

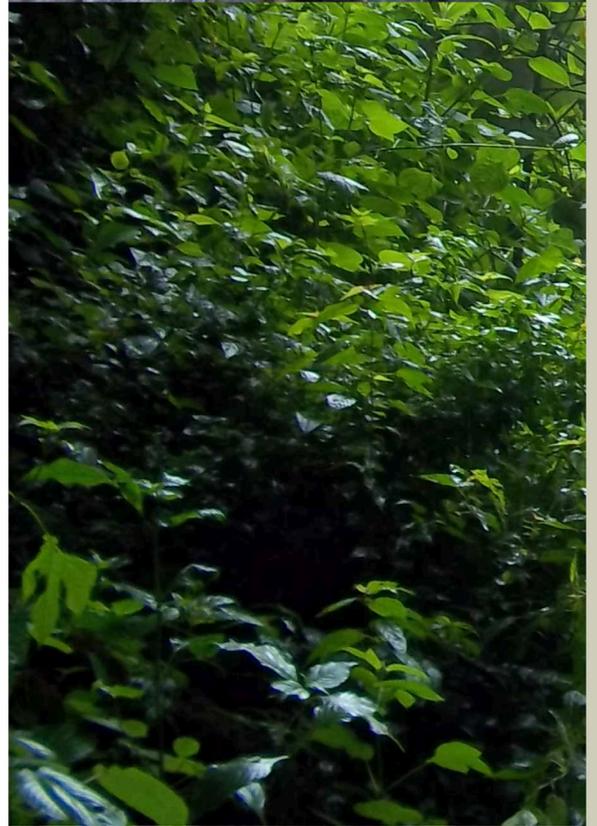
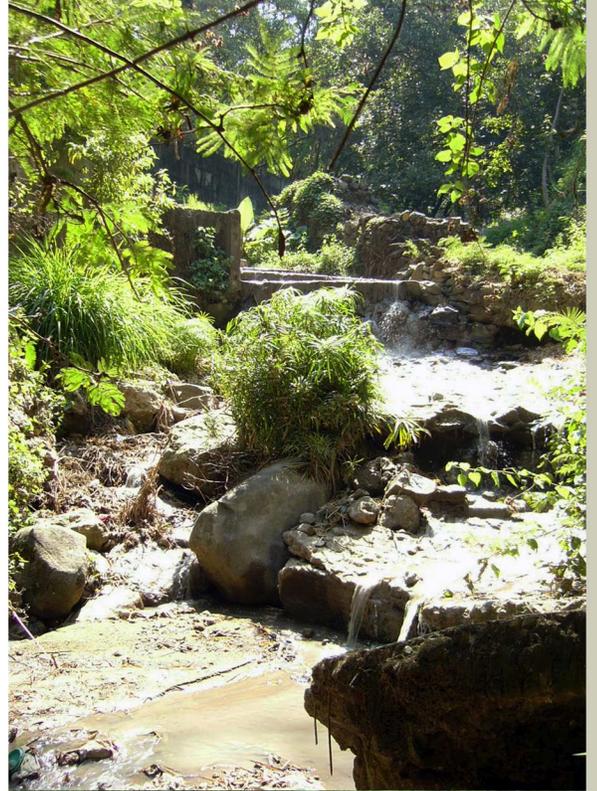


USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

MAESTRÍA EN DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL PAISAJE



LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO, GUATEMALA

ARQ. MARIBEL ALONZO FORNO
GUATEMALA, OCTUBRE 2013



"Líneas Estratégicas de manejo y diseño del paisaje para la micro-cuenca del Río Negro, Guatemala"

IMPRÍMASE

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A stylized, blocky signature in black ink.

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

DECANO

A cursive signature in black ink.

Msc. Arq. Susana Isabel Palma de Cuevas

ASESOR

A cursive signature in black ink.

Arq. Maribel Alonzo Forno

SUSTENTANTE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
MAESTRÍA EN DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL PAISAJE

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y
DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA
MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO,
GUATEMALA**

MARIBEL ALONZO FORNO

Guatemala, octubre 2013

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Vocal I	Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
Vocal II	Arq. Edgar Armando López Pazos
Vocal III	Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras
Vocal IV	Br. Carlos Alberto Mendoza Rodríguez
Vocal V	Br. José Antonio Valdés Mazariegos
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Examinador	Msc. Arq. Susana Isabel Palma de Cuevas
Examinador	Dra. Arq. Sonia Mercedes Fuentes Padilla
Examinador	Msc. Arq. Alma De León Maldonado

Índice

Introducción	5
Capítulo I: Generalidades	
1.1. Planteamiento del problema	7
1.1.1. Delimitación	8
1.1.1.1. Delimitación espacial	8
1.1.1.2. Delimitación temática	8
1.1.1.3. Delimitación temporal	10
1.1.2. Justificación	10
1.1.3. Antecedentes de la investigación	11
1.2. Objetivos de la tesis	12
1.2.1. Objetivo general	12
1.2.2. Objetivos específicos	12
1.3. Metodología	12
Capítulo II: Marco teórico-conceptual	
2.1 Base conceptual	14
2.1.1 Enfoques del paisaje	14
2.1.2 Curitiba, capital ecológica de Brasil	16
2.2 Base Legal	18
2.2.1 Instituciones gubernamentales y postulados legales	18
2.2.2 Política municipal	19
2.3 Base metodológica	20
2.3.1 Medio biofísico	20
2.3.1.1 Elementos abióticos	20
2.3.1.2 Elementos bióticos	21
2.3.1.3 Suelo	21
2.3.2 Medio social	22
2.3.2.1 Aspectos antrópicos	22
2.3.2.2 Aspectos arquitectónicos	22
2.3.2.3 Aspectos socioeconómicos	22
2.3.3 Medio perceptual	23
2.3.3.1 Aspectos estéticos	23
2.3.3.2 Aspectos sensoriales	23
2.3.4 Uso del territorio	23
Capítulo III: Análisis	
3.1 Caracterización de la cuenca del río Motagua	24
3.2 Delimitación del área de estudio	31
3.3 Situación actual de la microcuenca	32
3.3.1 Estructura geoecológica (elementos Abióticos)	32
3.3.1.1 Geología	32
3.3.1.2 Fisiografía	34
3.3.1.3 Relieve	36
3.3.1.4 Hidrología	37
3.3.1.5 Clima	39

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

3.3.2 Estructura geocológica (elementos Bióticos)	42
3.3.2.1 Vegetación	42
3.3.2.2 Fauna	43
3.3.3 Suelo	43
3.3.4 Estructura socioeconómica	48
3.3.4.1 Medio arquitectónico	48
3.3.4.2 Medio socioeconómico	51
3.3.4.3 Medio antropológico	53
3.3.5 Medio perceptual	55
3.4 Problemas y causas que afectan al área de estudio	56
Capítulo IV: Diagnóstico	
4.1 Unidades ambientales	65
4.2 Valorización por sector	66
4.3 Conclusiones del diagnóstico	87
Capítulo V: Propuesta	
5.1 Objetivos y líneas estratégicas	92
5.2 Objetivo. Conservación de bosques	93
5.3 Objetivo. Regeneración de pastizales, jardines, parques y laderas	95
5.4 Objetivo. Conservación de ríos	97
5.5 Objetivo. Conservación y regeneración de zonas de recarga hídrica	99
5.6 Objetivo. Disminución de la amenaza de construcciones	101
5.7 Objetivo. Mejora de la calidad visual y auditiva	103
5.8 Objetivo. Apoyo del esparcimiento y recreación al aire libre	105
5.9 Estructura de implementación	107
Conclusiones y recomendaciones	109
Bibliografía	111
Índice de Gráficas	
Gráfica 1. Delimitación espacial	8
Gráfica 2. Delimitación temática	9
Gráfica 3. Delimitación temporal	10
Gráfica 4. Justificación	11
Gráfica 5. Metodología	13
Gráfica 6. Aplicación del Marco Teórico-Conceptual	14
Gráfica 7. Cuenca río Motagua	24
Gráfica 8. Placas geológicas	25
Gráfica 9. Mapa fisiográfico-geomorfológico de Guatemala	25
Gráfica 10. Mapa de amenaza por sequía de la cuenca del río Motagua	26
Gráfica 11. Mapa población total, Censo Guatemala 2002	29
Gráfica 12. Mapa densidad de población, Censo Guatemala 2002	29
Gráfica 13. Delimitación microcuenca río Negro	31
Gráfica 14. Estructura tectónica del este del Valle de Guatemala, planta	33
Gráfica 15. Estructura tectónica del este del Valle de Guatemala, sección	33
Gráfica 16. Regiones geológicas	34
Gráfica 17. Regiones fisiográficas	35

