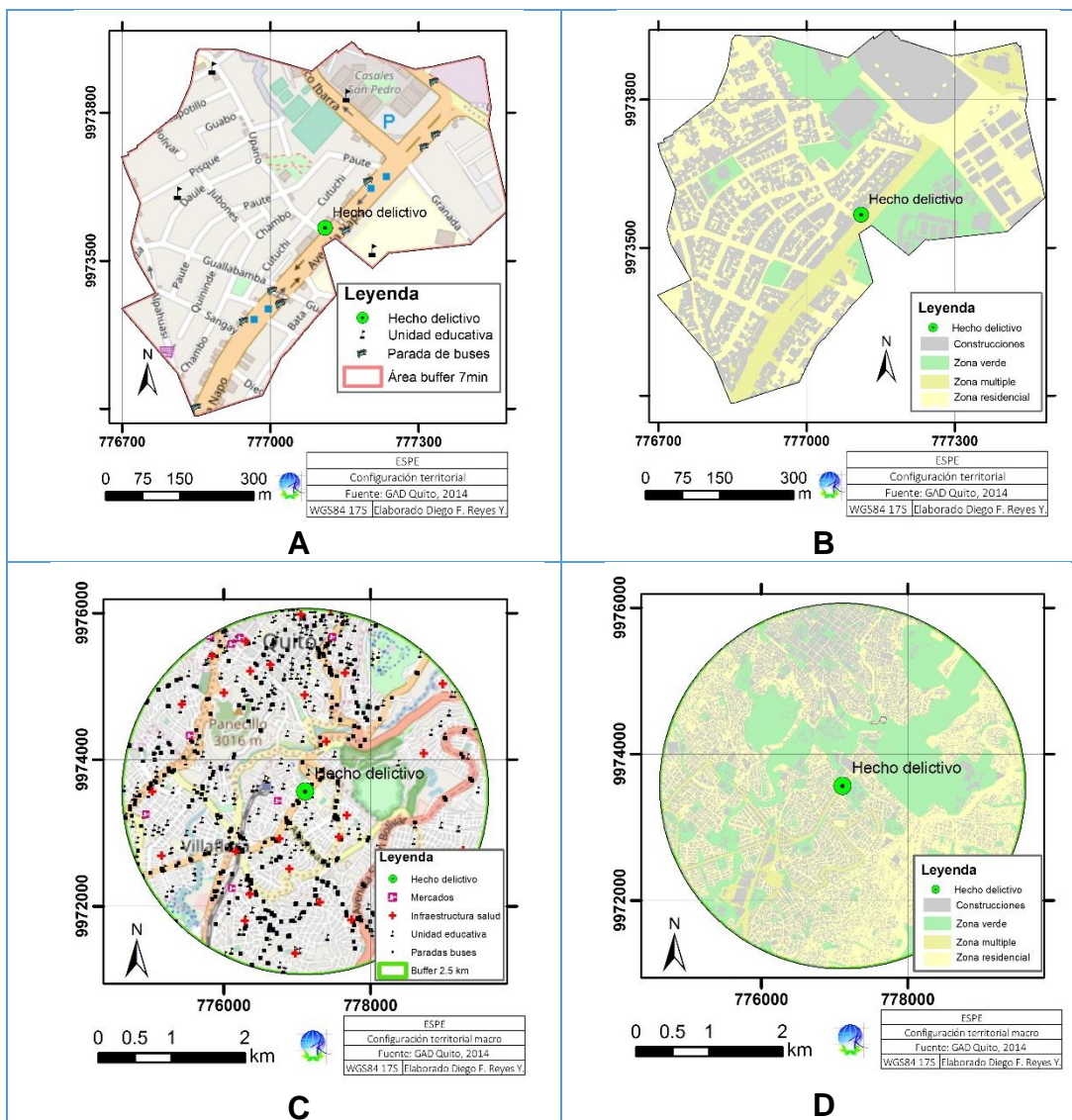


Figura 70 Zona buffer “Desplazamiento criminal en 7 minutos”

En la Figura 70 se muestran las características sobre el área de buffer de 7 minutos y otra área más amplia en un radio de 2.5km para brindar una caracterización espacial macro. Un análisis espacial no trata solo de entender el entorno que encierra la escena del crimen, sino también aquella que la rodea.



Como se ve en la Figura 71, parte A, el hecho delictivo se encuentra próximo a un eje vial, donde el número de paradas de autobuses es 5 en el sentido noreste y 4 al sureste. Existen 4 infraestructuras educativas, adicionalmente hay parques y áreas verdes en sentido noreste. En tanto la parte B de la Figura 71, muestra las características del uso del suelo, se trata de un área urbana y una zona de usos múltiples “Uso comercial y

residencial”. Desde la perspectiva general de la Figura 71, parte C y D, se observa que los centros educativos están ubicados en sentido norte-sur, noroeste y suroeste. Por otra parte, las paradas de autobuses se muestran más concentradas en el sentido norte y sur del área buffer. Con respecto a la configuración del uso del suelo, esta tiene una mayor cantidad de cobertura vegetal en la dirección noreste del hecho delictivo, también se ve que la mayor área es ocupada por el sector de la construcción o inmobiliaria.

Continuando con el proceso, se realizó un análisis espacial psicológico, donde el punto de partida es la evidencia registrada por la cámara de vigilancia que comprenden los movimientos de la banda y como segunda evidencia el testimonio de la víctima. En base a estos datos de entrada se describe que el comportamiento es organizado, los individuos no tienen ninguna enfermedad mental, el hecho delictivo está dentro de las actividades rutinarias del agresor, no existen medidas de precaución, la ruta de escape está al noreste del hecho delictivo, por lo cual se presume que el agresor dispone de un mayor número de conexiones de transporte dado que la distancia entre el hecho delictivo y el área de influencia de escape a los 7 minutos es menor en sentido noreste.

Como se ve en la Figura 72, el proceso siguiente del PGC tiene como objetivo integrar la información generada y recopilada con el objetivo de encontrar alguna pauta sobre el conocimiento del entorno y comportamiento del agresor.

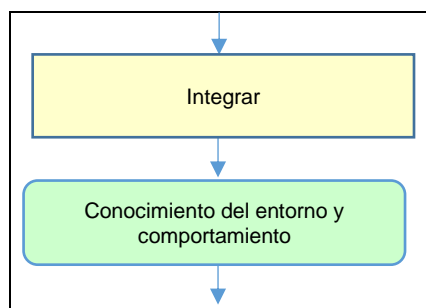


Figura 72 Proceso 6

Para este proceso se midió distancias y tiempos que le tomaría al agresor desplazarse sobre el entorno y con ello tener una mayor concepción de su comportamiento, esta información es descrita en la Tabla 35, para el caso antes mencionado.

Tabla 35
Distancias y desplazamientos de los agresores

Origen	Destino	Tiempo $t=D/V$	Distancia real [m]	Velocidad [Km/h]
UPC más cercano	Hecho delictivo	1.8 min	123.30	4
UPC más cercano	Hecho delictivo	12 s	123.30	40
Hecho delictivo	Av. Napo en dirección al noreste	7 min	464.33	4
Hecho delictivo	Av. Napo en dirección al suroeste	7 min	433.33	4
Hecho delictivo	Para de bus en la Av. Napo en dirección al noreste	1.77 min	118	4
Hecho delictivo	Para de bus en la Av. Napo en dirección al suroeste	2.51 min	167.33	4

Fuente: Autor

Adicionalmente, existen aproximadamente 35 rutas de buses urbanos en dirección al noreste que terminan en: La Marín, Universidad Central, La Gasca, San Pablo y Colón, en cambio, en sentido suroeste hay 29 rutas que terminan en Chillogallo, Camal, Forestal Alta, Ciudadela Ejercito, La Joya y Ciudad Jardín.

Retomando el proceso metodológico de PGC, (ver Figura 73) la recolección de geoinformación de geodatabases existentes de otros casos es opcional, ya que puede ser útil a la hora de realizar conexiones entre hechos delictivos o para generar criterios de análisis en el estudio de la perfilación geográfica.

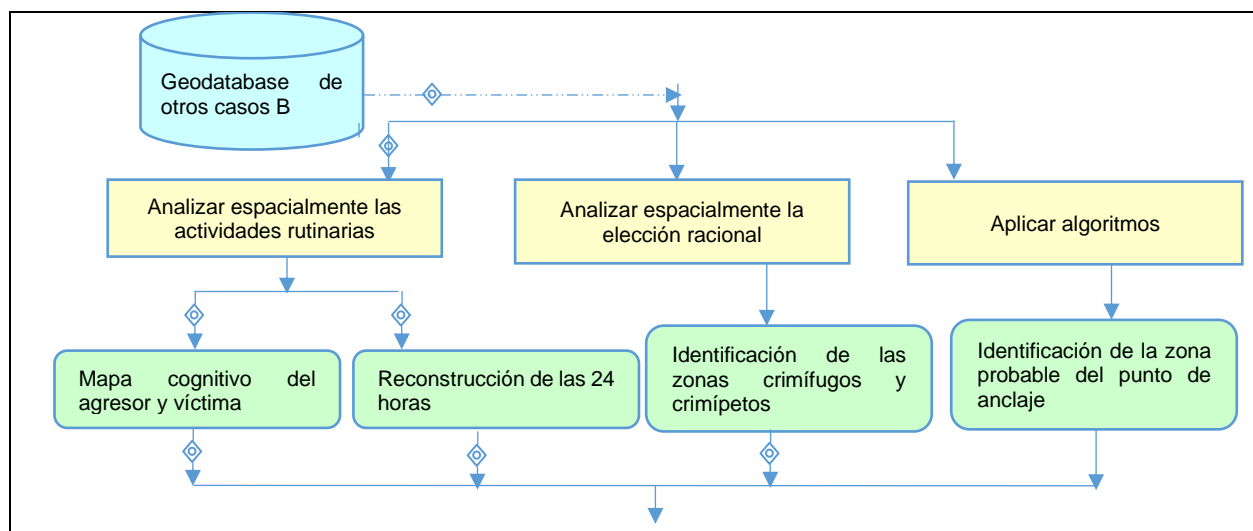


Figura 73 Proceso 7,8,9

Siguiendo con el diagrama los tres procesos siguientes pueden ser ejecutados indistintamente. El análisis espacial de las actividades rutinarias tiene como objetivo poder bosquejar un mapa cognitivo tanto de la víctima como del agresor, también reconstruir los últimos movimientos de la víctima en las últimas 24 horas; sin embargo, el resultado de este proceso no es necesario obtenerlo, dado que depende del volumen de información; en cambio, el análisis espacial de la elección racional tiene por objetivo conocer si el hecho delictivo tiene lugar en una zona crimípagos o crimípetos, como también la forma de acceder o salir de la escena del crimen.

Por lo tanto, en este conjunto de procesos, el paso que es necesario cumplir es la aplicación de algoritmos, los cuales permiten identificar la zona más probable donde se encuentra el punto de anclaje del agresor.

De modo que para la ejemplificación se hizo uso de la simulación para adaptar el caso Barraza, ocurrido en México, sobre el cantón de Quito. La información del caso se describe en la Tabla 36.

Tabla 36
Características del hecho delictivo Caso Juana Barraza

Identificador	Descripción
Caso	La Mataviejitas
Agresor	Juana Barraza, mujer robusta de gran fuerza física, pelo corto y de color amarillo, estatura de 1.75m, tez morena. Cuando inició los hechos delictivos tenía una edad aproximada de 43 años, tenía conocimientos de enfermería.
Delito	Homicidio en serie
Número de víctimas	Aproximadamente de 30 a 50
Modus operandi	Actuaba sola, sin vínculos con su víctima, sin motivos económicos, engañaba a sus víctimas con la excusa de incorporarlas al programa de ayuda a adultos mayores, con lo cual se ganaba su confianza para después estrangularlas con un estetoscopio y a algunas someterlas sádicamente antes de asesinarlas, también usaba armas cortopunzantes o sus puños para matarlas. Al finalizar el hecho, robaba algo de dinero o pertenencias en razón de trofeos. Su comportamiento era medianamente organizado.
Característica serial	La agresora tenía periodos de enfriamiento de uno a cinco meses.
Actividades del agresor	Trabajaba vendiendo palomitas afuera de la Arena Coliseo done tiempo atrás, trabajaba por años como luchadora.
Víctimas	Ancianas que vivían solas de clases media a alta.

Fuente: (Suarez-Meaney, 2015), Adaptado: Autor.

Y la información cartográfica del caso Barraza, ocurrido en México se describe en la en la Figura 74, el cual muestra la ubicación espacial del lugar donde las víctimas fueron encontradas.

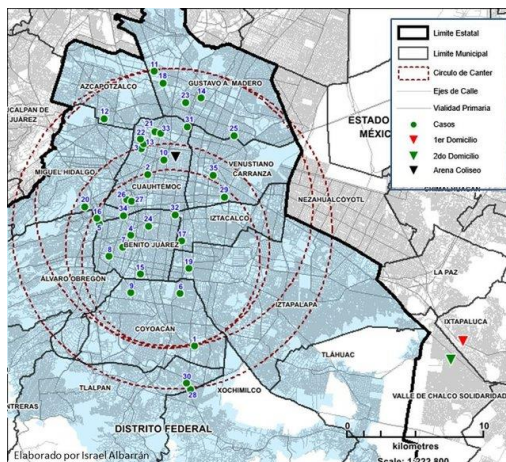


Figura 74 Ubicación de los hechos delictivos
 Fuente: (Suarez-Meaney, 2015)

Para iniciar con la simulación primero, se colocó la figura de los hechos delictivo sobre el Distrito Metropolitano de Quito, bajo los siguientes parámetros, en primer lugar, el punto de anclaje homólogo a la Arena de México, lugar donde trabajaba la asesina, es el estadio Olímpico Atahualpa de Quito, luego se tomaron dos puntos de las viviendas de las víctimas y se homologó en una zona residencial, posterior a ello se obtuvo una imagen referenciada escalada y rotada relativamente, tal y como se ve en la Figura 75.

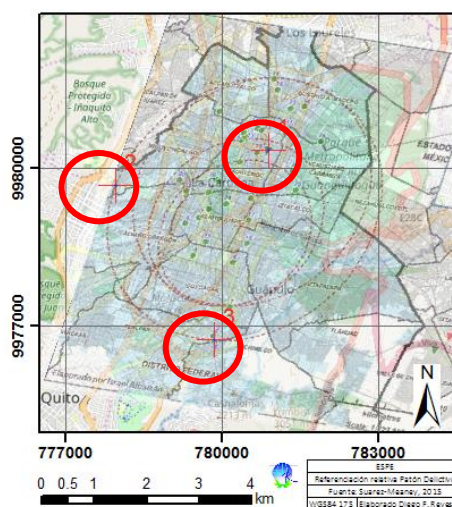


Figura 75 Hecho delictivo del Caso Juana Barraza en Quito

Luego, se creó una cobertura de puntos simulados, los cuales están sobre el Distrito Metropolitano de Quito. Fueron un total de 33 puntos que pretendían copiar y adaptar el patrón del hecho delictivo, debido a esto los puntos están ubicados en las proximidades de las zonas residenciales. Los puntos de las víctimas están en función al criterio de la elección racional del agresor, pues el agresor tendía a elegir las viviendas de sus víctimas como escena del crimen (ver la Figura 76). Cabe aclarar que la composición territorial del Distrito de México es diferente a la del Distrito de Quito, es por eso existen puntos que se encuentran ubicados sobre áreas verdes.

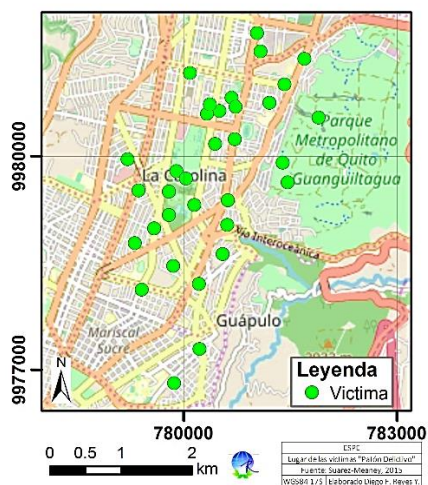


Figura 76 Lugar de las víctimas

Antes de continuar con la ejemplificación de los procesos 7,8 y 9 se ejecutaron en orden lógico los procesos previos que definen a una PGC. Por lo tanto, la captura y depuración de la información corresponde a la Tabla 36 de las características del hecho delictivo Caso Juana Barraza “La Mataviejitas”, la espacialización y homologación a las Figura 75 y Figura 76.

Producto de ello se conformó la geodatabase del caso “La Mataviejitas” tal y como se ve en la Figura 77, cabe acotar que se agregó una sub categoría adicional de forma temporal denominada cálculos que, como su nombre lo indica, permite realizar diferentes procesos intermedios que facilitan la operación de un PGC.

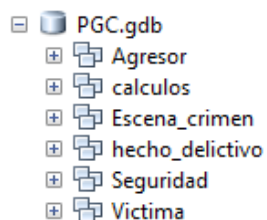


Figura 77 Geodatabase del caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito

Continuando con el análisis de la escena del crimen se identificó un área de influencia que encierre los hechos delictivos, para ello se calculó un área de servicio de 10 minutos (ver Figura 78), para ello se consideró que el agresor se desplazaba a pie a una velocidad de 4km/h y que demoraba alrededor de siete a diez minutos en desaparecer.

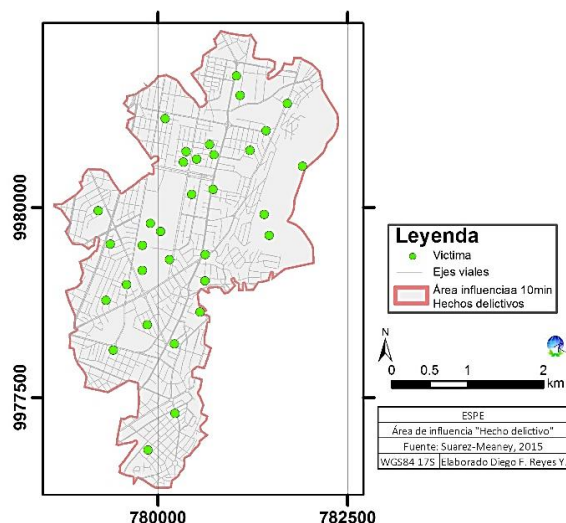


Figura 78 Área influencia a 10 min de los hechos delictivos

Para identificar el área buffer a la zona de influencia se consideró el criterio de intercepción espacial con la cobertura de barrios involucrados a un hecho delictivo, que se lo unión en uno solo, para así aplicar un buffer de 1km que permite circunvalar al área de influencia y realizar los diferentes procesos de análisis espacial como se ve en la Figura 79.

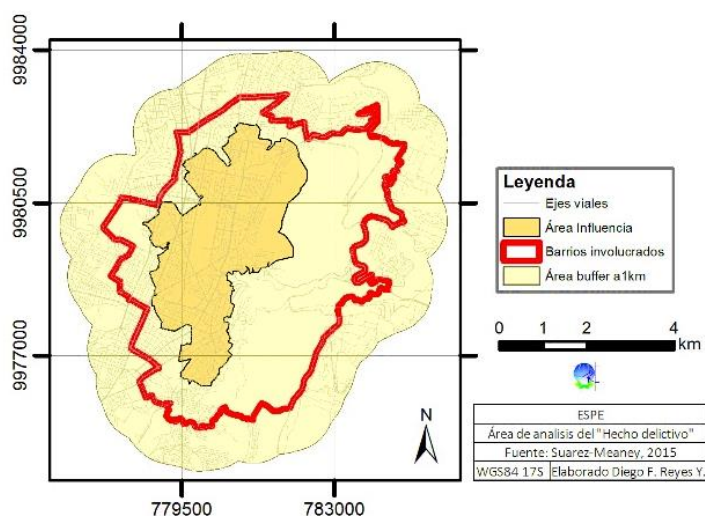


Figura 79 Área buffer del hecho delictivo

Respecto a la recopilación de la información cartográfica, esta fue tomada de la geodatabase cartográfica del cantón Quito, el cual permitió identificar un conjunto de características tales como: que la zona de los hechos delictivos está ubicado en más de un 50% en zonas residenciales, que las rutas de conexión entre todos los hechos delictivos suman un distancia de aproximada de 51.7 km (ver Figura 80) en un tiempo de 14 horas y 17 minutos. Asimismo, la información de acceso a seguridad y vulnerabilidad puede ser sustraída de los mapas presentados en las figuras: Figura y Figura 63.

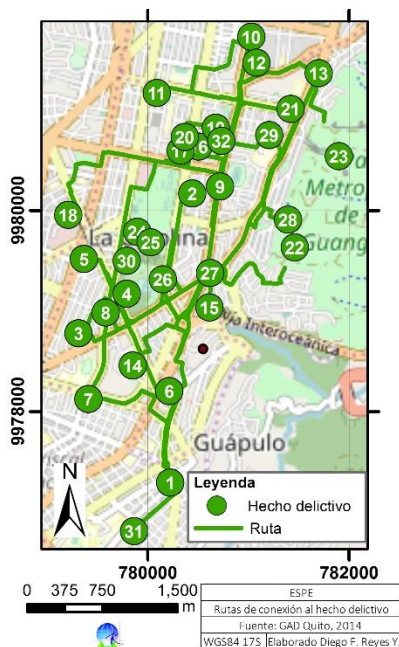


Figura 80 Ruta de conexión entre hechos delictivos

Siguiendo con el proceso de análisis espacial criminológico, se procedió a identificar los centros de radio de localización del agresor en función a las ecuaciones del punto de anclaje vistas en la Tabla 11, para el cálculo de los centros se usaron los 33 puntos de las escenas del crimen, los resultados de estos cálculos se ven en la Tabla 27, las desviaciones estándar para X e Y respectivamente son 71,61m y 223.01 m.

Tabla 37
Centros de localización del agresor

Método	X	y
Centroide	780410.761	9979761
Media armónico	780410.129	9979760.86
Media geométrica	780410.445	9979760.93
Mediana	780368.966	9979790.25
Centro de círculo	780555.096	9979270.4
Centro de la mínima distancia	780031.046	9979684.93

Para construir el radio o cerco de seguridad para el agresor, primero se construyeron las áreas buffer de 850 m a los centros de los radios, este valor está definido por el tipo de delito, en este caso el homicidio. Luego se disolvieron todas las áreas buffer de los radios de seguridad en un solo polígono obteniendo así el de radio seguridad como se ve en la Figura 23, el cual separa 20 de los 33 hechos delictivos que caen fuera de la zona de seguridad del agresor y están representados de color azul. Los de color verde están dentro de la zona de radios de seguridad y los puntos de color negro son los centros de radio calculados. Adicionalmente, se denota que las áreas influencia del hecho delictivo están divididas en tres partes en sentido norte-sur, donde 13 de los hechos suceden al norte y 7 en la parte del sur, notando un patrón al concentrarse más hechos delictivos al norte.

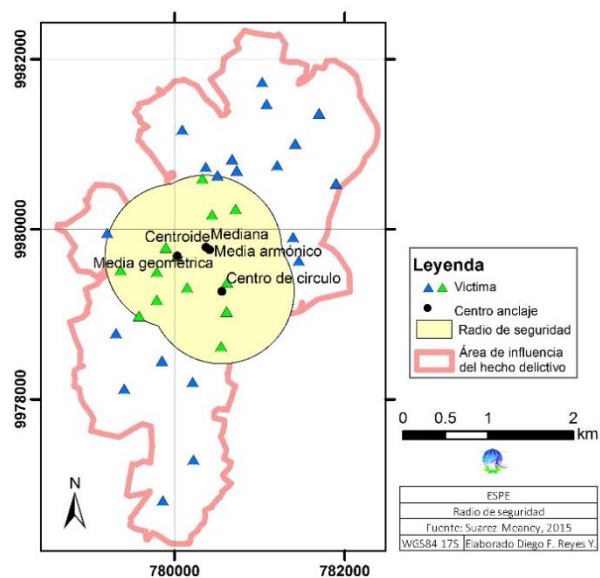


Figura 81 Radios de seguridad

Desde el punto de vista del análisis espacial psicológico y en base a la información recopilada, se planteó que el agresor es del tipo planificador y organizado, por ende, sus

desplazamientos al punto de origen tienden a ser cortos, por otro lado, tiene predilección por atacar a un grupo vulnerable como son las mujeres ancianas, de tal manera que el agresor merodeará constantemente en las cercanías de su punto de anclaje a las zonas de concentración de la población, para lo cual el espacio de merodeo estará dentro de sus actividades rutinarias que comprenden las áreas verdes, parques, centros comerciales y estadios de la cercanía. Por lo tanto, el agresor no cometerá ningún delito en su horario de trabajo, si no fuera de él.

Una vez completados los procesos previos a los procesos 7,8,9 del PGC, se continúa con la aplicación de algoritmos, iniciando con el algoritmo de Rossmo, para lo cual se usó el software gvSIG y el script “Rossmo’s formula”, empleando los parámetros que se ven en la Figura 82, donde la capa de entrada fueron los lugares donde se encontraron a las víctimas, la distancia entre puntos es de 200 m, la cual corresponde al dibujo del mallado, la distancia de la zona de radio buffer es de 500 m la cual fue tomada del resultado de análisis para la resolución del caso La Mataviejitas. Los valores de k, g y f son de 1.

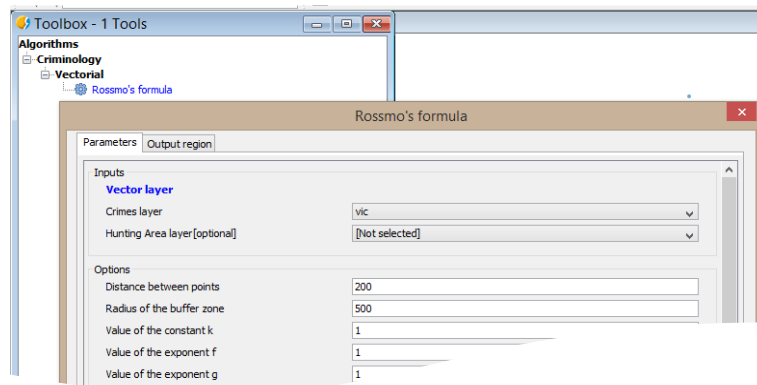


Figura 82 Parámetros de Rossmo’s formula

El resultado de este proceso se mira en la Figura 83, en donde el algoritmo delimita la zona de anclaje del agresor, en este caso el color verde indica que existe mayor probabilidad de que el agresor se encuentre, en cambio la de color rojo a amarillo son las de baja de probabilidad, los puntos blancos indican las zonas del lugar de la escena del crimen. Es así que se evidencia que 14 de los hechos delictivos se encuentran dentro de la zona alta probabilidad.

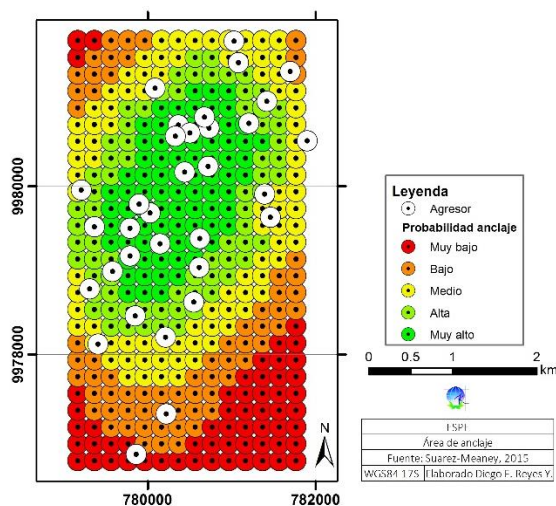


Figura 83 Área de anclaje caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito

El valor que muestra el algoritmo es de carácter adimensional. Cada punto tiene un valor de probabilidad adimensional, es así que estos valores pueden ser agrupados por distintos métodos de clasificación, siendo el más común el natural breaks, que los agrupa en clases, donde su varianza es mínima dentro de la clase y variación alta entre clases. No obstante, sin importar el método, la última clase es la que define mejor el área de anclaje ya que este tiene los valores más altos.

Como segundo algoritmo de análisis espacial se aplicó el análisis de costo de viaje, el cual está en función a la teoría del decaimiento de la distancia y a la relación de

costo/beneficio, para lo cual primero se construyó el mapa de costos, este mapa tiene como insumos los ejes viales, las áreas construidas y como límite el área buffer de los hechos delictivos. Luego se creó el ráster de las áreas de construcción, seguido, se realizó una reclasificación de los valores digitales de 1 a 10, donde 1 marca área sin construcción y 10 áreas construidas, después se realizó un corte al ráster en función al área buffer de los hechos delictivos (ver Figura 84).

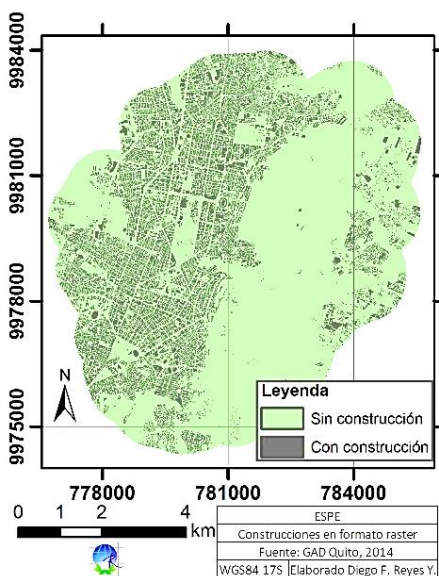


Figura 84 Conversión infraestructura a ráster

Luego se aplicó la conversión de polígono a ráster para la cobertura de ejes viales. Más adelante se reclasificó el ráster en dos valores, donde cero es para vías y tres para lo que no es vía, después se le realizó un recorte en función a la extensión del área de influencia de los hechos delictivos como se ve en la Figura 85.

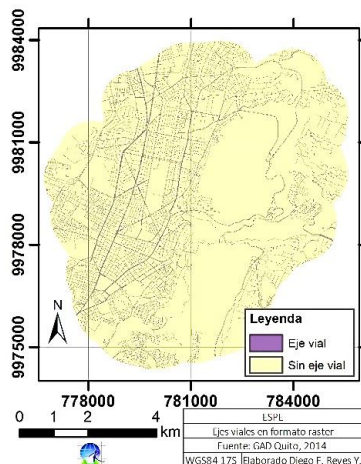


Figura 85 Conversión de ejes viales a ráster

Listos ambos ráster, se sumó el ráster de infraestructura más el ráster de ejes viales, dicho resultado se lo dividió en tres clases, los valores altos toman un de valor 10 que significa construcciones, 5 para valores intermedios que son considerados áreas verdes y otras que no son vías ni construcciones, por último, el valor de 1 para los ejes viales siendo estos los de mínimo valor.

El mapa en la Figura 86 se usó como el mapa de costos para el cálculo de la distancia, debido que al colocar un punto sobre el mapa y calcular la distancia que hay entre el punto a todo el mapa, genera una inconsistencia práctica, pues la distancia más corta no siempre es la línea recta, en este caso se debe bordear las construcciones o superar cualquier obstáculo sobre las áreas verdes. En continuación, se construyó el mapa de distancia de costos, teniendo como origen cada ubicación de la escena del crimen hacia el mapa de costos, generando así un total de 33 mapas.