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

Gráfica 18.	Geomorfología	36
Gráfica 19.	Hidrología	38
Gráfica 20.	Escurrimientos superficiales	38
Gráfica 21.	Análisis de la Contaminación del Agua	39
Gráfica 22.	Clima	40
Gráfica 23.	Zonas de vida	41
Gráfica 24.	Clasificación de reconocimiento de suelos	43
Gráfica 25.	Clasificación taxonómica de suelos	44
Gráfica 26.	Capacidad de uso USDA	47
Gráfica 27.	Esquema de Cadena de Causas	54
Gráfica 28.	Cadena de Causas de la microcuenca del río Negro	64
Gráfica 29	Uso de colores para la valoración	68
Gráfica 30-47	Sectorización de la microcuenca. Sector 1 a Sector 18	69-86
Gráfica 48.	Tabla resumen de valorización por sectores	87
Gráfica 49.	Tabla de valor promedio de objetos de conservación	87
Gráfica 50.	Gráfica de valor promedio de objetos de conservación	88
Gráfica 51-52	Objetivo. Conservación de bosques	93-94
Gráfica 53-54	Objetivo. Regeneración de pastizales, jardines, parques y laderas	95-96
Gráfica 55-56	Objetivo. Conservación de ríos	97-98
Gráfica 57-58	Objetivo. Conservación y regeneración de zonas de recarga hídrica	99-100
Gráfica 59-60	Objetivo. Disminución de la amenaza de construcciones	101-102
Gráfica 61-62	Objetivo. Mejora de la calidad visual y auditiva	103-104
Gráfica 63-64	Objetivo. Apoyo del esparcimiento y recreación al aire libre	105-106
Gráfica 65.	Organigrama para la implementación de las líneas estratégicas	108

Anexo 1. Planos

Plano 1.	Delimitación de la microcuenca del río Negro
Plano 2.	Curvas de nivel
Plano 3.	Geomorfología
Plano 4.	Porcentaje de pendientes
Plano 5.	Orientación
Plano 6.	Áreas verdes
Plano 7.	Crecimiento urbano
Plano 8.	Número de pisos
Plano 9.	Uso del suelo
Plano 10.	POT zona 5
Plano 11.	POT zona 10
Plano 12.	POT zona 15
Plano 13.	Densidad poblacional
Plano 14.	Promedio de personas por dormitorio
Plano 15.	Grupos etarios de 35 a 45 años y 65 años
Plano 16.	Medio antropológico
Plano 17.	Exposición visual 1
Plano 18.	Exposición visual 2
Plano 19.	Amenazas
Plano 20.	Unidades ambientales
Plano 21.	Sectorización
Plano 22.	Valor por sector
Plano 23.	Objetivos y estrategias para los sectores 1 a 6
Plano 24.	Objetivos y estrategias para los sectores 7 a 11
Plano 25.	Objetivos y estrategias para los sectores 12 a 18

Anexo 2. Listado de especies de flora

Anexo 3. Fotografías de amenazas

Anexo 4. Noticia de vecinos Colonia El Maestro

Listado de siglas

ARICNECO	Asociación pro Recuperación Integral de las Cuencas de los ríos Negro y Contreras
CEM	Cinturón Ecológico Metropolitano de Guatemala
CEP	Convenio Europeo del Paisaje
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CUB	Comité Único de Barrio
DIGARN	Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FUNDAECO	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación
ICA	Índice de Calidad del Aire
INE	Instituto Nacional de Estadística.
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PLOT	Planes Locales de Ordenamiento Territorial
MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación de la Presidencia
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
SMMA	Secretaría Municipal de Medio Ambiente de Curitiba
UEEDICH	Unidad Especial de Ejecución de Desarrollo Integral en Cuencas Hidrográficas.
URHYC	Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas
USDA	El Departamento de Agricultura de Estados Unidos. U.S. Department of Agriculture.
USAID	Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional

Introducción

La Municipalidad de Guatemala, a partir del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), establece la zona de Cinturón Ecológico Metropolitano de Guatemala (CEM).

El CEM se encuentra conformado por los barrancos del valle de la ciudad, por tanto contiene todos los ríos que cruzan la región metropolitana y conserva los remanentes de bosques, flora y fauna.

La conservación del CEM permite el desarrollo sostenible, al preservar el pulmón verde que aún rodea la ciudad, busca elevar la calidad de vida de los capitalinos, reducir el deterioro ambiental, recuperar parques y áreas verdes y convertir nuestra ciudad en una urbe ecológica, “un espacio urbano ambientalmente responsable, donde en un medio sano y seguro sus habitantes puedan participar de los esfuerzos por aprovechar solidariamente sus espacios físicos, sin detrimento de los recursos disponibles para su bienestar”¹.

Dentro del Cinturón Ecológico Metropolitano se encuentra la microcuenca del río Negro, ubicada entre las zonas 5, 10 y 15 de la Ciudad de Guatemala y zona 4 de Santa Catarina Pinula. El río Negro pertenece a la vertiente del atlántico, desemboca en El río Las Vacas y este a su vez desemboca en el río Motagua.

La microcuenca del río Negro se encuentra amenazada por el crecimiento urbano, los barrancos han sido ocupados indiscriminadamente causando pérdida de fauna, flora y suelo, aumentando el riesgo de erosión e inundaciones y ocasionado la contaminación de los ríos, aguas freáticas y del aire. La calidad visual y auditiva se ha degradado y se han deteriorado los valores ecológicos y actividades potenciales del área. Todo esto pone en riesgo la salud de los habitantes, así como la ubicación de las construcciones en áreas inestables, pone en riesgo sus vidas.

El estudio de la microcuenca permite entender el comportamiento del crecimiento urbano y encontrar soluciones para evitar que otras microcuencas sufran de igual manera. A la vez permite establecer una metodología de análisis del paisaje, la cual cuenta con las siguientes fases:

La fase de análisis es una recopilación de información sobre las características abióticas, bióticas, socioeconómicas y perceptuales de la microcuenca. La recopilación permitió la integración de estudios que diversas entidades han realizado, con la finalidad de hacer un único documento de consulta. El conocimiento y determinación de las características permite tomar decisiones en base a datos y hechos reales. Permite tener mayor certeza en las decisiones a tomar.

La fase de diagnóstico divide la microcuenca en unidades ambientales. La información obtenida en la fase de análisis es sintetizada al definir unidades homogéneas que

¹Municipalidad de Guatemala. (6 de septiembre de 2005). *Pasos firmes, estrategias sectoriales. Cinturón Ecológico Metropolitano*. Recuperado el septiembre de 2013, de <http://www.muniguate.com/index.php/empagua/92-cem/4922-medidascem>

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

“permiten tratar la información de forma integrada, rompiendo la aproximación por factores para pasar a una aproximación por sistemas”². Luego, las unidades ambientales se dividen en sectores paisajísticos según el nivel de intervención antropológico y valor paisajístico que presentan.

La fase de propuesta, una vez identificados y valorados los principales problemas de la microcuenca, establece los objetivos principales a trabajar. Para cumplir cada uno de los objetivos se plantean líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje, las cuales son directrices de ordenación general que deben ser analizadas y aplicadas para cada sector paisajístico. Constituyen un instrumento básico para encaminar a la realización de planes, programas y proyectos, así como para la toma de disposiciones y acciones a nivel administrativo, normativo y de gestión.

Por último, la fase de ejecución se propone sea coordinada por la Municipalidad de Guatemala por medio de los Comités Únicos de Barrio, los cuales deberán implementar las líneas estratégicas en cada sector por medio de un Plan Local de Ordenamiento Territorial (PLOT). Los planes deberán ser monitoreados por medio de indicadores cuantificables que permitan apreciar la mejora de las condiciones de la microcuenca.

El presente estudio permite evaluar el documento técnico propuesto por la Municipalidad para las zonas G1 y G0 establecidas en el POT, así como generar políticas que puedan ser aplicadas en el Cinturón Ecológico Metropolitano. Por otro lado, el análisis de la microcuenca complementa el plan piloto del Departamento de Ambiente de la Municipalidad de Guatemala en conjunto con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y la Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO).

El documento se encuentra vinculado a las tesis de estudio de la microcuenca del río Contreras y la microcuenca del río Santa Rosita, ambos ríos se encuentran conectados naturalmente y desembocan en el río Las Vacas. El río Negro y el río Contreras forman una misma microcuenca.

²Ayala, C. (s.f.). Síntesis del Plan de Ordenación Ambiental de la Cuenca del Río Sucio. El Salvador.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del problema

La disminución de espacios naturales en buen estado de conservación fue uno de los problemas centrales identificados dentro del área urbana metropolitana de Guatemala. La demanda de espacio ha provocado que el crecimiento urbano busque alternativas para la construcción en las laderas de las microcuencas y sobre las riberas del río.