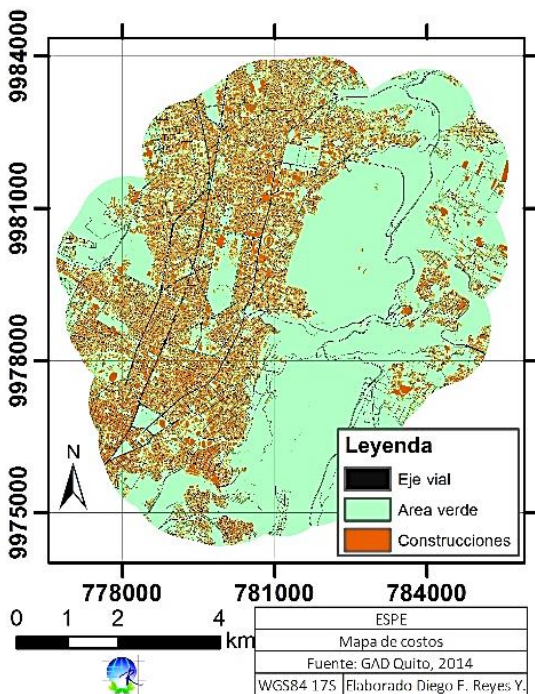


Figura 86 Mapa de costos

En la Figura 87 se muestra un extracto de los mapas, los cuales muestran el costo más alto de desplazamiento en color rojo y el menor de todos en color verde.

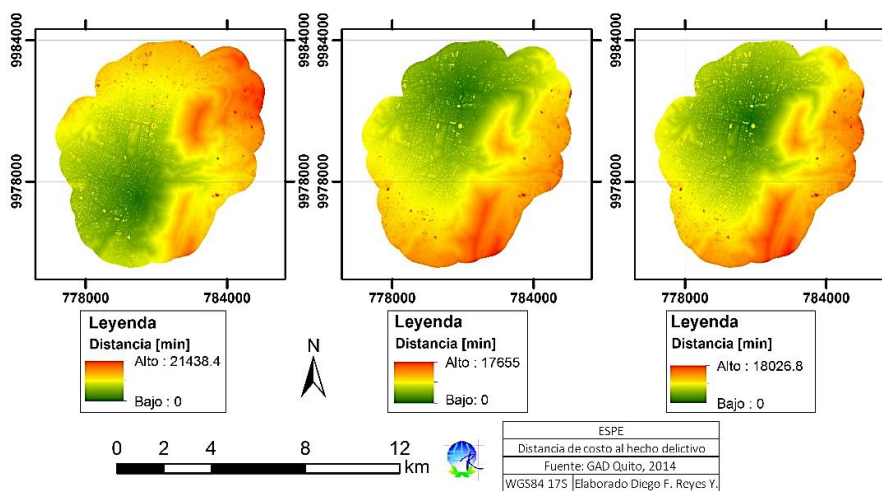


Figura 87 Mapas de distancia de costo al hecho delictivo “extracto”

Una vez calculado cada uno de estos mapas se aplicó una suma entre todos ellos para así tener un mapa que defina el área de anclaje del agresor en función al mínimo costo de desplazamiento de dicho lugar (ver Figura 88).

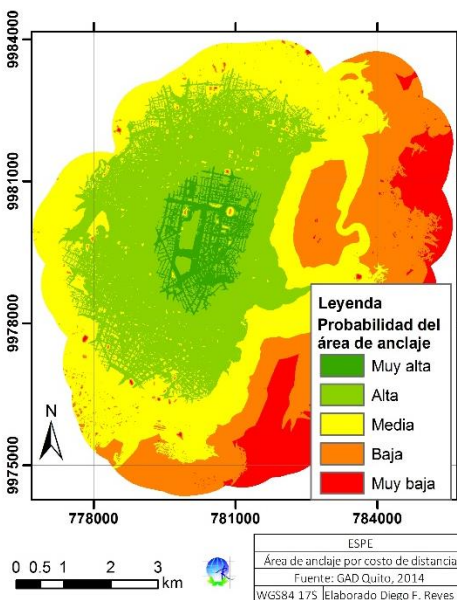


Figura 88 Área de anclaje por costo de distancia caso “La Mataviejas”, cantón Quito

Como se vio en la Figura 88, la zona verde señala la zona de mayor probabilidad donde el agresor puede residir, a diferencia del color rojo que señala: menor probabilidad, mayor costo y donde probablemente no encontraría víctimas potenciales porque se está alejando demasiado de su punto de anclaje. El método de clasificación fue la desviación estándar en intervalos de una desviación, mismo que permite mostrar la diferencia entre el valor medio de los valores respecto al calculado, por lo tanto, el valor que interesa es aquel que está más próximo a la media.

Siguiendo con el proceso de PGC, para el análisis espacial de la elección racional se identificó las áreas crimífugas y crimípetos, para lo cual se utilizó los siguientes insumos: el mapa de amenazas, el mapa vulnerabilidad, accesibilidad de la población a un UPC,

mapa de costos de distancia a un UPC y el mapa de vulnerabilidad según el tipo de uso de suelo.

Para obtener el mapa de costo de distancia a un UPC, se aplicó la técnica de distancia de costo, teniendo como único origen todos los puntos de UPC y como mapa de costo, el cantón Quito con sus construcciones y ejes viales, donde los ejes viales tienen el mínimo costo que con el valor de uno y el máximo en las construcciones con valor de 10 y valor de 5 para las zonas intermedias que son áreas verdes o de paso irregular, muy semejante al proceso realizado para el mapa de costos de la Figura 86. Seguidamente, se procedió a normalizar mediante la división de los valores del ráster para el máximo valor registrado, donde el máximo valor es 1 que se interpreta como la zonas que tiene el mayor costo para acceder a una unidad de UPC y 0 las zonas que tienen servicio inmediato, tal y como se ve en la Figura 89.

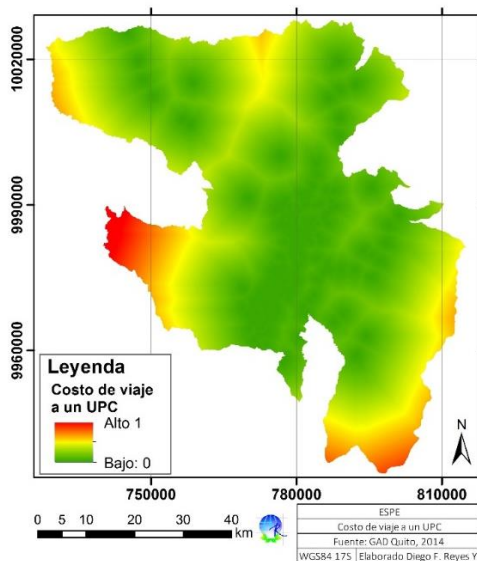


Figura 89 Costo de viaje o distancia a un UPC

El mapa de vulnerabilidad según el tipo de uso de suelo se lo realizó mediante la cobertura de uso del suelo, para lo cual se lo clasificó y disolvió en cuatro clases: área natural, área comercial, área industrial y área residencial, después se ejecutó una unión espacial con los delitos registrados en los años 2014 y 2015 y la capa de UPC, obteniendo las frecuencias de delitos por el tipo de uso de suelo. Luego se calculó el área para cada una de las clases obteniendo un índice expresado en: $(\#delitos/\#UPC)/(\text{área km}^2)$, el resultado se lo ve en la Figura 90, donde el color verde representa un área natural que es la más baja en hechos delictivos, gris indica un área residencial, naranja área comercial que tiene el segundo valor más alto de delitos y con una menor capacidad de UPC para atender las emergencias, y por último el de color rojo que es el área industrial, lugar donde se comete el mayor número de delitos en áreas menos extensas. El método de clasificación es de valores únicos en escala graduada.

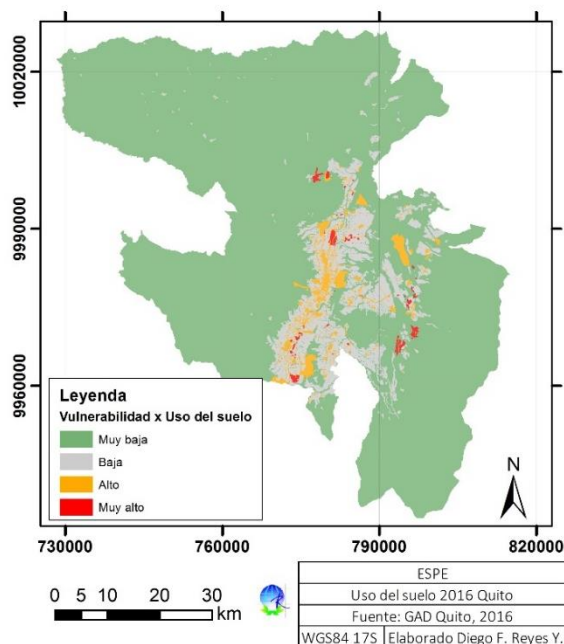


Figura 90 Vulnerabilidad delictiva x Uso del suelo “Cantón Quito”

Después se verificó que todos los inputs estén en formato ráster y normalizados, todo esto con el objetivo de manejar una misma escala y una misma dimensión. Por lo tanto, para normalizar, se identificaron los valores máximos de cada uno de los ráster a usarse, luego se realizó un álgebra de mapas, en el cual se dividieron los valores digitales del ráster para su valor máximo según corresponda. Seguido, se aplicó el análisis jerárquico Saaty (ver Tabla 38), en el cual se usó una escala del uno al diez para definir la puntuación a cada una de las coberturas, donde la amenaza delincriminal tiene la mayor ponderación que es de 10, y el opuesto es la accesibilidad UPC a la población, la cual tiene un valor de 3. El criterio de asignación de los pesos fue realizado en base a la definición de una zona crimífugo y crimípeto.

Tabla 38
Matriz Saaty para mapa de crimífugos y crimípetos

	Puntuación	Vulnerabilidad delitos	Amenaza delincriminal	Costo de viaje UPC	Accesibilidad UPC a la población	Vulnerabilidad delitos por el Uso suelo
6	Vulnerabilidad delitos (X1)	1	0.6	0.75	2	1.2
10	Amenaza delincriminal (X2)	1.667	1	1.25	3.333	2
8	Costo de viaje UPC (X3)	1.333	0.8	1	2.667	1.6
3	Accesibilidad UPC a la población (X4)	0.5	0.3	0.375	1	0.6
5	Vulnerabilidad delitos por el Uso suelo (X5)	0.833	0.5	0.625	1.667	1

Como resultado del análisis se obtuvieron los pesos que están en la Tabla 39, donde el mayor de todos tiene un valor de 0.3125 correspondiente a la cobertura de amenazas delincriminales y el menor es de 0.0938 correspondiente a la accesibilidad de los UPC a

la población. Entretanto, el indicador RC es de 0, el cual señala que existe una excelente consistencia entre los pesos calculados.

Tabla 39

Pesos obtenidos de la Matriz Saaty para mapa de crimifugos y crimípetos

Cobertura	Wi
Vulnerabilidad delitos (X1)	0.1875
Amenaza delincuencia (X2)	0.3125
Costo de viaje UPC (X3)	0.2500
Accesibilidad UPC a población (X4)	0.0938
Vulnerabilidad delitos por el Uso suelo (X5)	0.1563

Como resultado se obtuvo el mapa de espacio Crimífugo y Crimípeto (ver Figura 91), dicho mapa se clasificó por el método de intervalos iguales en cinco clases donde el color verde representa las zonas menos violentadas o de difícil ejecución criminal, en cambio las de color rojo, representa las zonas más violentadas y donde los índices de hechos delictivos son altos, aunque existe presencia policial esta no se abastece.

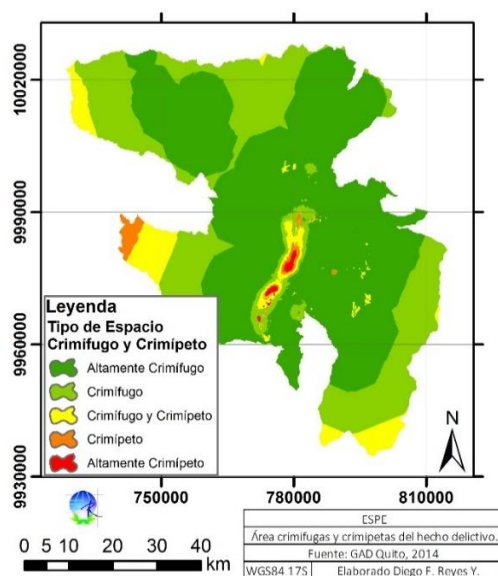


Figura 91 Mapa de espacio Crimífugo y Crimípeto en el cantón Quito

En lo que respecta al análisis espacial de las actividades rutinarias se analizó únicamente el área que encierra los puntos de alta probabilidad de anclaje y que es abarcada por los radios de seguridad del caso “La Mataviejititas adaptado al cantón Quito”, esta área es denominada zona de anclaje y para este caso de estudio es la intersección de los resultados de la aplicación del algoritmo de Rossmo y de la aplicación de la Teoría de Círculos (ver Figura 92).

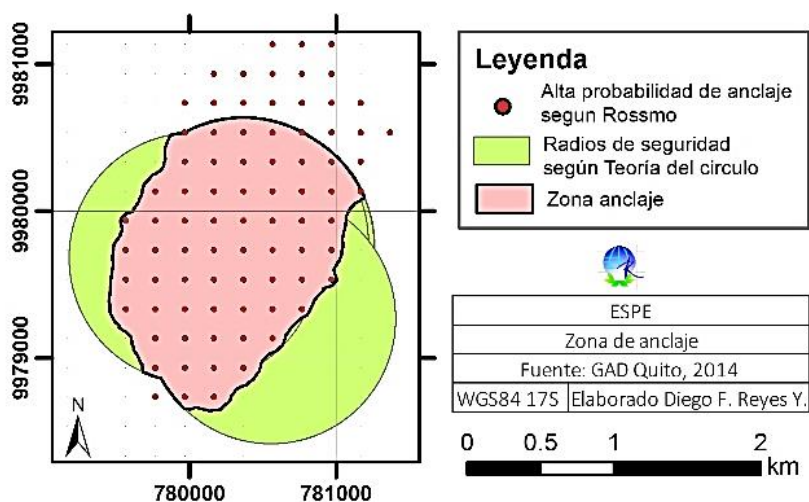


Figura 92 Zona de anclaje caso “La Mataviejititas” adaptado al cantón Quito

Continuando con el proceso de PGC, se realizó el proceso de análisis espacial de la elección racional, para lo cual se extrajo información de la cobertura de espacios crimífugos y crimípetos en función al área buffer de los hechos delictivos como se ve en la Figura 93. Cabe aclarar que la zona de anclaje por sí sola ya representa el más alto nivel de probabilidad de encontrar al agresor.

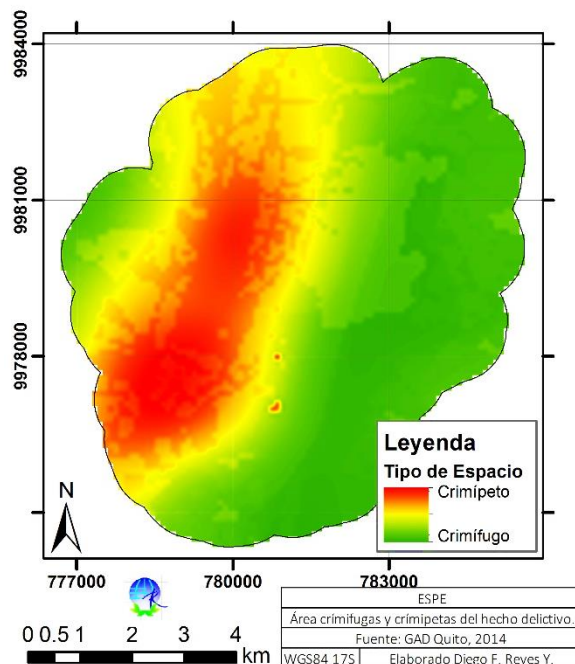


Figura 93 Espacio Crimífugo y Crimípeto del caso “La Mataviejitas” cantón Quito

Ya con la zona de anclaje lista, se extrajo la información del mapa de Espacio Crimífugo y Crimípeto del caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito que fue normalizado, de igual forma se extrajo información del mapa del Área de anclaje por costo de distancia del caso “La Mataviejitas” adaptado al cantón Quito, que también fue normalizado, luego se le asignó un peso de 0.2 al primer mapa y al segundo de 0.8, como resultado de esta suma se obtuvo el mapa de anclaje a las actividades rutinaria del agresor (ver Figura 94) donde el color verde muestra el lugar más probable en el que se encuentre el agresor circulando en sus actividades cotidianas.

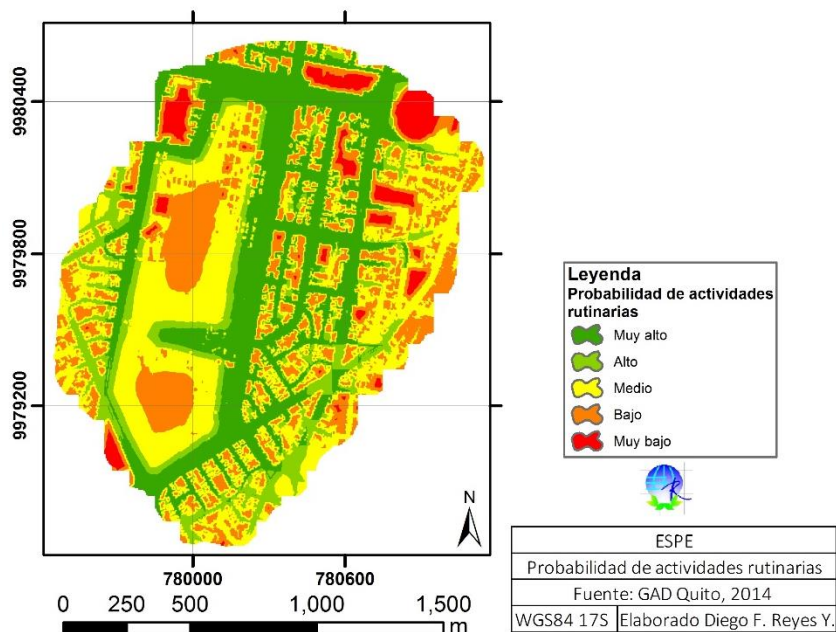


Figura 94 Mapa de probabilidad de actividades rutinarias

Retomando el proceso operacional del PGC se da paso al último proceso, el cual se ve en la Figura 95, donde se realizó la integración espacial que tiene como objetivo una lectura final de la información que se haya obtenido, procesado y almacenado en la geodatabase del caso. Para el caso de ejemplificación se ocupó el caso anterior.

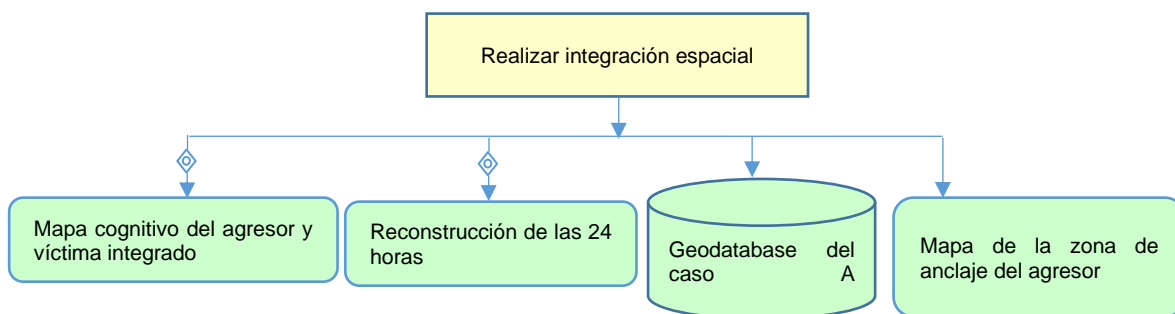


Figura 95 Proceso 10 de PGC

La Figura 96, muestra el Mapa de probabilidad de encontrar al agresor en sus actividades rutinarias dentro del área anclaje siendo este el PGC de “La Mataviejitas” que

compara en extensión el área de influencia de los hechos criminales con respecto al área de anclaje, lugar donde se pueda localizar al agresor con mayor facilidad.

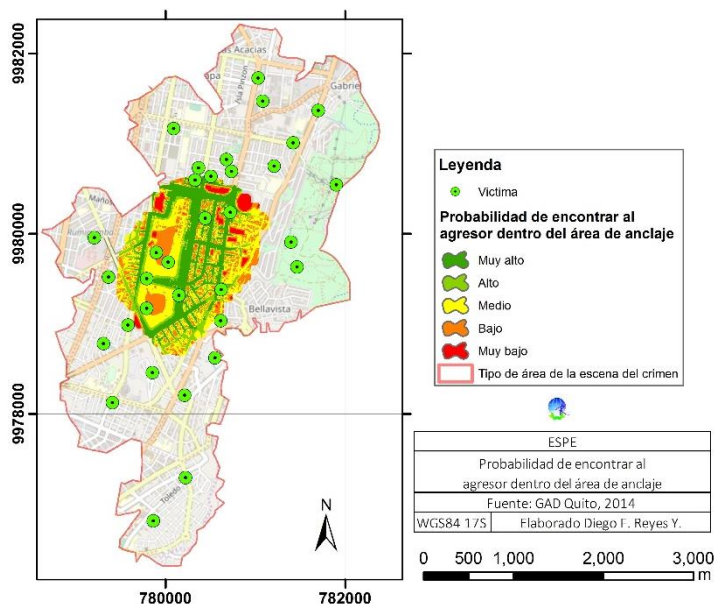


Figura 96 Mapa de probabilidad de encontrar al agresor dentro del área de anclaje

Cabe aclarar que toda la zona de anclaje de por sí sola tiene en una primera instancia una alta probabilidad de que se encuentre el punto de anclaje del agresor; sin embargo, cuando a esta se le asocia el criterio de las actividades rutinarias, se obtiene una probabilidad derivada al desplazamiento del agresor, la cual depende de la configuración espacial del territorio como también de la movilidad, y que es útil para dirigir las estrategias de búsqueda y reconocimiento del agresor.

En la Figura 97, se muestra un acercamiento al área de mayor probabilidad de anclaje del agresor, dejando claro que el agresor ronda en las cercanías del Parque La Carolina, el Estadio Olímpico Atahualpa y que vive o trabaja en alguno de los barrios próximos al lugar, además permite priorizar a 9 de las 33 víctimas, para entender mejor el comportamiento del agresor.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

En esta sección se describen los resultados obtenidos en el desarrollo del presente proyecto en función a los objetivos específicos propuestos, los cuales muestran la potencialidad y la facilidad de replicar la metodología propuesta para el “Profile Geographic” ahora llamando Perfil Geográfico Criminal, mismo que es usado para el caso de delitos seriales y que permite reducir el área de anclaje del agresor.

4.1. Geodatabase cartográfica temática

Como aprecia en la Figura 98, la geodatabase cartográfica para el cantón Quito está compuesta por 6 Feature data set, lo que es equivalente a las 6 componentes del ordenamiento territorial, el contenido de las misma y otras características se describe en las tablas: Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24 y Tabla 25.

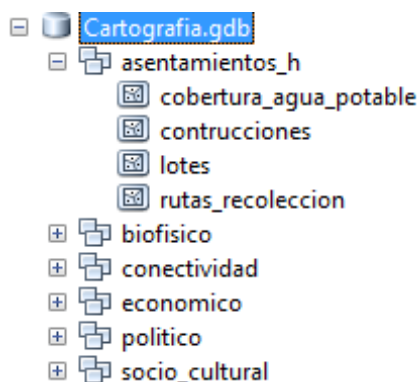


Figura 98 Geodatabase Cartográfica

La cantidad de Feature class suman un total de 68 coberturas, donde los feature class principales para iniciar el procesos de PGC son 12 coberturas como se ve en la Tabla

40, los cuales pueden ser adquiridos fácilmente de las diferentes dependencias gubernamentales o privadas correspondiente a la unidad político administrativo como: cantón, parroquia, provincia o país.

Tabla 40

Feature Class principales para una PGC

Componente	Feature class principales
Ordenamiento Territorial	
Asentamientos humanos	Construcciones
Biofísico	Uso actual del suelo 2016
Conectividad y movilidad	Viabilidad
Político Institucional	Límite cantonal y barrial
Sociocultural	UPC y Robo de autos, partes de autos, domicilio, locales comerciales, personas y propiedades.

De estas doce coberturas se pudo obtener: el mapa de costos que permitió aplicar la teoría decaimiento de la distancia, el mapa de áreas de influencia o de servicio que está asociado a un análisis de redes en función al desplazamiento y variación de velocidad de los agresores, víctimas y seguridad; también permitió realizar un análisis por unidades administrativas a nivel cantonal de la provincia de Pichincha y un trabajo específico sobre el cantón Quito en el cual se obtuvo mapas de: vulnerabilidad y amenaza ante un hecho delictivo, vulnerabilidad de los hechos delictivos en función al uso del suelo, accesibilidad de la población a un UPC, el costo de desplazamiento de los UPC a la población los mismos que formaron parte del mapa de áreas crimípetos y crimífugos el cual es un insumo más para el desarrollo de un PGC y en este caso para los casos hipotéticos de actividad delincuencia serial.

4.2. Geodatabase de perfilación geográfica criminal PGC

Como observa en la Figura 99, el modelo de geodatabase del PGC se desarrolló en función al modelo de catálogo de objetos del IGM, por ende, de forma tentativa se creó y se propone la nueva categoría denominada “Investigación Geoespacial del Crimen” con código número 15 que está compuesto por 5 sub categorías, 28 objetos y 60 atributos, los cuales están descritos en las tablas: Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29, Tabla 30, Tabla 31, Tabla 32 y Tabla 33. El modelo no es completamente rígido porque su objetivo es facilitar al usuario organizar, estructurar, capturar, depurar, especializar, analizar y divulgar la información sobre el hecho delictivo, por lo tanto, la base de datos se va alimentando continuamente conforme se vaya adquiriendo o requiriendo información.

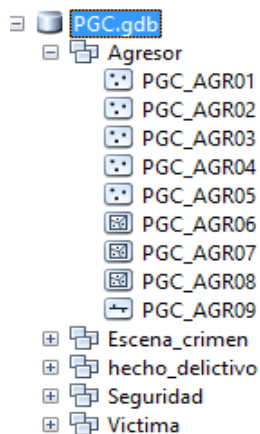


Figura 99 Modelo de geodatabase del PGC

Por otro lado, conforme al desarrollo del PGC y puesto en marcha de los diferentes casos de ejemplificación y simulación, las coberturas más utilizadas son: Hecho delictivo o PGC_HD01, Agresor o PGC_AGR01 y Victima o PGC_VIC01, esto se debe principalmente al volumen de información adquirida, ya que el requisito mínimo de un

PGC es identificar la ubicación de cualquiera de las tres coberturas antes mencionadas más algunas otras características diferenciadoras que permitan asociar la actividad serial de uno o varios agresores, del mismo modo, la geometría que los identifica es el punto, por lo que es algo común que el conjunto coordenadas ocupen la misma ubicación.

A diferencia de las tres coberturas, el resto de elementos cumplen un objetivo funcional de apoyo que es facilitar la construcción de una base de datos robusta con el fin de plantear y definir mejor los parámetros del PGC y patrones propios de una localidad, región, grupo u otro.

4.3. Niveles de seguridad

Al analizar la concentración de delitos por km^2 en cada una de los cantones que conforman la provincia de Pichincha, (ver figuras: Figura 58, Figura 59, Figura 60, Figura 100, Figura 101 y Figura 102), se conoce que el cantón Quito tuvo el mayor indicador en robo de autos con un valor de 11.503 robos de autos/ km^2 , por otro lado, al analizar el robo de casas, el cantón Rumiñahui ocupó el primer lugar con un índice de 73.971 robos de casas/ km^2 , esto se debe a que este cantón funciona como una ciudad dormitorio para Quito (Go Raymi, 2019). De igual manera Rumiñahui estuvo en el primer lugar con el robo a personas con un valor de 66.662 robos a personas/ km^2 y con un mínimo valor de diferencia le siguió el cantón Quito con 65.105 robos a personas/ km^2 . Cabe recalcar que los datos utilizados corresponden al año 2011 y 2014.

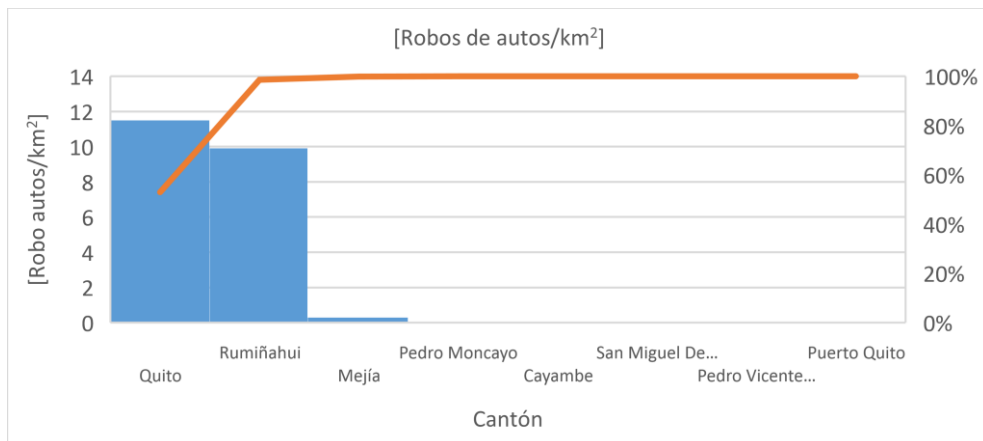


Figura 100 [Robos de autos/km²] Pareto

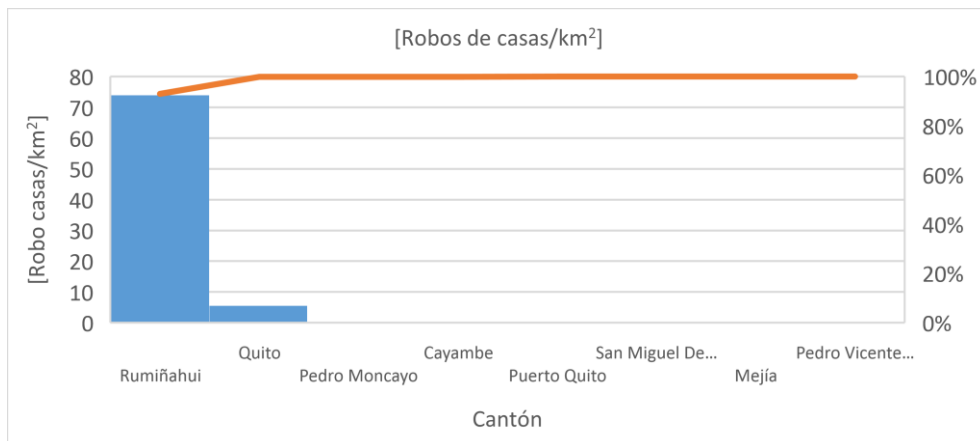


Figura 101 [Robos de casas/km²] Pareto

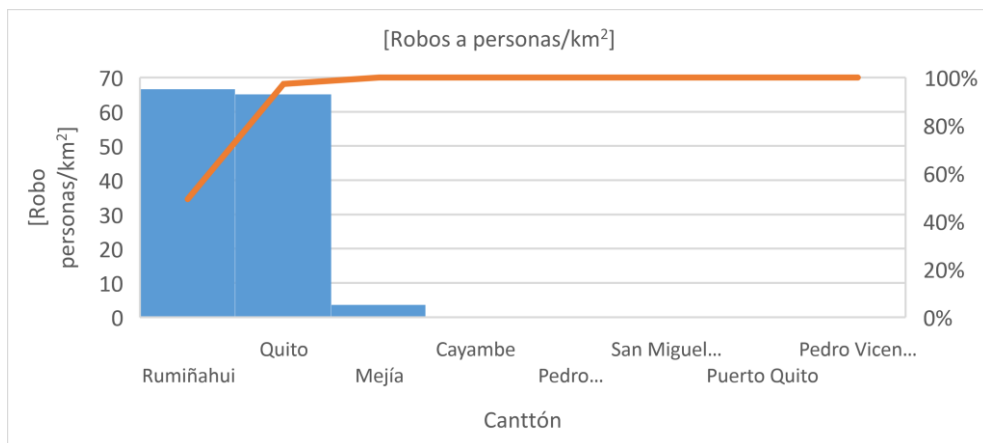


Figura 102 [Robos a personas/km²] Pareto

Como se ve en la Figura 100, Figura 101 y Figura 102, la ley de Pareto 80/20, señala que el 80% de los problemas con la seguridad o actividad delincriminal en Pichincha se debe al 20% de la concentración de las actividades delincriminales, el cual se concentró sobre los cantones Quito y Rumiñahui, ya que al seguir la línea naranja correspondiente a la frecuencia relativa acumula y detenerse al 80%, y bajar perpendicularmente sobre el histograma, marca a estos cantones como vitales para ser intervenidos y con ello mejorar los indicadores de seguridad.