Las áreas naturales han ido desapareciendo y con ellas la diversidad biológica, los bosques que constituyen un pulmón para la ciudad, se encuentran en peligro, son pocas las áreas que aún se conservan en buen estado. Los espacios públicos cuentan con poca área verde para la recreación y el esparcimiento, puesto que no todas las colonias cuentan con un área de parque y canchas deportivas. Las colonias y barrios no cuentan con un diseño paisajístico que haga más amigables los espacios, al entrelazar de una manera adecuada la naturaleza y la construcción.

La microcuenca del río Negro, ha sufrido las consecuencias de la expansión urbana, la construcción ha llegado a invadir una buena porción del área de estudio y tiene tendencia a seguir creciendo. Existen planes urbanos y arquitectónicos que contemplan el uso de los barrancos para lograr una mejor interconexión entre las zonas que conforman la microcuenca, lo cual provocaría mayores daños pues van en contra de la conservación ambiental. No existen planes de conservación ambiental y paisajística.

La microcuenca presenta problemas a nivel geocológico, a nivel socioeconómico y a nivel perceptual.

A nivel geocológico, se registra la degradación de bosques y ecosistemas naturales, la pérdida de comunicación entre áreas verdes (corredor biológico), la pérdida de suelo y el consiguiente aumento de deslizamientos. La falta de educación ambiental provoca contaminación de ríos, contaminación de acuíferos subterráneos y contaminación del aire.

A nivel socioeconómico, las construcciones se realizan en laderas con altas pendientes y zonas cercanas al río. El bajo nivel de calidad estructural y localización pone en riesgo a los habitantes en cuanto a deslizamientos e inundaciones. La contaminación ocasiona daños a la salud.

A nivel perceptual, el crecimiento desordenado sin diseño paisajístico genera espacios sin calidad visual y sin calidad auditiva. Las potencialidades del área no son bien utilizadas y se pierden espacios o actividades que forman parte importante para el desarrollo de la población, como son los parques, los corredores verdes y las áreas de conservación. El vivir sin la presencia de éstos espacios, provoca el deterioro de los valores ecológicos de la población y por tanto existe escasa participación ciudadana en el tema ambiental, no existe un sentido de pertenencia que propicie una cultura de respeto y permita descubrir el valor de vivir en armonía con el medio ambiente.

A pesar que se trabaja en reglamentos y proyectos que resguarden las áreas verdes del cinturón ecológico, no existen aún normativas que frenen la expansión y protejan éstas áreas, no existe un ordenamiento paisajístico para el área metropolitana, ni proyectos de educación ambiental. No se cuenta con líneas estratégicas de manejo y diseño paisajístico específicos para cada microcuenca.

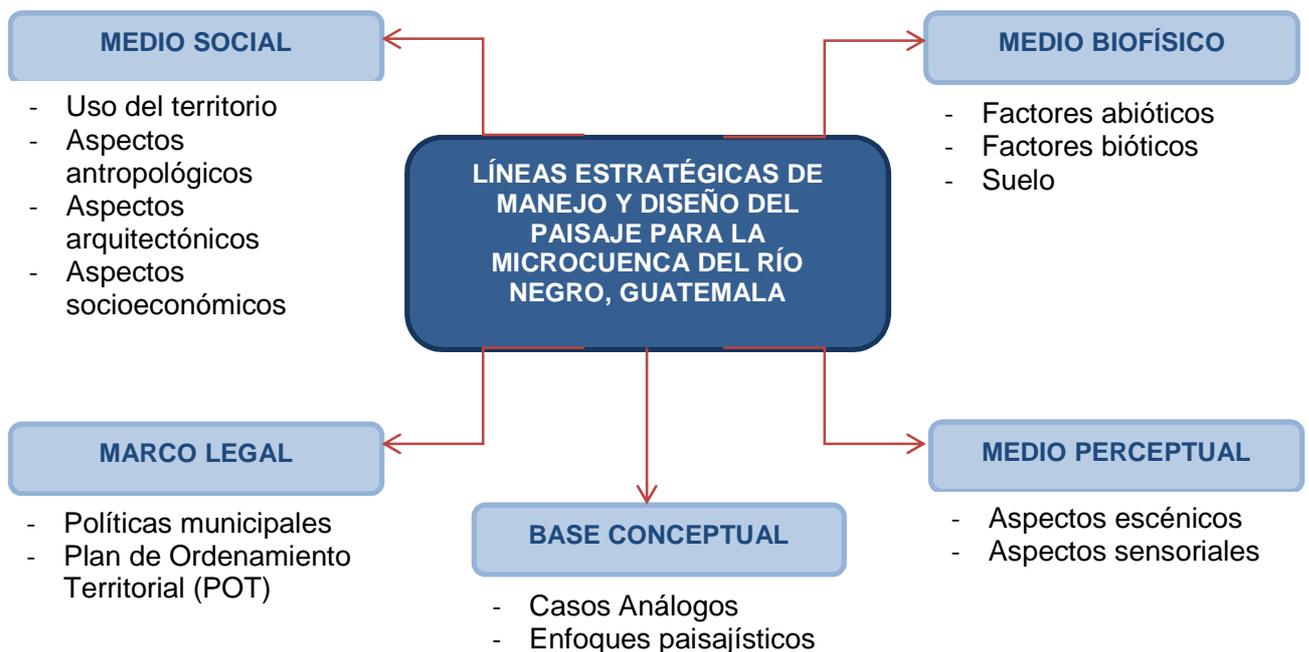
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

Dentro de los aspectos estudiados en la base conceptual, se encuentran los casos análogos de cinturones verdes que se están realizando en otras partes del mundo y los enfoques que tienen las distintas disciplinas con respecto al paisaje.

Dentro de los aspectos estudiados en la base legal se encuentran las políticas municipales e internacionales que se aplican o se pudieran aplicar en la normativa de la microcuenca.

Se estudiaron los componentes del medio biofísico, social y perceptual; dichos componentes fueron analizados posteriormente en la microcuenca, pues a través de su conocimiento se realizó el diagnóstico de las potencialidades presentes en el área de estudio.

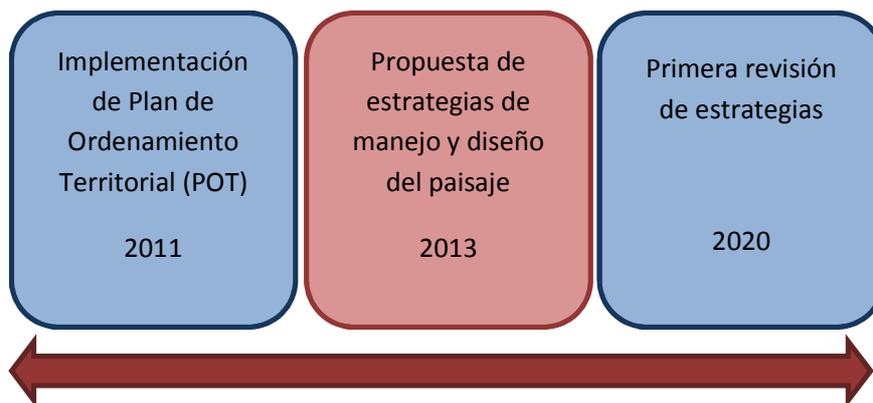
Los componentes del medio biofísico están compuestos por los factores abióticos, los factores bióticos y el suelo, son todos los elementos de la naturaleza que están presentes en el lugar. Los componentes del medio social están formados por los aspectos antropológicos, los aspectos arquitectónicos y los aspectos socioeconómicos, por tanto se analiza la forma en que el hombre habita en el lugar. Los componentes del medio perceptual son los aspectos escénicos y los aspectos sensoriales, dichos aspectos permiten analizar el paisaje y determinar su valoración.



Gráfica 2. Delimitación temática. Elaboración propia.

1.1.1.3 Delimitación temporal

En el año 2011, la Municipalidad de Guatemala implementó el POT. A partir del mismo buscó ordenar la ciudad de Guatemala por medio de normativas que impidan el crecimiento desordenado y permitan el manejo adecuado de las áreas verdes que aún se conservan. Es por ello que la delimitación temporal abarca del año 2011 hasta el año 2020, año en el que se deberá realizar la primera revisión de las estrategias propuestas.



Gráfica 3. Delimitación temporal. Elaboración propia.

1.1.2 Justificación

La formulación de líneas estratégicas para el manejo y diseño del paisaje para la microcuenca del río Negro brinda beneficios a nivel biofísico, socioeconómico y perceptual.

Los beneficios de la conservación de espacios verdes a nivel biofísico permiten la protección de los ecosistemas, la identificación de problemáticas ambientales y la consiguiente mitigación de las mismas.