Continuando el análisis sobre el cantón Quito, los mapas de amenazas de la Figura 62 evidenciaron que la concentración de delitos en los años 2014 y 2015 guardaron una estrecha relación en las zonas de mayor amenaza ante un hecho delictivo en barrios como: La Magdalena, Villaflora, Atahualpa, El Recreo y entre otros que suman 13 barrios al sur de Quito, al norte en: La Floresta, Mariscal Sucre, Ejido, La República, Carolina, Batán Bajo, Ñaquito y otros que suman 33 barrios. Sin embargo, como se ve en la Figura 103, los lugares que han sufrido algún cambio de un año a otro son los barrios de: Carapungo al norte de Quito y al Noreste en dirección al valle de Tumbaco; este fenómeno puede verse relacionado con el crecimiento continuo de la población. Por otro lado, si se tomara en cuenta únicamente la concentración de los hechos delictivos, solo se obtendría un análisis de hot spot o puntos calientes que indicaría donde las actividades delincriminales son más altas. Por lo tanto, para asociar los niveles de seguridad fue necesario realizar un análisis de vulnerabilidad en función $[\#delitos/\#UPC]/ [área km^2]$ para lo cual se usaron los datos de los años 2014 y 2015.

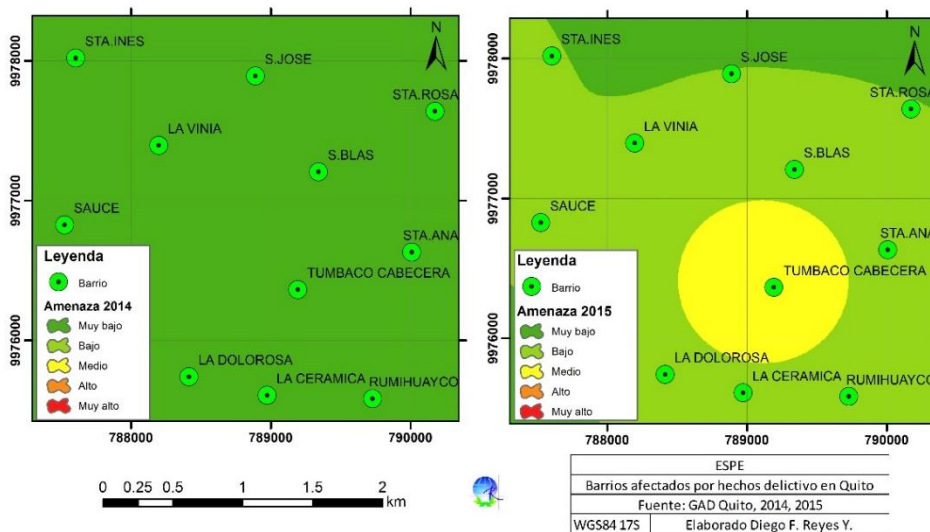


Figura 103 Barrios afectados por hechos delictivos

La Figura 63 mostro que el mapa de vulnerabilidad tienen una gran similitud con el mapa de amenazas de los hechos delictivos, sin embargo este difiere, por las condiciones del servicio de los UPC, ya que existen zonas donde el numero UPC presentes en una zona específica no abastecen, para el volumen de hechos delictivos como se ve en la Figura 104.

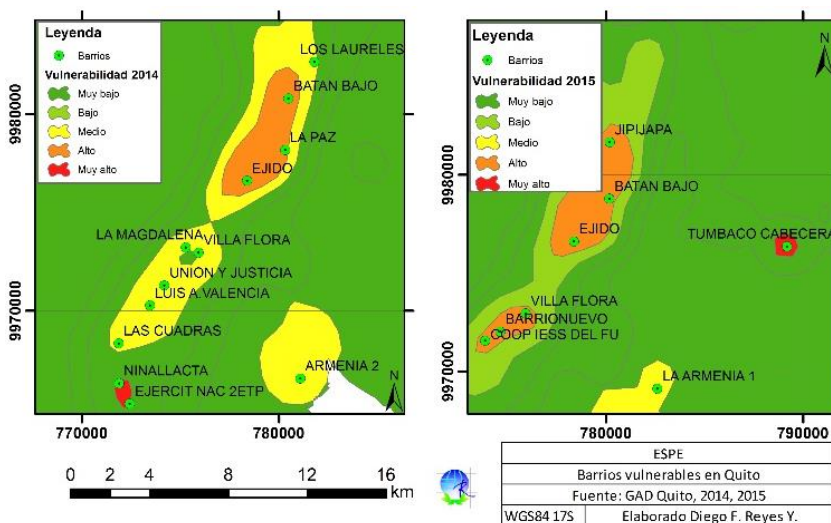


Figura 104 Barrios vulnerables en Quito

En el año 2014 las zonas vulnerables se encuentran al sur de Quito en los barrios: Ninallacta, Ejercito Nacional 2da Etapa y otros, al norte de Quito están los barrios: Ejido, La Paz, Batan bajo. Por otra parte, para el año 2015 los barrios más vulnerables se encuentran al Noreste de Quito en el barrio de Tumbaco, luego le siguen los barrios que están ubicados al sur de Quito como: Villaflora, Barrio Nuevo y Cooperativa IESS Del FU y aunque no se muestra en el mapa, el barrio de Carcelén es otro de los barrios peligrosos para la fecha.

Con respecto a la accesibilidad y la facilidad del servicio de seguridad, se identificó que la zona céntrica de Quito posee una alta accesibilidad a un UPC como también las distancias más cortas para ser asistido ante un servicio de emergencia como tal, como se vio en las figuras: Figura 66 y Figura 68.

En cambio, las zonas con menor servicio se encuentran a las afueras de Quito en el sentido Noreste, esto se debe claramente a que dicha zona se encuentra casi completamente en un área verde, esto se ve en la Figura 90 que muestra la vulnerabilidad delincriminal en relación al uso del suelo es decir $[\#delitos/\#UPC]/[área\ km^2]$, donde las áreas más vulnerables en orden de importancia de mayor a menor son: industrial, comercial, residencial y natural o área verde; sin embargo, al aplicar la ley de Pareto 20/80, se evidencio que las áreas de interés prioritario son las de uso Industrial y comercial, ya que al bajar perpendicularmente sobre la línea naranja al 80%, esta selecciona el área industrial y comercial.

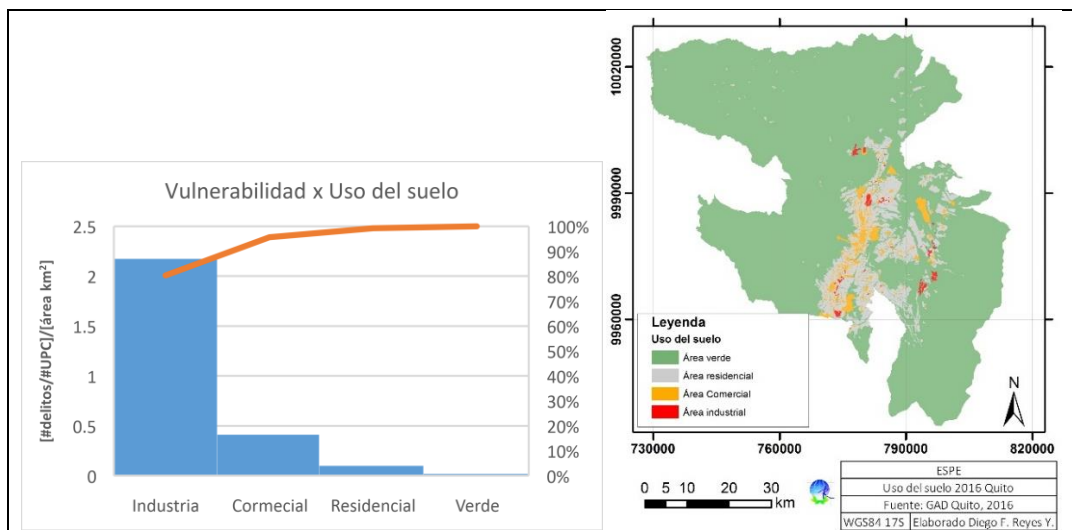


Figura 105 Vulnerabilidad al hecho delictivo X uso del suelo Pareto

En contraste con el apartado 2.2.1 los espacios crimífugo y crimípeto permiten asociar las características físicas y espaciales que configuran el entorno, en razón de la factibilidad o dificultad para cometer un hecho delictivo, mismo permitió definir cuáles son las áreas más propensas para cometer un delito y en cuáles no, tal y como se vio en la Figura 91. La ecuación que represento el espacio crimífugo o crimípeto se ve en la Figura 106, donde X_1 =Mapa Vulnerabilidad delitos, X_2 =Mapa Amenaza delincuencia, X_3 =Mapa Costo de viaje UPC, X_4 = Mapa Accesibilidad UPC a población, X_5 =Mapa Vulnerabilidad delitos por el Uso suelo.

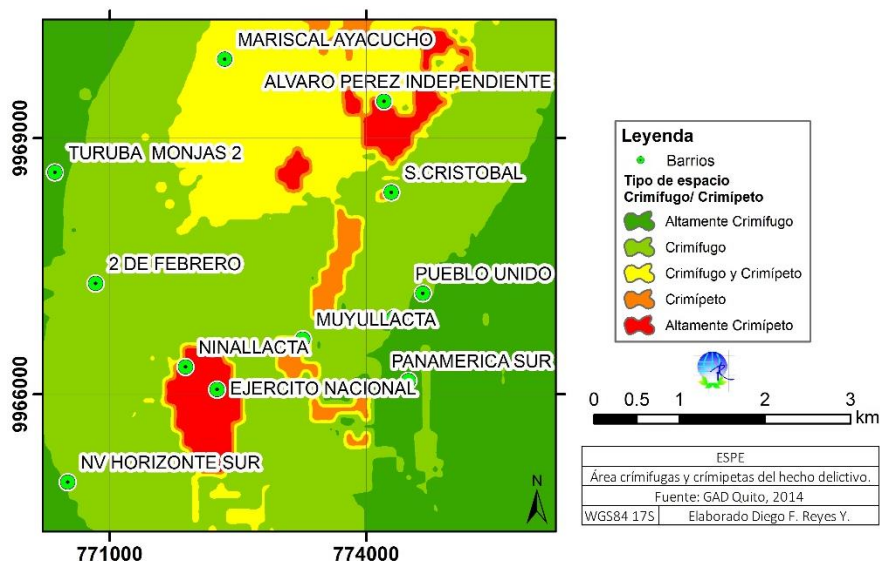
$$\text{Espacio Crimífugo o Crimípeto} = 0.1875X_1 + 0.3125X_2 + 0.25X_3 + 0.0938X_4 + 0.1563X_5$$

Figura 106 Ecuación mapa Crimífugo / Crimípeto

Como es evidente, el mapa que mayor peso tiene es el de amenazas, ya que este permitió marcar las zonas de mayor concentración y probabilidad de ocurrencia de un hecho delictivo, seguido del mapa de costo de viaje a un UPC, ya que este mapa muestra

la facilidad que tiene un UPC a acceder a cualquier espacio en función al costo de tiempos de desplazamiento; luego está el mapa de vulnerabilidad que pretende brindarle un mayor énfasis a las áreas más vulnerables en relación al volumen de delitos versus la seguridad, después está el de vulnerabilidad por uso de suelo que involucra remarcar las características del uso del suelo en función a la concentración de hechos delictivos, y por ultimo con la menor ponderación está el mapa de accesibilidad de la población a un UPC que resalta la facilidad que tiene la sociedad para ser asistida ante una emergencia por cualquier UPC.

Como resultado aplicado al cantón Quito se observó que los barrios como: Ninallacta, Ejercito nacional, Alvarado Pérez Independiente son barrios con espacios altamente crimípetos (ver Figura 107), es decir, que la configuración territorial y otras características del entorno vuelven fácil la ejecución de actividades delincuenciales.



Así se identificó otros ejemplos como: La Villaflora, Atahualpa, El Camal, Recreo, Ejido, Mariscal Sucre, Floresta, Carolina, Ñaquito y otros barrios donde la inseguridad, amenaza y vulnerabilidad es alta.

4.4. Diseño y simulación de la metodología de Perfilación Geográfica Criminal PGC

Como se aprecia en la Figura 52, la metodología estándar de perfilación geográfica criminal es una de las primeras propuestas desarrolladas en el Ecuador y es el producto de la unión de tres materias: Psicología, Criminalística y Geografía en: especialización psicológica y especialización criminalística los cuales permiten caracterizar el entorno del hecho delictivo y el comportamiento del individuo al desplazarse en el espacio con el fin de encontrar el área probable de anclaje del agresor, considerada como zona segura para el agresor y que forma parte de sus actividades rutinarias.

El diseño de la metodología está caracterizado por ser resiliente y abierta ante cualquier cambio, así se lo evidencio en el apartado 3.3 que corresponde al nivel operativo con sus distintos casos de ejemplificación que según el caso del hecho delictivo que se esté analizando, este va tomando forma, conforme se va adquiriendo información o especializando en el hecho delictivo. Para lo cual se puede acoplar nuevos procesos de análisis geoespacial o modificar la estructura base de la metodología.

Para el análisis de la aplicabilidad de la metodología, en primer lugar, se tomó como caso de validación: el caso de La Mataviejitas, descrito en la Tabla 36, que fue adaptado y simulado sobre el centro norte de Quito, mediante una referenciación relativa del patrón

delictivo, para así obtener las coordenadas de la víctima (ver Figura 76), y con ello poder aplicar el proceso de PGC, como resultado en la Figura 96 y la Figura 97 se muestran resultados satisfactorios, ya que al aplicar la metodología está definido claramente la zona y el punto de anclaje del agresor, quien está ubicado en las cercanías próximas al estadio Olímpico Atahualpa, coincidiendo con el caso original, pues la agresora trabajaba cerca de un estadio, además mostraba que su conducta era algo organizada, por esa razón la gran dispersión de hechos delictivos; sin embargo, al analizarlo mediante el PGC se encuentra que el radio de búsqueda es reducido en comparación al área de influencia del hecho delictivo.

Adicionalmente, como se ve en la Tabla 41 y Figura 108, se logra reducir el área de búsqueda en un 79.83%, y la cantidad de UPC vinculados al caso se remiten únicamente a dos en vez de once, finalmente la zona de patrullaje se reduce en un 80.34%, lo cual significa que tiene que patrullar una distancia de 43.79 km correspondiente a la red vial que forma parte del área de anclaje.

Tabla 41

Recursos invertidos en la búsqueda del agresor por el tipo de área

Tipo de área	Área de investigación		Recurso humano		Movilidad sobre las vías		Víctimas	
	[ha]	%	#UPC	%	Distancia km	%	#	%
Área de influencia de los hechos delictivos	1149.17	100	11	100	222.76	100	33	100
Área de anclaje o zona segura del agresor	231.81	20.17	2	18.18	43.79	19.66	9	27.27
Diferencia %	79.83		81.82		80.34		72.73	

En la Figura 108 se muestra como el total del área de influencia del hecho delictivo que está delimitado con el color rojo se reduce sustancialmente a la zona de anclaje, la cual es delimitada por el color azul, también se observa que los UPC que están fuera del área de anclaje denotados de color negro son más que los que están dentro de la zona de anclaje denotados por un color amarillo difuminado, algo similar sucede con las víctimas, los cuales están denotadas de color verde suman 24 víctimas fuera del área de anclaje y 9 víctimas denotadas por el color amarillo difuminado que está dentro del área de anclaje. En resumen, el análisis del perfil geográfico criminal permite determinar que el agresor tiende a desplazarse sobre áreas de concentración masiva de personas como es el caso del parque La Carolina, el estadio Olímpico Atahualpa, adicionalmente el agresor utiliza esta zona como área de trabajo o de residencia por lo que en el ciclo de la violencia el agresor se encuentra entre las fases de merodeo y de cortejo.

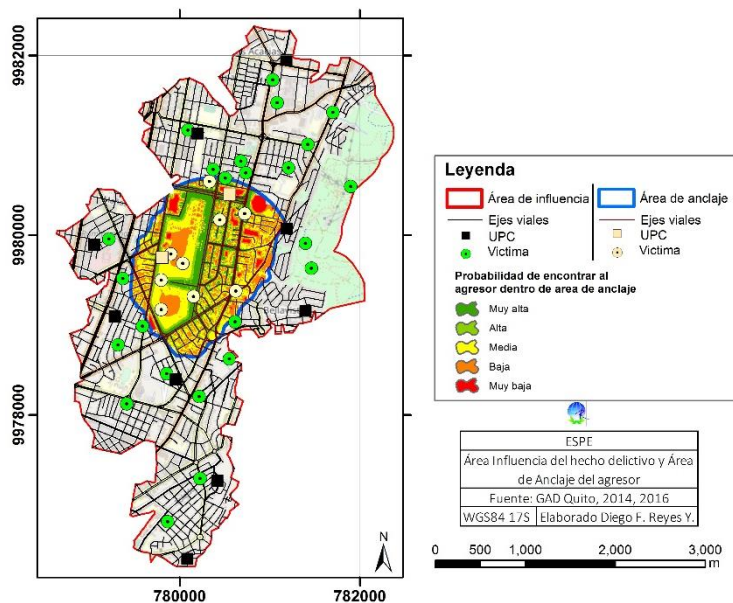


Figura 108 PGC “Mata viejitas”

En la Tabla 42, se muestran de forma hipotética los valores económicos mensuales que podrían adjudicarse a la investigación del caso en un mes, si se involucrara a los 11 UPC, con un personal de 4 policías en cada uno de ellos, y que estos a su vez perciban un salario en promedio mensual de USD\$ 1200 LOTAIP (2019), adicionalmente, que cada UPC cuente con un automóvil para desplazarse y que este requiera en promedio 48.18 km/galón Autodaewoospark (2019) y a un costo del galón de gasolina de USD\$ 1.85 Orozc (2019). En consecuencia, el costo que involucraría analizar toda la zona de influencia de los hechos delictivos tiene un valor de USD \$ 53,056.50 a diferencia de solo usar los recursos que están dentro del área de anclaje con un valor de USD \$ 9,650.40, lo que significaría un ahorro del 81.81% de la inversión, demostrando así las ventajas de la metodología que permite optimizar los recursos y a la par brindar una herramienta estratégica contra la delincuencia organizada.

Tabla 42

Comparación del costo mensual invertido en la búsqueda del agresor por el tipo de área

Tipo de área	Costo mensual					
	Área de investigación		Recurso humano		Movilidad sobre las vías	
	Total USD\$	Ahorro USD\$	Costo USD\$	Ahorro USD\$	Costo USD\$	Ahorro USD\$
Área de influencia de los hechos delictivos	\$ 53,056.50		\$ 52,800.00		\$ 256.50	
		\$ 43,406.10		\$ 43,200.00		\$ 206.10
Área de anclaje o zona segura del agresor	\$ 9,650.40		\$ 9,600.00		\$ 50.40	

Por otro lado, para analizar la aplicabilidad teórica de la metodología se tomó a un grupo de diez personas para generar casos hipotéticos de la actividad delincencial serial, de los cuales seis de ellos no lograron formular ningún caso, en cambio cuatro de ellos si lograron plantear algún tipo de delito serial. Todos los sujetos viven o trabajan en el cantón Quito y poseen alguna perspectiva de los posibles lugares vulnerables en la ciudad. El rango de edades de los involucrados va desde los 21 años hasta los 51 años, los encuestados son hombres y mujeres con diferentes profesiones como: personal administrativo, militares y estudiantes.

Para los casos de simulación, a los participantes se les preguntó el lugar de trabajo y de vivienda, después se les planteó que visualizasen la ejecución de un delito, posterior a esto se les solicitó que lo replicaran. Una vez planteados los lugares de la escena del crimen, se les preguntó a donde irían después de cometer el delito y cómo ejecutarían los hechos delictivos seriales. Obteniendo, como resultado cuatro perfiles geográficos criminales, de los cuales, dos de ellos lograron encerrar de forma inmediata el punto de anclaje del agresor y reducir el área de búsqueda, estos casos hipotéticos son: Viuda negra y Artista (ver Tabla 43), los otro dos casos denominados Mercenario y Niñera sí logran definir un punto de anclaje que no necesariamente es la primera opción de los agresores para refugiarse, pero que pasado un periodo de enfriamiento estos si volverían a ese lugar, el cual supone que es su segunda opción de refugio, esto se debe al conocimiento amplio del territorio por parte de los agresores.

Tabla 43

Rendimiento de la búsqueda de los agresores.

#	Caso hipotético	Área influencia [ha]	Área anclaje [ha]	% Reducción en área de búsqueda
1	Viuda negra	740.96	26.86	96.38
2	Mercenario	7841.48	673.33	91.41
3	Niñera	7707.64	1036.78	86.55
4	Artista	706.86	132.90	81.20

El resultado de los perfiles geográficos criminales de los casos hipotéticos expuestos en la Tabla 43, se evidencian en las figuras: Figura 109, Figura 110, Figura 111 y Figura 112, de los cuales en promedio tuvieron una reducción del área de búsqueda en un 88.89%, es decir que el trabajo involucrado debería centrarse en el un 11.12% en promedio; sin embargo, cabe destacar que cada caso por sí solo es independiente del comportamiento espacial de cada agresor, por eso se tiene que el máximo porcentaje en al área de búsqueda es de 18.8%, el cual le corresponde al caso hipotético denominado Artista y el mínimo es de 3.62%, el cual responde al caso hipotético llamado Viuda negra. A continuación, se describirán los casos con su respectivo PGC.

En el caso hipotético Viuda Negra se muestra que es una persona planificadora con un radio extenso para ejecutar sus actividades delincuenciales y con un área reducida de anclaje, esto se debe a que su el móvil del agresor es la venganza y su objetivo es la muerte de la víctima, por lo que este tipo de asesino es considerado como un asesino emocional e impulsivo. El modus operandi es alto, las víctimas que seleccionaría son hombres mayores de 40 años, a quienes seduciría, luego los llevaría a comer a diversos restaurantes, hasta encontrar la oportunidad perfecta para envenenar los alimentos de su víctima. La distribución de las víctimas se las ve en la Figura 109.

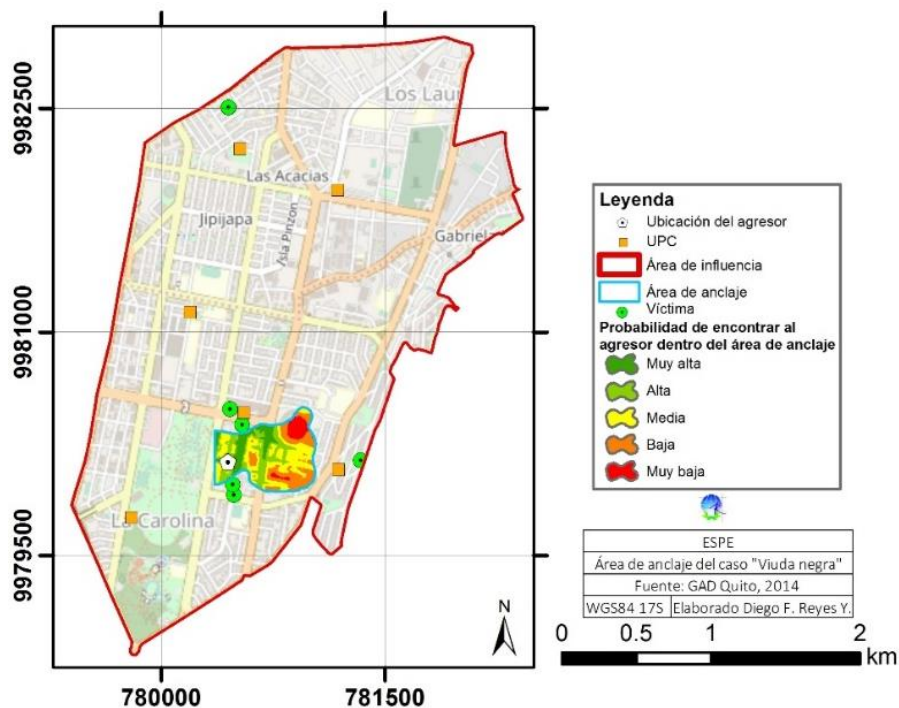


Figura 109 PGC "Viuda Negra"

Como se observa en la Figura 109, el área de influencia del hecho delictivo se reduce a un 3.62%, lo que corresponde 26.86 ha del área de anclaje. El número de víctimas que está dentro de esta zona de anclaje es nula al igual que el número de UPC, sin embargo, los UPC que deberían estar destinados para la investigación del caso serían los dos más cercanos de los seis que están presentes. El parámetro usado para definir el área de anclaje fue el algoritmo de Rossmo, con valores de $B=500$, $k=1$, $f=1$, $g=1$, en este caso no se aplica la teoría del círculo, pues el algoritmo de Rossmo, encierra eficientemente y con una menor área el punto de anclaje del agresor.

En el caso hipotético denominado Mercenario (ver Figura 110), su objetivo es robar joyas y dinero de una forma rápida, en lugares vulnerables, para lo cual planteo usar la fuerza y de armas, además de estar acompañado por una persona extra. Su medio de

transporte es la motocicleta. Adicionalmente menciona que después de cometer el delito, este huiría a una zona apartada del hecho delictivo y de su vivienda, pero después de un tiempo, volvería a su casa, para seguir planificando el próximo hecho delictivo. De tal forma, este agresor cae en el grupo de delincuente serial, instrumental y oportunista. Las decisiones del agresor están basadas en la planificación con una actuación racional por lo que actúa por conveniencia. El punto de anclaje para el agresor se encuentra en la fase depresiva, con un MO alto y planificado.

Como se ve en la Figura 110, el área de influencia del hecho delictivo se reduce a un 8,59%, el cual corresponde al área de anclaje en 673.33 ha. En dicho caso, la forma que encierra el algoritmo de Rossmo es dispersa en tres áreas, los parámetros usados son: $B= 1500$, $k=1$, $f=1$ y $g=2$. Aunque el punto de anclaje está dentro de la zona, esta área puede ser mejorada, para lo cual, se optó por usar la teoría del círculo que encierra de mejor forma al área más probable de anclaje del agresor, con un radio de búsqueda de 1500 m que es propio para casos de delitos de robo. Adicionalmente, se aprecia que solo dos delitos están dentro del área de anclaje, y que existe una abundancia de UPC en toda el área de influencia del hecho delictivo, por lo que la reducción de los UPC recaería en usar solo aquellos que están dentro del área de anclaje.

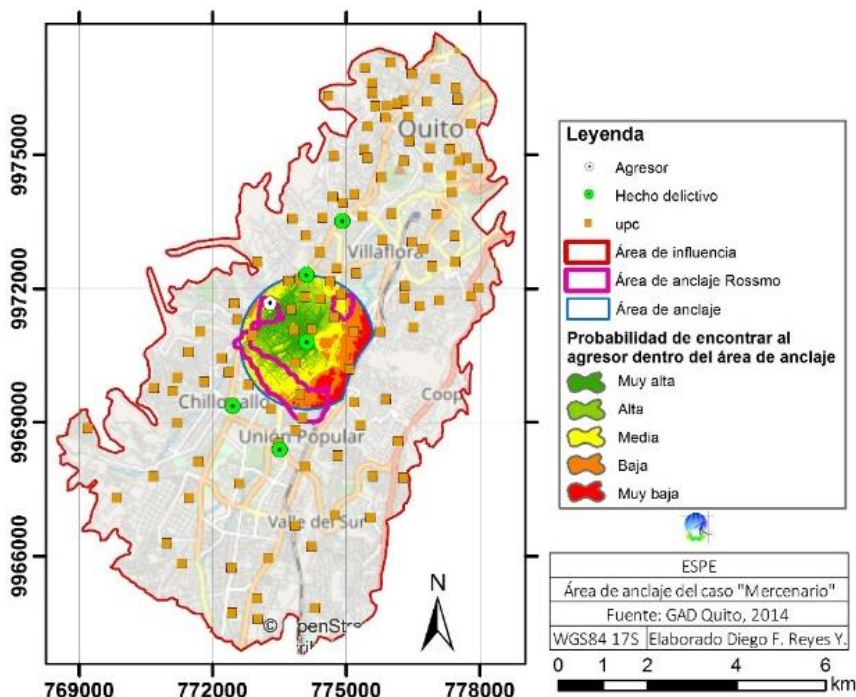


Figura 110 PGC "Mercenario"

En el caso hipotético denominado Niñera el agresor plantea robar niños en lugares recreativos y de áreas verdes extensas, para lo cual plantea que debe volverse un rostro común o frecuente en el área y no ser una persona muy extraña, a tal punto de que pueda camuflarse con el resto de personas y que le permita acceder a todas las áreas sin generar sospechas por ser un desconocido, una vez cumplida esta primera parte, procedería a estudiar a sus potenciales víctimas, a tal punto, de conocer sus rutinas en el área, y determinar el espacio en el que la víctima es más vulnerable. Una vez encontrado el momento oportuno, se llevaría al niño sin generar mucho alboroto, para luego ponerse en contacto con un segundo y tercer cómplice que están a la espera en un vehículo alrededor de la zona, su punto de fuga está ubicado en el cantón Rumiñahui; sin embargo, debido a la regularidad de su condición y actividades rutinarias, su área

anclaje es la misma que la de las actividades rutinarias, dado que esta persona seguirá visitando las áreas recreativas para no generar sospecha y poder empezar de nuevo con sus actividades. La razón por la que roba niños, es para venderlos a terceros y sacar grandes utilidades por la comisión del delito.

Como se ve en la Figura 111, este hipotético delincuente serial forma parte de una banda organizada destacada por ser totalmente cognitiva y planificadora. Su motivación es egoísta, para lo cual hace uso de un MO de bajo riesgo. En el ciclo de la violencia se destaca que el punto de anclaje está dentro de las fases de: merodeo, cortejo y captura, es decir que, de forma espacial el agresor se encuentra en pleno goce de sus actividades rutinarias. Adicionalmente, el PGC, nos muestra como el área de influencia del hecho delictivo se reduce a un 13.45%, es decir a un área de 1036.78 ha, cual corresponde al área de anclaje.