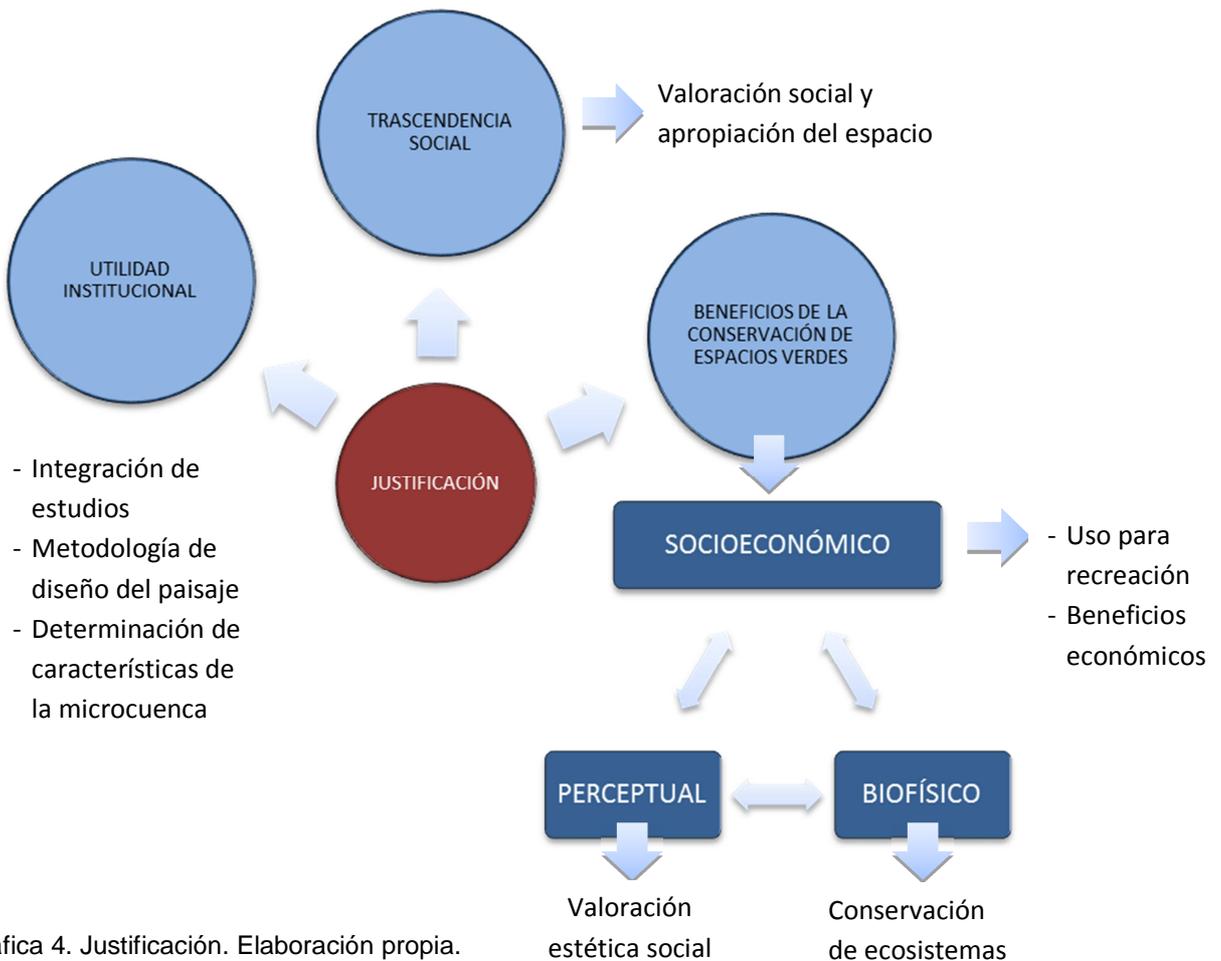
A nivel socioeconómico los espacios verdes son de gran importancia para los guatemaltecos, pues existen muy pocos espacios verdes para uso recreativo en la actualidad. La conservación de los mismos beneficia a la población a nivel económico, media vez exista una adecuada gestión.

A nivel perceptual la conservación de los espacios verdes permite una valoración estética y social, pues los espacios verdes brindan belleza, tranquilidad y confort a los habitantes.

La implementación de planes y proyectos a nivel comunal, permite que los vecinos sean parte del proceso de protección, mantenimiento y gestión de las áreas verdes. El contacto con la naturaleza y la lucha por su conservación permitirá que los vecinos se apropien del espacio y por tanto lo valoren y lo respeten. Esta interconexión llevará a una trascendencia social.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

El estudio beneficia también a nivel institucional, pues el documento integra estudios que distintas instituciones han elaborado de la microcuenca. Aporta a la Municipalidad de Guatemala, un esquema de valorización y estrategias de uso con las cuales se pueden tomar decisiones para abordar políticas, planes y proyectos en el área. Junto con el plan piloto que se encuentra realizando la municipalidad, el estudio ayuda a definir una metodología para el diseño del paisaje de las áreas verdes del cinturón ecológico de Guatemala.



Gráfica 4. Justificación. Elaboración propia.

1.1.3 Antecedentes de la investigación

La microcuenca del río Negro ha sido poco estudiada y no se encuentran documentos, a nivel público, sobre investigaciones que se hayan realizado.

La Asociación por recuperación Integral de las cuencas de los ríos Negro y Contreras (ARICNECO), ha recabado información sobre la microcuenca y ha realizado campañas de para el mejoramiento de la normativa, la infraestructura y la calidad del río Negro.

La Universidad Francisco Marroquín y estudiantes del Colegio Ciudad Vieja han realizado diversas actividades en el área de barranco que les pertenece, como investigación, diseño y reforestación.

Actualmente el departamento de urbanismo y el departamento de ambiente de la Municipalidad se encuentran realizando, junto con el apoyo de instituciones como CONAP, FUNDAECO y vecinos, estudios de reconocimiento de la zona G1 y G0 de la microcuenca, para luego desarrollar un plan piloto para la aplicación de los reglamentos. El enfoque con el que se está trabajando es ambiental y de uso.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Formular líneas estratégicas de manejo y diseño paisajístico para la microcuenca del río Negro que contribuyan al planteamiento de políticas para el rescate, aprovechamiento y conservación propiciando su integración al cinturón ecológico metropolitano.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar la estructura socioeconómica de la microcuenca desde el enfoque modificador del entorno natural.
- Identificar y comprender la estructura geoecológica a nivel local y regional, así como las interacciones con la microcuenca del Río Negro.
- Recomendar líneas estratégicas y criterios de manejo paisajístico según las características identificadas en la microcuenca del río Negro.

1.3 Metodología

El estudio se realizó por medio de una metodología que se basa en el enfoque científico del paisaje. Cuenta con cinco fases, cada fase tiene herramientas específicas que permiten alcanzar los objetivos planteados para la tesis.

- La primera fase, consiste en la estructuración de la tesis, por tanto comprende el planteamiento del problema, la delimitación espacial, teórica y temporal, la justificación y los objetivos. La primera fase se complementa por medio de gráficas y se realizó en base a información secundaria y entrevistas.
- La segunda fase desarrolla los conceptos que sirven como fundamento para la investigación, comprende tanto la base conceptual como la base institucional y metodológica. Además explica cada uno de los componentes biofísicos, sociales y perceptuales que se desarrollan en la fase de análisis. Se llevó a cabo por medio de investigación documental y entrevistas.
- La tercera fase comprende la etapa de análisis. En colaboración con la Municipalidad de Guatemala e instituciones que trabajan en colaboración con el plan piloto, se unificó e integró la información referente a los componentes biofísicos y sociales de la microcuenca del río Negro. Los componentes perceptuales se desarrollaron en base a la observación y análisis propios. La fase se desarrolló por medio de la elaboración y análisis de mapas, generación de tablas, así como la elaboración de un árbol de problemas.
- La cuarta fase consiste en el diagnóstico de las potencialidades del área, para determinarlo se definieron unidades ambientales según las características ecológicas de cada área, luego dichas unidades se sectorizaron según los aspectos antrópicos que las han influenciado y determinado, como es la

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

infraestructura y el uso. Una vez realizada la sectorización se realizaron matrices de valoración para poder determinar el estado y la potencialidad de cada área.

- La quinta fase corresponde a la propuesta, en donde se plantean las estrategias de manejo y diseño del paisaje, basadas en el análisis y diagnóstico. Las herramientas que se utilizaron son gráficas y mapas temáticos.



Gráfica 5. Metodología. Elaboración propia.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

El presente capítulo desarrolla los conceptos que sirvieron como fundamento para el desarrollo de las líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje. Comprende la base conceptual, la base legal y la base metodológica.

TEMA	ASPECTOS ESTUDIADOS	APLICACIÓN
BASE CONCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> Enfoques del paisaje (Jean-Marc Besse) Curitiba, capital ecológica de Brasil. 	<ul style="list-style-type: none"> Brindar un concepto global del paisaje al momento de realizar el análisis. Las líneas estratégicas propuestas para la microcuenca del río Negro se hicieron en base a algunas medidas municipales, normativas, acciones y proyectos realizados en Curitiba.
BASE LEGAL	<ul style="list-style-type: none"> Instituciones gubernamentales y postulados legales Políticas municipales 	<ul style="list-style-type: none"> Las normativas propuestas en las líneas estratégicas para la microcuenca del río Negro, respetan y se encuentran vinculadas a la normativa vigente de Guatemala.
BASE METODOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> Metodología general de los estudios de paisaje. (Bovet Pla, M., & Ribas Vilás, J). 	<ul style="list-style-type: none"> El paisaje de la microcuenca del río Negro, se analizó en base a la metodología de Bovet & Ribas.

Gráfica 6. Aplicación del Marco Teórico-Conceptual. Elaboración propia.

2.1 Base conceptual

La base conceptual permite entender el significado de paisaje y los diferentes enfoques que se tienen sobre el mismo. Su comprensión fue esencial para poder realizar el análisis de la microcuenca.

Por otro lado, la base conceptual permite conocer el caso análogo de Curitiba, ciudad que ha logrado desarrollar un cinturón verde. El estudio de las medidas municipales, normativas, acciones y proyectos realizados en Curitiba, permitió generar las líneas estratégicas para la microcuenca del río Negro.

2.1.1 Enfoques del paisaje

El Convenio Europeo del Paisaje (CEP), define “paisaje” como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”³.

³Consejo de Europa. (20 octubre 2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia.

Jean-Marc Besse⁴, en su escrito "Las cinco puertas del paisaje. Ensayo de una cartografía de las problemáticas paisajeras contemporáneas", hace mención de los distintos enfoques que se tienen sobre el paisaje, cada uno de ellos representa la concepción vista desde distintas disciplinas.

El paisaje puede ser definido como:

1. Representación cultural

Desde éste enfoque el paisaje es visto como una expresión humana basada en la cultura. Es un conjunto de signos que transmiten la forma de vida de una sociedad y son entendidos en base a lo que los habitantes perciben de su entorno, por tanto su concepción no es objetiva sino que es una realidad mental.

El enfoque es utilizado por filósofos de arte e historiadores. El paisaje se analiza desde un sistema filosófico, estético y moral. Y está influenciado por la economía, la religión, la filosofía, la ciencia, la política, el psicoanálisis, etc. El paisaje es una imagen, individual o colectiva, que se encarna en una obra pictórica.

2. Producto de la sociedad

El enfoque ve el paisaje como una realidad objetiva y material producida por el hombre. El territorio lo moldean las sociedades de acuerdo a sus necesidades políticas, económicas y culturales.

John Brickerthoff Jackson publicó en 1969 un artículo en la revista *Landscape* en donde describe que el paisaje es un espacio organizado, compuesto y diseñado por los hombres. Está conceptualizado según la forma en que organiza una sociedad el espacio: elementos estructurales y dinámicos, circulaciones, fronteras, espacios de reunión pública, etc. El hombre encarna su cultura en obras y producciones visibles y tangibles. "El paisaje no es la naturaleza, sino el mundo humano tal como se inscribe en la naturaleza transformándola".

3. Complejo sistémico de elementos naturales y culturales

Las ciencias como la geología, geomorfología, edafología, climatología, botánica, ecología y algunas tendencias de la geografía ven al paisaje como un objeto real, que posee una sustancialidad y un espesor intrínseco. Está conformado por el viento, la lluvia, el agua, el calor, el clima, las rocas, las especies vivas que rodean a los humanos, etc. Es un objeto material que existe, evoluciona, se ve afectado por la acción y el pensamiento humano y se desarrolla como una realidad independiente del hombre, según leyes que le son propias.

El enfoque ve al paisaje como una articulación de la naturaleza y la sociedad, existe una integración e interacción de los elementos naturales y de los proyectos humanos y por tanto funciona como un sistema dinámico con flujos de materia y energía.

4. Experiencia fenomenológica

La sociología, la historia de las sensibilidades y la historia estética filosófica muestran que el paisaje se hace cargo de una dimensión de la relación humana con el mundo y con la naturaleza. Paisaje es el nombre que se le da a una

⁴Besse, J.-M. (2006). Las cinco puertas del paisaje. Ensayo de una cartografía de las problemáticas paisajeras contemporáneas. En J. Maderuelo, *Paisaje y pensamiento* (págs. 145-171). Madrid: Abada.

intensificación particular de la vida psíquica en un momento y en un lugar dado; es el encuentro concreto entre el hombre y el mundo que lo rodea. En otras palabras el paisaje es una experiencia, el paisaje se vive a través de los sentidos y de la emoción. Sin embargo la experiencia vivida no se identifica con la vida interior o la subjetividad personal. Erwin Straus y Henri Maldiney indican que el paisaje es lo que hace vivir la experiencia, pero no es parte de uno y uno está fuera del paisaje. Debe sentirse como una experiencia y negar el mapa y la geografía.

5. Sitio o contexto de proyecto

El enfoque del arquitecto, urbanista y paisajista, ve al paisaje como un proyecto, buscando inventarlo y recalificarlo. Las intervenciones del paisajista se desarrollan en tres direcciones: suelo (sitio, efecto de una construcción histórica y reserva de energías futuras), territorio (considera el espacio urbano en la complejidad de sus relaciones) y entorno natural (medio vivo).

El paisajista imagina lo real, busca encontrar lo que ya estaba allí y formular algo nuevo. La invención es prestar atención a las señales que hay en el paisaje, tejer lazos entre estas señales y captar en ellas una forma.

Los distintos enfoques del paisaje pueden mezclarse y cada uno de ellos tiene una verdad. Al analizar el paisaje debe descubrirse desde los cinco enfoques para tener un pensamiento global. Los componentes del paisaje se describen en la base metodológica.

2.1.2 Curitiba, Capital ecológica de Brasil⁵

Se toma a la ciudad de Curitiba como un caso análogo por el gran éxito que se ha tenido para el desarrollo y explotación ecológica, ya que gracias al pensamiento verde de sus habitantes y de pioneros urbanistas y políticos, desde 1870 se crea el “Cinturón Verde” de la ciudad de Curitiba conformado por áreas de granjas y hortalizas siguiendo otros acontecimientos como la plantación de árboles en calles y plazas, inauguración del primer parque de la ciudad.

En 1940 se impulsó el Plan Director destacando la implantación de Plazas y Parques en la ciudad, llegando a ser después, dicho plan, el anteproyecto de Plan urbano de 1965 en donde se determina la expansión de la ciudad de una forma lineal, que integra el transporte colectivo, sistema de carreteras y uso del suelo.

Nace en 1975 la Ley 5234 que define la zonificación y uso del suelo creándose el sector especial de Áreas Verdes, donde se establece la conservación de los espacios naturales como una prioridad para el crecimiento de la ciudad.

Uno de los hechos de alta relevancia es que en 1986 se crea la Secretaria Municipal de Medio Ambiente de Curitiba (SMMA), con la misión de formular, planificar y aplicar la política de preservación y protección ambiental. Logrando esta secretaría para 1991 que se aprobara la Ley # 7833/91 de política Municipal de Medio Ambiente que establece una dirección definitiva para la gestión ambiental de la ciudad. Con esta ley se inicia la explosión de los recursos y desarrollos naturales de Curitiba, destacando: a. Ley de sistema Municipal de Unidades de Conservación, b. Ley de Anillo de Conservación Sanitario Ambiental, c. Código forestal de la ciudad.

⁵Secretaría Municipal de Medio Ambiente, Prefeitura Municipal de Curitiba. (Octubre de 2010). *Experiencias Exitosas en Construcción de Sustentabilidad Local*. Curitiba, Brasil.

Con la aplicación de éstas leyes se ha logrado tener dentro de la ciudad 37 unidades de conservación entre parques y bosques, 3 reservas privadas de patrimonio Natural Municipal, más de 1000 plazas y jardines resumiéndose en que el 17.97% de la ciudad de Curitiba son macizos forestales.