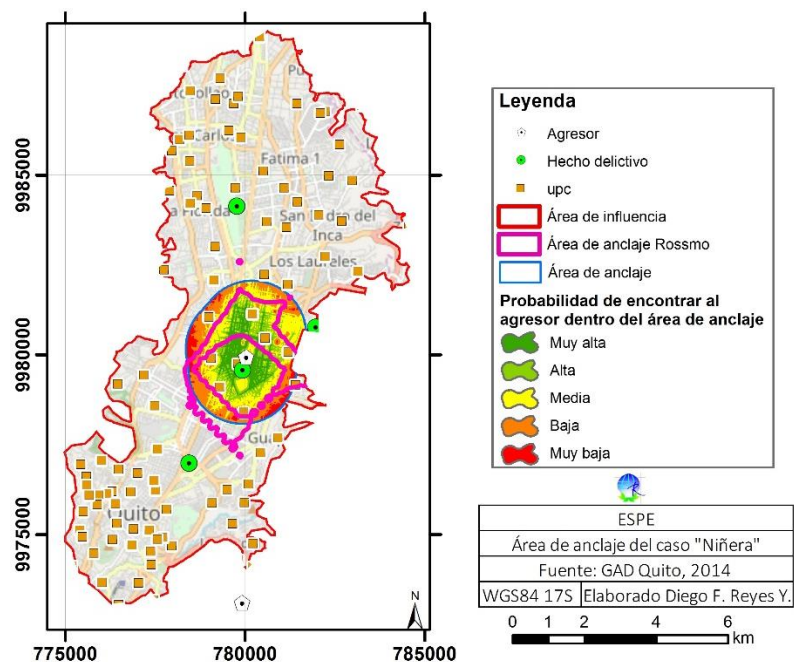


Figura 111 PGC "Niñera"

Para obtener el área de anclaje se usó la teoría del círculo, en razón de que el algoritmo de Rossmo generó áreas de anclaje dispersas, donde ninguna de las áreas encerraba el punto de anclaje del agresor, por lo tanto, se usó el buffer aplicado a los centros de localización del agresor con un valor de 1500 m, correspondiente al delito de robos. Adicionalmente como se vio en la Figura 111, el número de víctimas que está dentro de la zona de anclaje es una, y el de los UPC es siete.

En el caso hipotético denominado Artista (ver Figura 112), el objetivo del agresor es la complacencia de sus bajos instintos, el asesinar de forma sádica, violenta y planificada. El sujeto mencionó que buscaría los lugares más alejados de las multitudes y que estén próximos a áreas verdes de gran espesor, con la predisposición de asechar a su víctima y con ello tener la oportunidad de ocultarla en las proximidades del lugar. La forma que plantea para hacerse con la víctima es a través de la fuerza y el dominio, pues sus víctimas serían personas de menor estatura y bajo peso corporal. Por lo tanto, el asesino serial es del tipo expresivo, impulsivo y emocional, lo que significa que los rangos de búsqueda son cortos.

Como se ve en la Figura 112, al analizar el PGC, esta muestra que el mejor método para encerrar el punto de anclaje y definir el área de anclaje es la teoría del círculo, ya que reduce el área de influencia a un 18.8%, lo que es equivalente a un área de anclaje de 132.90 ha. Aplicando el algoritmo de Rossmo con parámetros $B=1500$, $k=1$, $f=1$ y $g=2$, se generan dos zonas grandes que no contienen el punto de anclaje, por lo cual se usó un buffer 500 m para la teoría del círculo y con ello se definió el área de anclaje. La cantidad de asesinatos que están dentro de esta zona, es nula, al igual que los UPC. Algo

interesante de este ejemplo de simulación es ver que el punto de anclaje está casi al borde del área de anclaje, esto se debe a la cantidad de hechos delictivos, pues solo contiene cuatro, a diferencia de los otros que son de cinco. Adicionalmente, el punto de anclaje ubicado en el ciclo de violencia, se encontraría en fase Totem, a diferencia del área de anclaje de Rossmo, el cual estaría en la fase de actividades rutinarias.

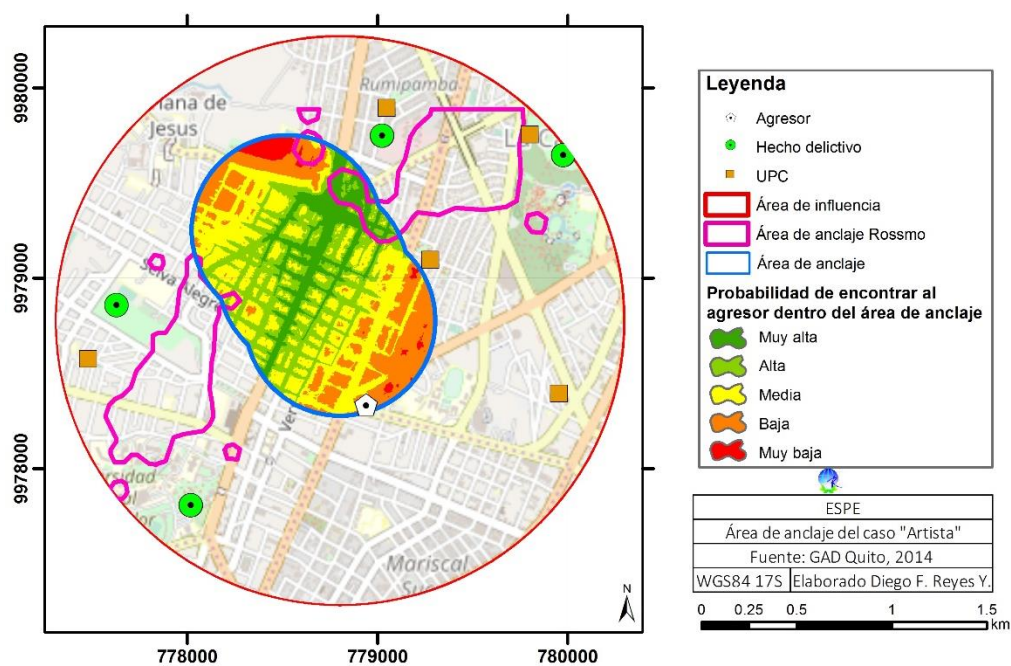


Figura 112 PGC "Artista"

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

El Código Orgánico Integral Penal, sitúa al delito como una infracción y una conducta típica, y antijurídica; es decir que para determinar su culpabilidad, debe existir implícitamente la ilicitud y la responsabilidad por acción u omisión, misma debe estar debidamente comprobada en el espacio y en el tiempo. Por tal razón y en apoyo a la Policía Nacional y/o Servicios de Inteligencia se lo lograr a través de este estudio, que optimiza y determina una metodología estándar que permite activar un acertado Perfil Geográfico Criminal PGC, y que con esto ayuda a localizar o indagar con precisión, cualquier delito repetitivo en función de una representación geográfica a escala, denominada mapa.

La metodología propuesta es una de las primeras investigaciones realizadas en el Ecuador que involucra conjuntamente procesos de análisis en materia de: psicología, geografía y criminalística, demostrando que las variables involucradas pueden ser especializadas, modeladas y analizadas para determinar la relación o comportamiento que existe entre agresor, víctima, espacio y tiempo. Donde la Geografía en materia de Psicología permite definir parámetros, rangos de desplazamiento y modelos de búsqueda en cambio en la Geografía en la Criminalística permite plantear la estrategia de búsqueda mediante el análisis de la configuración espacial del entorno en relación al delito, por lo tanto, la metodología propuesta de PGC no es aislada al proceso investigativo, porque al igual que sucede con la perfilación criminal y perfilación psicológica, cada una de estas depende de la otra.

La reducción del área de búsqueda del o los agresores de forma teórica es alta, pues se demuestra que se logra reducir entre un 96.38% a 81.20% el área de influencia que conecta a todos los hechos delictivos causados por un mismo agresor o grupo, lo cual permite agilizar y optimizar todo tipo recursos, ayudando con esto a la Policía Nacional a plantear medidas de previsión, prevención y respuesta, así como poder localizar un criminal o luchar contra el crimen organizado.

Esta metodología permite ayudar a cumplir la política de estado 8.4 que es la lucha contra la impunidad del Eje 3 del Plan Nacional de Desarrollo 2017 -2021, con lo cual apoyaría a reducir el efecto de inseguridad y colaborar en el cumplimiento del dieciseisavo de los ODS, alcanzando más seguridad y mejorando el desarrollo en la localidad.

Se determina que el uso de la tecnología geoespacial y todos los recursos geográficos e informáticos, son herramientas muy poderosas de análisis en el campo de la criminología, haciendo que el presente estudio marque un hito en apoyo al dominio de la Seguridad Ciudadana, y su correspondiente lucha contra la delincuencia, ya que facilita la captura, manejo, visualización y divulgación de la información por medios cartográficos.

Se logró recopilar y construir información y geoinformación temática del delito liberada en la web de fuentes oficiales públicas o privadas mediante el diseño de bases datos geoespaciales / geodatabases, orientadas a la perfilación geográfica criminal basados en la estructura de las componentes del ordenamiento territorial

En la metodología propuesta de PGC se logró construir un modelo de geodatabase denominada Investigación Espacial del Crimen que está bajo la estructura del catálogo

de objetos del IGM cual forma parte de esta nueva propuesta, misma permite almacenar criterios de psicología y criminalista los cuales son usados en el PGC y que permiten ser una metodología integradora, resiliente y escalable.

La forma en cómo se configura el territorio guarda relación con el tipo de delito que se comete, es así que en cantón Rumiñahui, el principal delito es el robo a viviendas durante los años 2010 -2011, esto se debe a que funciona como ciudad dormitorio del cantón Quito, que es uno de los cantones más densamente poblados del Ecuador, en cambio, cuando la personas se desplazan a sus actividades cotidianas y rutinarias de trabajo el cantón Quito tiene el mayor número delitos de tipo robo a personas en vehículos.

Basados en el ciclo de violencia, se zonifica el crimen y se construye el mapa de niveles de seguridad ciudadana del Cantón Quito a partir de la espacialización del crimen, identificando con esto las zonas de interés prioritario, que ayuden al proceso de toma de decisión mediante la construcción del mapa de áreas crimífugos y crimípetos.

El diagrama procesos que conducen la metodología de PGC permitió modelar un PGC a través del principio de simulación geoespacial usando algoritmos de localización de áreas de actuación criminal, los cuales permiten establecer la relación entre el mapeo cognitivo y el mapeo por espacialización.

No todos los agresores tienen un motivo racional o un momento identificable, pero prácticamente todos los agresores tienen una ubicación en el espacio al cual retornar, por este motivo ningún criminal, es capaz de no dejar rastro de su presencia, pues en la tensión de la acción criminal hay acciones imperceptibles producto de la psicología del

individuo que marcan un rastro espacial debido a la recurrencia espacial, el cual tiene que ser interpretado y espacializado.

Se comprueba la hipótesis de que la actividad criminal, no es aleatoria en el espacio, sino que es descrita por un perfil geográfico criminal, generando con esto un patrón conductual y de retorno a un espacio geográfico, que ayudará en el menor tiempo posible a localizar los nichos del delito.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

Diagramar los procesos de seguridad ciudadana que manejen las instituciones responsables de la búsqueda y neutralización de delitos, a fin de que en sus puntos críticos se implemente esta metodología.

Una gran limitante de este proceso, fue la información y geodata, casi inexistente y no estandarizada de los diferentes tipos de delitos, a todo nivel por lo que se debe crear un sistema de mando y control de delitos denominado "GSCI" o Geo-Space Investigation Of The Crime Scene y por su traducción Investigación Geoespacial De La Escena Crimen, el cual se encuentre correctamente atado a una infraestructura de datos espaciales que pueda ser visualizada con un visor o geoportal de ser necesario.

Complementar este estudio con mapeo proyectivo, participativo y comunitario, que permita desarrollar una fuerte planificación estratégica prospectiva en apoyo al elemento de seguridad ciudadana.

Se debe llevar el algoritmo de localización de áreas de actuación criminal al nivel operativo, es decir generar un adecuado despliegue de niveles que vayan del estratégico a la maniobra de conducción terrestre en el campo de la seguridad y con ello evolucionar constantemente el proceso.

El perfil criminal es el producto de la intersección de varias fuentes de información, la escena del crimen en este caso, pero se requiere completar el ciclo de detección del acto, a través de la solución de varias preguntas, el qué, el cuándo, el cómo, el dónde, el porqué, y el quien del delito. En este estudio hemos contribuido a la hipótesis de la

naturaleza del incidente solo con el dónde, por lo que se requiere desarrollar varios estudios en el resto de preguntas para apoyar al esclarecimiento y erradicación de este mal que tanto daño hace a nuestra sociedad.

El conocimiento de los nuevos campos de acción y aplicación de la Ingeniería Geográfica / Geoespacial, son necesarios en el proceso de contribución y solución de todo tipo de problemas de la sociedad, por lo que finalmente me permito recomendar se dé énfasis en el entrenamiento, capacitación y transferencia de procesos de gran innovación y búsqueda de nuevos horizontes que sobrepasen la Ingeniería tradicional.

BIBLIOGRAFÍA

- Autodaewoospark. (2019). <https://www.autodaewoospark.com>. Obtenido de Rendimiento de combustible del Chevrolet Aveo: <https://www.autodaewoospark.com/rendimiento-combustible-aveo.php>
- Alonso, J., Muguruza, C., & Fernández, A. (2000). <https://aprenderescrecer.es>. Obtenido de El espacio humano mundial : https://aprenderescrecer.es/d/e/m/cyl/3gh_cyl/useruploads/r/a/23006469/activity_other_imported/et02946901_01_und1_pd_color_ccss_3eso_cyl_138183.pdf
- ANT. (2019). <https://www.ant.gob.ec/>. Obtenido de Fotoradares de última tecnología para el control de velocidades: <https://www.ant.gob.ec/index.php/component/content/article/49-boletines/189-agencia-nacional-de-transito-participa-en-la-semana-#.XYFsBdPQjIU>
- Beck, J. (2018). <https://www.esri.com>. Obtenido de Introducing the New Crime Analysis Tools in ArcGIS Pro: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-pro/public-safety/introducing-the-new-crime-analysis-tools-in-arcgis-pro/>
- Benavides Benalcázar, M. (2014). <https://www.derechoecuador.com>. Obtenido de Teoría del delito en el derecho penal Ecuatoriano : <https://www.derechoecuador.com/teoria-del-delito-en-el-derecho-penal-ecuadoriano>
- Bosque S, J. (2005). <https://www.researchgate.net>. Obtenido de SIG y evaluación multicriterio:

https://www.researchgate.net/publication/228375822_SIG_y_evaluacion_multicriterio

Bosque Sendra, J., & García, R. C. (2000). El uso de los Sistemas de Información Geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*(20), 49 - 67. Obtenido de http://geogra.uah.es/joaquin/pdf/SIG_Ordenacion-territorio.pdf

Burgess, A. N., & Burgess, A. W. (2006). *Crime Classification Manual* (2° ed.). San Francisco: Jossey-Bass Published .

Burgess, A., Burgess, A., Douglas, J., & Ressler, R. (2006). Crime classification manual. (2da, Ed.) *San Francisco (California): Jossey-Bass Published.*

Burón, J. (2003). Psicología médico-forense. La investigación del delito. Bilbao: Declé de Brouwer.