La aplicación de estas políticas públicas son un claro ejemplo del potencial de los espacios verdes en toda ciudad en especial la cuenca en estudio, ya que representa un macizo forestal en donde tal como sucede en Curitiba el ciudadano tiene acceso y se involucra en:

- Restauración y conservación de la Biodiversidad Urbana y la preservación de áreas Naturales: El equilibrio entre la conservación del medio ambiente y el desarrollo urbano se respeta, por lo que la urbanización se convierte en aliado en los procesos ambientales. El municipio de Curitiba da cuenta de esta política pública, con el lanzamiento de un programa para la diversidad biológica urbana llamado BIOCIDADE. Con ello se busca promover acciones para prevenir que se destruyan los ecosistemas y nichos de vida. BIOCIDADE no sólo cuenta con la participación del Departamento Municipal de Medio Ambiente, que se desarrolla en otros ámbitos de la gestión municipal, el fortalecimiento de la parcialidad del medioambiente en los proyectos municipales, siempre guiando el desarrollo de actividades en Educación Ambiental.
- Intervención sobre las plantas exótica invasoras y sustitución por plantas nativas.
- Producción de plantas nativas: especialmente aquellas con potencial ornamental y en proceso de extinción.
- Implantación de un jardín demostrativo con especies nativas: Una forma de difundir este conocimiento es a través de la aplicación de un jardín compuesto por especies nativas ornamentales.
- Cursos de Jardinería, así como conferencias y seminarios.
- Curso de identificación de especies nativas y de avifauna.
- Preservación y ampliación de áreas verdes y la potencializarían de parques privados.
- Uso de sistema de transporte y calidad de aire llamado línea verde.
- Proyecto eco ciudad: en donde ciertas instituciones se comprometen al reciclaje de productos y buen manejo de desechos.

Otro proyecto de BIOCIDADE de gran relevancia en la actualidad es la revitalización de la cuenca del río Barigui, la cual cubre un tercio del territorio de la ciudad y la población, en donde se dará prioridad a obras de infraestructura, vigilancia y educación ambiental buscando el equilibrio entre las personas. Dentro de las acciones a realizar se encuentran: la reubicación de familias que viven en las áreas de preservación a lo largo del río y/o están en peligro, la construcción de áreas de parques y áreas de recreación.

En definitiva, los espacios verdes que caracterizan a la ciudad de Curitiba, son producto de la participación ciudadana, generando un sentido de pertenencia que explica que vecinos y niños de los barrios no los destruyan, y propiciando una cultura de respeto al medio ambiente, esto es 100% aplicable a una cuenca dentro de una ciudad.

2.2 Base legal

La investigación de la base legal permitió conocer las instituciones gubernamentales, los postulados legales y las políticas municipales que se encuentran relacionadas con paisaje en Guatemala. El conocimiento de las mismas permitió, que las líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje, respeten y se encuentren vinculadas a la normativa vigente.

2.2.1 Instituciones gubernamentales y postulados legales

Las políticas y legislación que aplican para el tema de paisaje, son las relacionadas a ambiente, cuencas y agua así también planes de ordenamiento territorial municipales, con sus respectivas leyes y reglamentos.

El sistema legislativo de Guatemala obedece la estructura jerárquica siguiente:

- La Constitución Política de la República de Guatemala
- Leyes Nacionales
- Tratados Internacionales
- Leyes Ordinarias
- Disposiciones Reglamentarias
- Normas Individualizadas (sentencia judicial, resolución administrativa)

Las instituciones gubernamentales involucradas en temas ambientales, agua y ordenamiento territorial son:

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)
- Secretaria General de Planificación de la Presidencia (SEGEPLAN)
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)
- Comisión Nacional de microcuencas de Guatemala.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)
- Municipalidad de Guatemala.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales (DIGARN) del MARN.
- Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas (URHYC) del MARN
- Unidad Especial de Ejecución de Desarrollo Integral en Cuencas Hidrográficas (UEEDICH) del MAGA.

En ese sentido a continuación se describen los postulados legales que para este estudio se consideran en principio determinantes:

- Constitución Política de la República de Guatemala, Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico, Artículo 48.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, ampliado en el decreto 1/93, Artículo 8.
- Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 y sus reformas Decreto 110 -96.
- Ley Para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Capítulo I, Artículo 3.
- Código Penal, Decreto 33-96 y Artículo 347 "A", Contaminación.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

- Código de Salud, Artículo 1º, Artículo 38m Manejo de Desechos y Residuos, Artículos 41 y 43.
- Código Municipal, Decreto 58-88, Normas de uso de aguas.
- Protección de la atmósfera, Decreto 20-92.
- Reglamento de Limpieza y Saneamiento Ambiental del Municipio de Guatemala, 1982.
- Reglamento para la Formulación de Planes Locales de Ordenamiento Territorial, 2009.
- Acuerdo Ministerial 276-89, Regulaciones sobre recolección de Germoplasma vegetal.
- Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guatemala.
- Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural Y Natural.
- Nueva Carta de Atenas, 2003.
- Carta de Florencia, 1981.

2.2.2 Política municipal

La política municipal queda fundamentada en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guatemala, vigente a partir del mes de mayo del 2011. A continuación se considera importante tomar la base del Artículo 30 (Caracterización territorial en zonas generales) y 31 (Criterios de asignación de zonas generales) del POT, los cuales definen las áreas G0 y G1 como las áreas que conforman el Cinturón Ecológico del Municipio de Guatemala, que constituyen el área a intervenir:

“Artículo 30. Caracterización territorial en zonas generales. Se establece la caracterización territorial del Municipio a través de seis zonas generales...esta caracterización depende de las características naturales que tenga cada área en cuanto a topografía y orografía...”

a) Zona General G0 [Natural]: Áreas que por su topografía y orografía se consideran de vocación para la conservación del ambiente y los recursos naturales y que, por sus condiciones para la potencial ocurrencia de deslizamientos o derrumbes, se consideran de riesgo de desastres y no aptas para la ocupación humana. En estas áreas queda prohibida la existencia de usos del suelo que impliquen ocupación humana”.

b) Zona General G1 [Rural]: Áreas que por su topografía se consideran predominantemente de vocación para la conservación del ambiente y los recursos naturales, con aptitud para la ocupación humana compatible con el ambiente, correspondiente a una baja intensidad de construcción, según los índices de edificabilidad establecidos para el efecto”.

Para cada una de las zonas se aplican los parámetros normativos siguientes:

a) Zona General G0: Constituyen las áreas, predios o partes de predios con pendientes del nivel natural del terreno mayores de cuarenta grados, así como las franjas de protección de ríos, riachuelos o quebradas de quince metros medidos desde cada una de las riberas.

b) Zona General G1: Constituyen las áreas, predios o partes de predios con pendientes del nivel natural del terreno mayores de veinte grados y menores o iguales a cuarenta grados”.

2.3 Base metodológica

El paisaje de la microcuenca del río Negro, se analizó en base a la metodología de Bovet & Ribas.⁶ El conocimiento de la base metodológica fue fundamental para tener una guía al momento de investigar, pues indica qué elementos se deben tomar en cuenta y de qué forma se deben analizar.

2.3.1 Medio biofísico

Conocer los agentes del medio ambiente natural existentes en un área es de gran relevancia ya que existen múltiples interrelaciones entre éstos, los ecosistemas de los que forman parte y los actores y agentes sociales que componen el municipio. La coexistencia y el tipo de estas interrelaciones entre los mismos determinan el equilibrio del medio y del paisaje. El análisis del medio biofísico de la microcuenca del río Negro nos dará una visión global del entorno natural y paisajístico. Este medio está formado por dos elementos:

2.3.1.1 Elementos abióticos

Los factores Abióticos son todos los elementos inorgánicos (agua, suelo, aire, luz, temperatura, humedad) que no poseen vida propia y que se relacionan con los seres vivos, los factores abióticos forman en la organización de los ecosistemas el Biotopo que es característico de cada ecosistema en particular y forman parte de los componentes del paisaje según la percepción del observador. Entre estos se encuentran:

- Morfoestructuras: analizando la estructura geológica para identificar fallas, fracturas, morfoalineamientos, etc. Al igual que el contenido litológico y tectónico.
- Geología: para el estudio del tipo de roca y que procesos ha llevado en términos morfodinámicos y de erosión. También se identifican características como la dureza, la permeabilidad, la composición química y sus influencias sobre el paisaje.
- Clima: identificaciones de todos los factores climáticos dentro del área. Las temperaturas (máx., min, media), la distribución climática para analizar su influencia en los procesos abióticos, bióticos y antrópicos. Las precipitaciones y su importancia en el desarrollo de la vegetación, el ciclo del agua y las actividades humanas.
- Relieve o modelado fisiográfico: La superficie del terreno sirve de base o enlace a los restantes componentes. Está formado por el relieve, las formaciones del terreno (montañas), su disposición, su naturaleza (suelos desnudos), los tipos de rocas, etc.
- El agua: La presencia de agua superficial, su quietud o movimiento, su sonido, su contraste con el resto de componentes y más cosas, forman los elementos dominantes en el paisaje que pueden ser importantes para su caracterización.

⁶Bovet Pla, M., & Ribas Vilás, J. (1992). Metodología general de los estudios de paisaje. En M. Bolos, *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones* (págs. 123-134). Barcelona: Masson S.A.

2.3.1.2 Elementos bióticos

Seres vivos o Bióticos son todos aquellos que poseen vida propia, comprenden todos los vegetales, animales, hongos y microorganismos como bacterias y otros. Los seres bióticos en los ecosistemas se organizan formando Poblaciones vegetales y animales, forman parte esencial del paisaje ya que son sistemas que influyen en los constantes cambios del mismo. Estos elementos son los siguientes:

- La vegetación: Cuando se describe un paisaje en función a la vegetación, se tiene en cuenta; los factores climáticos (atlántica, mediterránea...) y fisiográficos (vegetación de montaña, de páramo). Hay también agrupaciones vegetales que pueden ser mono específicas (formadas por una sola especie) o pluriespecíficas (formadas por varias).
Las especies vegetales silvestres que, generalmente establecen agrupaciones con características estructurales homogéneas, reciben el nombre de comunidades, que están sometidas por factores medioambientales.
- La fauna: Es el componente vivo (junto con vegetales) del paisaje y pudiendo modificarla percepción del mismo, ya que son responsables de algunos olores (orinas, hormonas...) y sonidos (trinos, ronca, berrea...).
- El ser humano: Cualquier paisaje conserva huellas en su territorio del pasado y del presente, está impregnado de historia. El medio natural como el modificado ejerce influencias notables sobre los diversos sujetos que los pueblan. La acción humana ha ido transformando el medio natural y el paisaje a la vez que se produce su adaptación a las condicionales de éste.

2.3.1.3 Suelo

Es la interface de los elementos abióticos y bióticos, como soporte de las actividades del hombre. El suelo logra determinar qué relaciones existen entre las formas de vida vegetal y es factor limitante para ciertos usos. Para lograr esto se estudian varios aspectos como los siguientes:

- Profundidad del suelo para el desarrollo de las plantas.
- Textura y composición para analizar la retención del agua.
- Porosidad para conocer su aireación y capacidad de drenaje.
- Pedregosidad y afloramientos rocosos que condicionan las actividades humanas relativas a cultivos.
- Contenido de agua determina la aptitud para el crecimiento de las plantas y detecta intervenciones antrópicas por los niveles de contaminación del agua.
- Características químicas: maneja el contenido de materia orgánica, los niveles del pH y salinidad para definir las características del suelo.

Tanto el medio perceptual como el medio biofísico nos llevan a conocer gran parte de las dinámicas dentro de la estructura geoecológica que interactúan con la estructura socioeconómica que se presenta como el medio social.

2.3.2 Medio social

Es el medio constituido por la sociedad humana, en contraposición al medio físico o entorno físico. A través de la sociedad, cada individuo se adapta al medio ambiente, en donde intervienen dos tipos de factores, los factores materiales (objetos y elementos económicos) y los factores humanos (influencia directa o indirecta) del ambiente social y cultural. El papel del hombre en el paisaje es el de creador y modificador con el propósito de que el entorno se adapte a sus necesidades. Pueden llegar a supeditar el resto de los elementos del paisaje a sus intereses. La influencia del hombre sobre el paisaje resulta patente aunque sus actividades, necesidades y cultural son complejas, lo que dificulta la evaluación.

2.3.2.1 Aspectos antropológicos

Estudian los procedimientos ideados por el hombre para enfrentarse a su medio natural y su ambiente social; y como se aprende, conserva y transmite un cuerpo de costumbres. Para el análisis de los aspectos antropológicos dentro del paisaje, se analizan los siguientes aspectos:

- Organización social
- Grupos sociales
- Actores sociales
- Prácticas y valores humanos
- Aspectos históricos y patrimoniales de paisaje

2.3.2.2 Aspectos arquitectónicos

El estudio y análisis de todos los elementos construidos, elementos artificiales dentro de un medio natural y el paisaje. Analiza la distribución y localización de las construcciones, comunicaciones, industrias y demás infraestructura para que se conozca el grado de antropización que registra el paisaje. Describe las actuaciones humanas según el estudio de los siguientes aspectos:

- Material tangible
- Formas
- Tipologías
- Equipamiento e Infraestructura

2.3.2.3 Aspectos socioeconómicos

El estudio y análisis de los factores socio-económicos logran conocer la realidad social del ambiente en el que se desenvuelve el individuo. Sólo analizando los problemas ideológicos, sociales, políticos y económicos podrán entenderse las posibles degradaciones ecológicas; las cuales, afectan a la salud comunitaria, a las economías familiares, y en general a la calidad de vida. Todo ello pondrá de relieve el estado socioeconómico que padece el municipio, haciéndose patentes las problemáticas, necesidades y potencialidades a subsanar y a aprovechar respectivamente. Al mismo tiempo que se pongan de manifiesto las interrelaciones y retroalimentaciones con el medio natural que envuelve al municipio. Entre los aspectos que se analizaran se encuentran:

- Contexto demográfico
- Contexto socioeconómico
- Asentamientos

2.3.3 Medio perceptual

Se considera al paisaje como la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas, en un contexto que integre los aspectos escénicos y los de carácter espacial. Se asocia la parte perceptible del medio, que es constituida por todos aquellos componentes de la escena fácilmente visibles al observador, y los procesos ecológicos, la parte subyacente del paisaje que se expresa en el territorio a través su estructura espacial, su función y su dinámica. A la percepción del paisaje se le puede añadir valores místicos o religiosos, sensoriales, etc. El medio perceptual nos servirá como herramienta para la valoración del paisaje según puntos de observación. Este medio perceptual se compone dos aspectos principales:

2.3.3.1 Aspectos estéticos

Relacionan el paisaje con escenas juzgadas y valoradas desde el punto de vista estético, de los sentimientos de agrado o desagrado que nos inspiran. Por eso, el paisaje ha sido un tema pictórico y literario importante, siendo ese contexto artístico el que evoca en la mayoría de la gente sensaciones agradables o desagradables. El valor estético en el paisaje es un factor esencial que se relaciona con la calidad paisajística que posee un área.

2.3.3.2 Aspectos sensoriales

Los paisajes contienen y emiten una serie de signos propios a través de los que comunican su identidad, a la vez que impresionan estéticamente. La estimulación diferenciada y objetiva de determinados elementos y factores visuales y su composición en la escena, como transmisores esenciales de información paisajística y estimuladora de sensaciones estéticas, puede ayudar a codificar y valorar el significado del paisaje estudiado. En combinación con los aspectos estéticos forman el medio de percepción de un punto de observación hacia un paisaje determinado que tendrá un valor para el observador.

2.3.4 Uso del territorio

Este punto es donde se refleja la distinta intervención espacial del hombre sobre el paisaje para adaptarlo a sus necesidades. Su determinación es de fácil análisis con la ayuda de documentación gráfica. La funcionalidad que indica el uso de cada porción del territorio del paisaje en cuestión según categorías de carácter funcional como por ejemplo un uso agrícola, uso forestal, urbano o recreativo.

Es aquí donde ya se puede trabajar en un diagnóstico que refleje la dinámica de ambas estructuras y sus niveles de interacción. Dando como resultado una propuesta que responda a objetivos planteados.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DEL PAISAJE DE LA MICROCUENCA

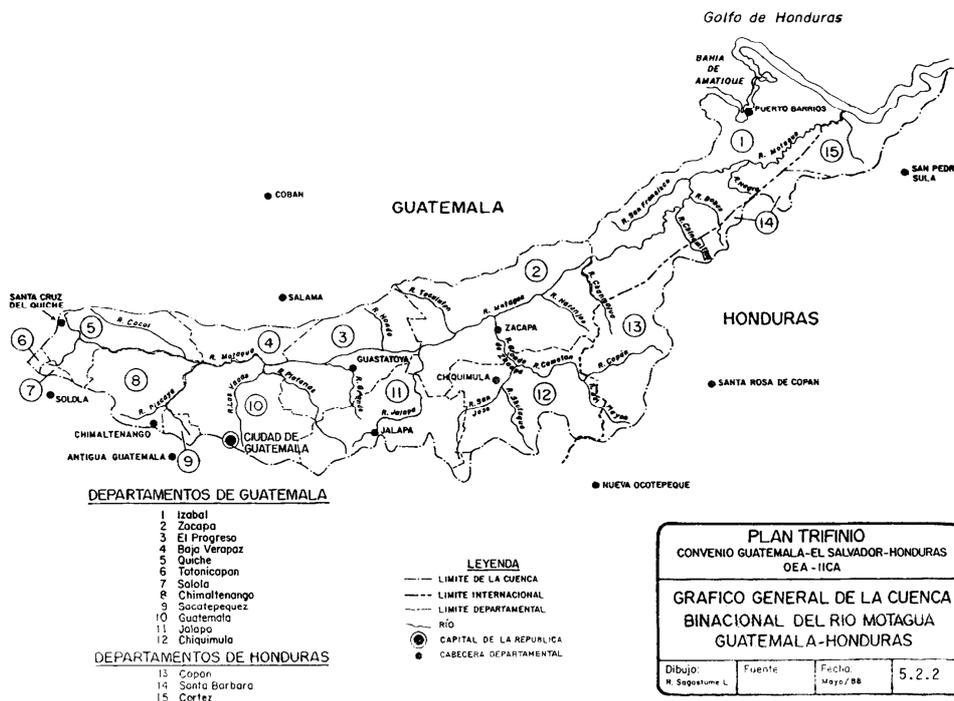
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MOTAGUA

La microcuenca del río Negro forma parte de la cuenca del río Motagua. El río Negro se encuentra en la cuenca media, por lo que es muy importante tener un buen manejo del mismo. La cuenca del Motagua forma parte de la cuenca hidrográfica del Caribe.