Cadenas, G. (2018). <https://www.smartick.es>. Obtenido de Series y patrones: <https://www.smartick.es/blog/matematicas/recursos-didacticos/series-y-patrones/>

Cahill , M., & Mulligan, G. (2007). Using geographically Weighted Regression to explore local crime patterns. *Social Science Computer Review*, 25(2), 174 -193. doi: 10.1177/0894439307298925

Cano Campillo, C. M., & Prieto González, N. Y. (2016). <http://repository.udistrital.edu.co>. Obtenido de “GISCRIMEFOCUS” Plugin para el software QGIS para optimizar la planeación del servicio de la policía nacional de Colombia: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5256/1/CanoCampilloCarlosMario2017.pdf>

- Canter, D. (1993). *Criminal Shadows*. Obtenido de He Inner Narratives of Evil.
- Canter, D., Alison, I., & Alison, E. W. (2004). The organized/disorganized typology of serial murder. Myth or model. *Journal Psychology, Public Policy, and Law*, 10(3), 293-3209.
- CFEC. (2018). <https://www.estudiocriminal.eu>. Obtenido de Qué es el Perfil Criminal: <https://www.estudiocriminal.eu/blog/que-es-el-perfil-criminal/>
- Colson, G., & Bruyn, C. D. (1989). *Models and methods in multiple objective decision making en models and methods in multi_criteria decision making*. Londres. Obtenido de https://sinbad2.ujaen.es/sites/default/files/publications/TTII_AntonioAraque.pdf
- Cooksey, R., Kocsis, R., & Irwin, H. (2002). Psychological profiling of sexual murders: An empirical model. *International Journal of Offender therapy and Comparative Criminology*(46), 532-553.
- Corrales Gonzáles, S. A. (2016). <http://crimina.es>. Obtenido de LA teoría del círculo de Cante : <http://crimina.es/crimipedia/wp-content/uploads/2016/06/Crimipedia-La-teoría-del-círculo-de-Cante-Sebastian-Corrales.pdf>
- CrimeStat . (2010). <https://www.icpsr.umich.edu>. Obtenido de About CrimeStat: <https://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/about.html>
- Datos Abiertos. (2017). <http://catalogo.datosabiertos.gob.ec>. Obtenido de Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo ENEMDU - Inseguridad Ciudadana - INEC: <http://catalogo.datosabiertos.gob.ec/dataset/encuesta-nacional-de-empleo-desempleo-y-subempleo-enemdu-inseguridad-ciudadana-inec>

- Delgado Inga, O. (08 de 2009). Geomática. (O. Delgado Inga, Ed.) *Geomática Revista de la Universidad del Azuay*(49), 8. Obtenido de https://www.uazuay.edu.ec/bibliotecas/publicaciones/UV-49_Geomatica.pdf
- Dragnet. (2000). <http://www.i-psy.com>. Obtenido de Dragnet: http://www.i-psy.com/publications/publications_dragnet.php
- Dueñas Ornay, E. (2012). www.academia.edu. Obtenido de La importancia de un sistema de información geográfica en una campaña política.: Edgar Dueñas Ornay
- ECRI. (2012). <http://www.ecricanada.com>. Obtenido de Geographic Profiling with RIGEL: <http://www.ecricanada.com/Rigel%20Geographic%20Profiling/>
- El Comercio. (06 de 06 de 2018). <https://www.elcomercio.com>. Obtenido de Ecuador ocupa el puesto 75 en la lista de los 163 países del Índice de Paz Global 2018; Islandia lidera el ranking: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-indice-paz-global-2018.html>
- Enríquez Nasimba, J. D., & Rivas Puchaicela, J. F. (2015). <http://repositorio.usfq.edu.ec>. Obtenido de Inexistencia de un manual de procesos para el manejo del georadar por parte de la Dirección Nacional de Delitos Contra la Vida, muertes violentas, desapariciones, extorsión y secuestro (DINASED) disminuye la eficiencia en la investigación de los casos sob: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4672>
- Espinosa Sosa, P. F., & García Arellano, W. E. (2014). repositorio.usfq.edu.ec. Obtenido de Impacto social a causa de la implementación de los botones de seguridad, en el Subcircuito Jipijapa 1 durante el primer cuatrimestre del año 2014: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4671>

- ESRI. (2015). *ArcNews*. Obtenido de Crime Analysis That Goes Beyond Dots on a Map: <https://www.esri.com/esri-news/arcnews/spring15articles/crime-analysis-that-goes-beyond-dots-on-a-map>
- ESRI. (2018). *ArcGIS Pro*. Obtenido de Cómo funciona la densidad kernel: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm>
- ESRI. (2019). <https://desktop.arcgis.com>. Obtenido de ArcMap Algoritmos utilizados por extensión ArcGIS Network Analyst: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/extensions/network-analyst/algorithms-used-by-network-analyst.htm>
- ESRI a. (2018). *ArcGIS Resources*. Obtenido de Introducción a SIG: <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm>
- ESRI b. (2018). *ArcMap*. Obtenido de Cómo funciona el análisis de puntos calientes optimizado: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/how-optimized-hot-spot-analysis-works.htm>
- Geberth, V. (1996). Practical homicide investigation: tactics. (3ra, Ed.) *Procedures and Forensic Techniques*.
- Go Raymi. (2019). <https://www.goraymi.com>. Obtenido de ¿Dónde es el Valle de los Chillos?: <https://www.goraymi.com/es-ec/sangolqui/sangolqui-a3e0b3e5a>
- Gobierno Abierto*. (2019). Obtenido de Información Geográfica de descarga: http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/?page_id=1122

- Gross, H. (1924). *Criminal Investigation*. Nueva York: Sweet & Maxwell.
- Gutierrez, J., & Villalba, H. (2012). <http://geoinfoproyecto.blogspot.com>. Obtenido de Geoinformática: <http://geoinfoproyecto.blogspot.com>
- gvSIG. (2018). <https://blog.gvsig.org>. Obtenido de Curso gratuito de mapeo del delito. SIG en criminología.: <https://blog.gvsig.org/2018/05/07/curso-gratuito-de-mapeo-del-delito-sig-en-criminologia/>
- Hazelwood, R., Burgess, A., & Holmstrom, L. (1995). Practical aspects of rape investigation: A multidisciplinary approach. (F. C. Boca Ratón, Ed.)
- Hernández González, C. A. (2015). <http://repositorio.usfq.edu.ec>. Obtenido de mportancia de la protección de la escena del crimen por parte de los servidores policiales de los diferentes servicios y unidades especiales de la policía nacional del Ecuador: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4663>
- Holmes, R., & Holmes, S. (2009). *Profilin violent crimes. An investigative tool*. California: Sage.
- IGN. (2018). <http://www.ign.es>. Obtenido de Las bases de datos geográficas del IGN: <http://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/CBG-BD.pdf>
- INEC. (2011). *Encuesta de victimización*. Obtenido de Encuesta de victimización y percepción de inseguridad 2011: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-victimizacion-y-percepcion-de-inseguridad-2011/>
- Jiménez Serrano, J. (2012). *Manual práctico del perfil criminológico Criminal Profiling* (2a ed.). Lex Nova. Obtenido de

https://www.academia.edu/35741524/Manual_pr%C3%A1ctico_del_perfil_criminol%C3%B3gico_Criminal_Profiling_2.a_edici%C3%B3n

Jiménez-Serrano, J. (15 de 03 de 2018). <https://www.psicologia-online.com>. Obtenido de El perfil geográfico criminal: <https://www.psicologia-online.com/el-perfil-geografico-criminal-2619.html>

Kocsis, R. (2006). *Criminal profiling. Principles and practice*.

La Hora. (2011). <https://www.lahora.com.ec>. Obtenido de 10 provincias lideran la lista de inseguridad: <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101181509/10-provincias-lideran-la-lista-de-inseguridad>

Law, D. C., & Wilfert, R. A. (2004). Mapeo para la vigilancia e investigación de Brotes. *Focus on File Epidemiology*, 1-7. Obtenido de https://nciph.sph.unc.edu/focus/vol5/issue2/5-2Mapping_espanol.pdf

LOTAIP. (01 de 2019). <https://www.policiaecuador.gob.ec/transparencia/>. Obtenido de Remuneración mensual por puesto: https://drive.google.com/file/d/1bujRd_FwUcA4E34RIKGf2exPF1cPuAo-/view

Martínez Roig, A. (2016). *Tesis de grado*. Obtenido de Criminología Ambiental y SIG, una aplicación práctica en Castellón de la Plana: http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/161313/TFG_Martinez%20Roig_Angel.pdf?sequence=1

Matthews, S. (2013). www.agta.asn.au. Obtenido de Former consultant criminal intelligence analyst (Geographic Profiler) victoria police:

http://www.agta.asn.au/files/Conferences/conf13/AGTA_2013_Geoprofiling_Matt_hews.pdf

Meaney, R. (2004). Commuters and marauders: An examination of the spatial behaviour of serial criminals. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 1, 121-137.

Metro Ecuador. (25 de 01 de 2019). <https://www.metroecuador.com.ec>. Obtenido de Noticias: <https://www.metroecuador.com.ec/ec/noticias/2019/01/25/quito-sacapintas-asesinan-a-un-hombre-en-la-avenida-6-de-diciembre-y-portugal.html>

Ministerio del Interior. (2015). <https://www.ministeriointerior.gob.ec>. Obtenido de Ministro Serrano: La seguridad ciudadana es un concepto integral para alcanzar el Buen Vivir: <https://www.ministeriointerior.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/SEGURIDAD-CIUDADANA-SOLIDARIDAD-CIUDADANA.pdf>

Ministerio del Interior. (2018). www.ministeriointerior.gob.ec. Obtenido de Objetivos: <https://www.ministeriointerior.gob.ec/objetivos/>

Molero Melgarejo, E., Grindlay Moreno, A., & Asensio Rodríguez, J. J. (2007). Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio. *GeoFocus (Artículos)*(7), 120 -147. Obtenido de http://geofocus.rediris.es/2007/Articulo7_2007.pdf

Oraá Marchamalo, J. A. (2016). Aportaciones criminológicas a través del análisis geografico del delito. *Universidad Autónoma de Barcelona*. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/159693/TFG_jaoraamarchamalo.pdf

- Orozco, M. (01 de 03 de 2019). <https://www.elcomercio.com>. Obtenido de La gasolina Súper baja de precio en marzo de 2019: <https://www.elcomercio.com/actualidad/gasolina-super-reduccion-precio-petroecuador.html>
- OSM. (2018). <http://download.geofabrik.de>. Obtenido de Download OpenStreetMap data for this region: <http://download.geofabrik.de/south-america.html>
- Pachamé, J. (2014). <https://siesa.com.ar>. Obtenido de Claves para preservar una escena del crimen: <https://siesa.com.ar/claves-para-preservar-una-escena-del-crimen-2/>
- Patherick, W. (2006). *Serial crime: Theoretical and practical Issues in behavioral profiling*. San Diego (California): Elsevier Academia Press.
- Paucar, E., Medina, A., & Rosales, J. L. (27 de 02 de 2019). <https://www.elcomercio.com>. Obtenido de Diez cantones son los más densamente poblados en el Ecuador: <https://www.elcomercio.com/actualidad/cantones-densidad-poblacional-habitantes-geografia.html>
- Pére, I. (2019). *Escena del crimen*. Obtenido de <http://psicologiacriminologica.blogspot.com>: <http://psicologiacriminologica.blogspot.com/2009/11/escena-del-crimen.html>
- PLANV. (09 de 19 de 2018). <http://www.planv.com.ec>. Obtenido de Radiografía a las provincias más violentas de Ecuador: <http://www.planv.com.ec/historias/sociedad/radiografia-provincias-mas-violentas-ecuador>

- PNUD. (2015). <http://www.undp.org>. Obtenido de Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones fuertes: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-16-peace-justice-and-strong-institutions.html>
- Pozuelo Fúnez, C. (2018). Criminología Ambiental. La prevención del delito a través del estudio del diseño urbano. *Universitat Oberta De Catalunya*, 1 .38.
- Ramírez, M. L. (2004). El método de jerarquías analíticas de Saaty en la ponderación de variables. Aplicación al nivel de mortalidad y morbilidad en la provincia del Chaco. *Comunicaciones científicas y tecnológicas 2004*. Obtenido de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/2-Humanidades/H-004.pdf>
- Redondo Illescas, S. (2008). <http://www.ub.edu>. Obtenido de Individuos, sociedades y oportunidades en la explicación y prevención del: <http://www.ub.edu/geav/wp-content/uploads/2017/06/Redndo-2008-TRD-1parte-BOL-CRIMI-108.pdf>
- Rossmo, D. K. (1995). Geographic Profiling: Target Patterns Of Serial Murderers. En *Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the School of Criminology* (págs. 359 -397). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/56371040.pdf>
- Royo Pérez, L. M. (2014). <http://inisig.com>. Obtenido de Introducción al análisis espacial (I): <http://inisig.com/introduccion-al-analisis-espacial-i/>
- Salafranca, D. (27 de 07 de 2016). *SCRIBD*. Obtenido de Criminología aplicada al Análisis Delictual: <https://es.scribd.com/document/377055732/Taller-4-Criminologia-Apli>

- Salfati, G., & Canter, D. (1999). Differentiating Stranger Murders: Profiling Offender. Characteristics from Behavioral Styles. *Behaviour Sciences and Law*(17), 391-406.
- San-Juan Guillén, C. (06 de 2013). Criminología ambiental: un área en expansión. *Tribuna de actualidad*, 1, 33 - 38.
- SAS, 4. (2018). <http://doc.4d.com>. Obtenido de Conceptos básicos de bases de datos: <http://doc.4d.com/4Dv15/4D/15.6/Conceptos-basicos-de-bases-de-datos.300-3836654.es.html>
- Senplades. (2015). <ftp://ftp.puce.edu.ec>. Obtenido de Guía metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados: <ftp://ftp.puce.edu.ec/facultades/CienciasHumanas/Analisis%20Espacial/Guia%20PDOT%20Parroquial%20Version%2025032015.pdf>
- Senplades. (2017). <http://www.planificacion.gob.ec>. Obtenido de Toda una vida plan nacional de desarrollo 2017 - 2021: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- SMIQ. (2019). <http://geo.quito.gob.ec>. Obtenido de Catálogo de Datos SMIQ: <http://geo.quito.gob.ec:8080/geonetwork/srv/spa/catalog.search?node=srv#/home>
- Smith, S. (2019). <https://www10.giscafe.com>. Obtenido de File geodatabases join shapefiles in cross platform support: https://www10.giscafe.com/nbc/articles/view_article.php?section=Magazine&articleid=931668

Suárez Meaney, T., Palomares López, J., & Chías Becerril, L. (2017). Predictibilidad locacional y perfilamiento geográfico en el homicidio serial con gvSIG. Caso Barraza. *MAPPING*, 26(182), 52 - 63. Obtenido de Predictibilidad locacional y perfilamiento geográfico en el homicidio serial con gvSIG. Caso Barraza: <http://revistamapping.com/wp-content/uploads/2017/09/Revista-MAPPING-182.pdf>

Suarez-Meaney, T. (2015). <https://www.researchgate.net>. *Archivos de criminología, seguridad privada y criminalística*, 1-21. Obtenido de GEOGRAFIA CRIMINAL Y EL HOMICIDIO SERIAL: EL CASO DE JUANA BARRAZA: https://www.researchgate.net/publication/277331659_Homicidio_serial_y_geografia_el_caso_de_Juana_Barraza/figures

Suárez-Meaney, T., Palomares López, A. J., & Chías Becerri, L. (2017). Predictibilidad locacional y perfilamiento geográfico en el homicidio serial con gvSIG. Caso Barraza. *Revista Mapping*, 26(182), 52 -63. Obtenido de <http://revistamapping.com/wp-content/uploads/2017/09/Revista-MAPPING-182.pdf>

Teleamazonas. (23 de 04 de 2019). <http://www.teleamazonas.com>. Obtenido de Siete personas y un menor roban un local comercial en el sur de Quito: <http://www.teleamazonas.com/2019/04/siete-personas-y-un-menor-roban-un-local-comercial-en-el-sur-de-quito/>

Toskano Hurtado, G. B. (2005). El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. *Monografía*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

Turvey. (2008). *Criminal profiling. An introduction to behavioral evidence analysis*.

UNAL. (2019). <http://www.bdigital.unal.edu.co>. Obtenido de Análisis espacial: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1239/3/02CAPI01.pdf>

Valiente, R., Díez, J., Conde, P., Franco, M., & Escoba, F. (2016). Puesta al día de métodos para el estudio de espacios cognitivos a través de Sistemas de Información Geográfica. *XVII Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica, Málaga, AGE-CSIC, 29, 30 junio y 1 de julio 2016, 1 -11*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/309195401_PUESTA_AL_DIA_DE_METODOS_PARA_EL_ESTUDIO_DE_ESPACIOS_COGNITIVOS_A_TRAVES_DE_SISTEMAS_DE_INFORMACION_GEOGRAFICA

Vázquez González, C., & Soto Urpina, C. (2013). El análisis geográfico del delito Y los mapas de la delincuencia. *Revista de derecho penal y criminología*, 3(9), 419-448. Obtenido de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:revistaDerechoPenalyCriminologia-2013-9-7110&dsID=Documento.pdf>

Von Hentig, H. (1964). Estudios de psicología criminal. *La estafa*. Madrid: Espasa Calpe., III.

zoneGis. (2017). <https://zonegis.es>. Obtenido de Aplicando la herramienta densidad de Kernel en capas de Arbolado con ARCGIS: <https://zonegis.es/aplicando-la-herramienta-densidad-de-kernel-en-capas-de-arbolado-con-arcgis/>