El río Motagua es el más largo de Guatemala, tiene una longitud de 486.55 km, inicia en el departamento de Quiché, Guatemala (14°56'57"N 91°0'32"O 14.949022, -91.008897) con el nombre de Río Grande y desemboca en el Mar Caribe (15°43'28"N 88°13'18"O 15.724534, -88.221588). Abarca una superficie de 12,697.27 km² y tiene un caudal medio de 208.7 m³/seg. (estación de control de Morales, Izabal).

La cuenca del río Motagua abarca los departamentos de Quiché, Totonicapán, Sololá, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, El Progreso, Jalapa, Zacapa, Chiquimula, Izabal. En Honduras abarca los departamentos de Copán, Santa Bárbara y Cortez.

La vertiente del Atlántico se caracteriza por que los ríos son largos, las pendientes son más suaves y el desarrollo de los ríos es menos brusco. Los ríos hacen sus recorridos por barrancos. Las crecidas son de gran duración y los caudales son más constantes. Las aguas subterráneas son utilizables.



Gráfica 7. Cuenca del río Motagua. Plan Trifinio, Convenio Guatemala, El Salvador y Honduras. Septiembre 1988. <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea07s/ch06.htm>

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

El río Motagua se encuentra entre la Placa de Norte América y la Placa del Caribe, el desplazamiento lateral-izquierdo entre ambas placas formó el Valle del Motagua. La Placa de Cocos se encuentra hacia el oeste del país y colinda con la placa del Caribe, el choque de las mismas es la causante de la formación de la región fisiográfica de Tierras Altas Volcánicas, los cuales han arrojado sus sedimentos al valle del Motagua⁷. Dicha falla ha producido algunos de los terremotos más destructivos en Guatemala.

El plegamiento y colapso de la península de Yucatán y las planicies del Petén durante el Terciario temprano (hace 60 millones de años), ha causado condiciones extremas de presión y temperatura, permitiendo la formación de rocas metamórficas y productos minerales asociados. El río Motagua se encuentra en una gran llanura de inundación formada por un aluvión Cuaternario.



Tres regiones fisiográficas-geomorfológicas⁸ forman parte de la Cuenca del Motagua:

1. **Tierras Altas Cristalinas:** La mayor parte del territorio de la cuenca pertenece a ésta región, se caracteriza por estar ubicada entre dos sistemas de fallas y por estar constituida por rocas metamórficas con presencia de pequeñas áreas de granito. Se encuentran alturas desde 50 a 3000 msnm y la mayoría de pendientes son pronunciadas oscilando entre 20 a 70% de inclinación, lo cual ha provocado que la erosión sea mayor en estas áreas.

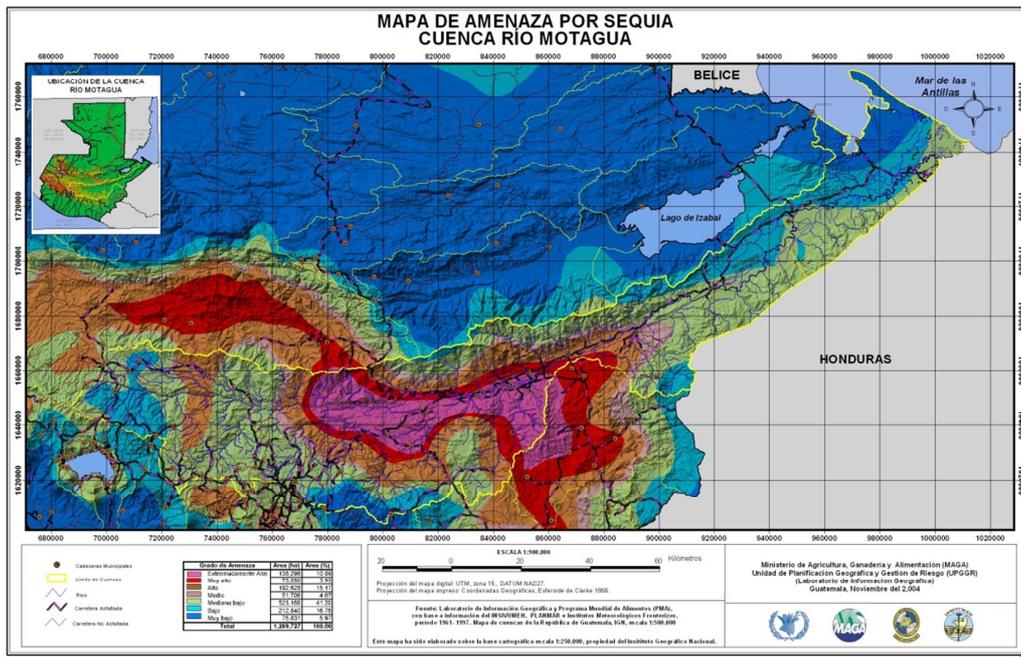
⁷Ligorría, J. (2004). Geología del Valle del Motagua. En F. D. Conservacy, *Seminario de Investigaciones para la conservación de la región semiárida del valle del Motagua*. Guatemala.

⁸Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. (Junio de 2010). *Memoria Técnica del Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala a escala 1:250,000*. Guatemala.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

- Tierras Altas Volcánicas:** Se localizan en la parte sur de la Cuenca y conforman el parteaguas divisorio entre la vertiente del pacífico y la vertiente del atlántico. el paisaje se caracteriza por presentar lomas, cerros, montañas, volcanes y valles. Ésta región fisiográfica estaba conformada por un basamento cristalino y sedimentario parecido al que se encuentra en Petén, sin embargo a partir del Paleozoico se desarrolló una gran actividad volcánica que cubrió la región con material como basalto y riolacitas. Varias áreas de esta región han sido llenadas parcialmente o cubiertas con pómez Cuaternaria. Las elevaciones varían de los 700 a 2,100 msnm y las pendientes de 10 al 60%.
- Depresión del Motagua:** Está conformada por áreas de poca altura cercanas al río, entre 50 y 500 msnm, donde se pueden encontrar planicies, llanuras y terrazas creadas por la erosión provocada por el río. Las pendientes son menores a 18% y existen varias zonas sujetas a inundación. La intersección del río con el mar da lugar a zonas de marisma, litorales y planicies costeras. La región se caracteriza por ser depósito de sedimentos provenientes de las tierras altas.

Se pueden encontrar 60 tipos diferentes de suelos según la clasificación de Simmons⁹. Los cinco tipos de suelo que predominan en la Cuenca son: 8.84% (Chg, Chol), 8.03% (In, Inca), 7.46% (Ga, Gacho), 5.50 (Mj, Marajuma), 3.78% (Ac, Acasaguastlán).



Gráfica 10.

Mapa de Amenaza por Sequía en la Cuenca del río Motagua. MAGA, 2004

⁹Simmons, C., J. Tarano & J. Pinto. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Servicio Cooperativo Inter-Americano de Agricultura, Ministerio de Agricultura, Guatemala.

La cuenca del río Motagua es muy importante en cuanto al clima que presenta pues en ella se encuentran las regiones más secas de Guatemala, presentando ecosistemas únicos que se deben conservar.

Las regiones secas se encuentran ubicadas al pie de la Sierra de las Minas, la cual sirve de barrera natural para la humedad proveniente del atlántico y crea las condiciones semiáridas de la región.

Se pueden encontrar varias zonas de vida¹⁰ en la Cuenca, las predominantes son:

1. **Monte Espinoso Subtropical (me-S)** Es el área más seca de la cuenca, se encuentra en los departamentos de Zacapa y El Progreso, paralelo al cauce del río Motagua, con alturas entre los 180 y 400msnm. Los terrenos son planos a ligeramente accidentados. Presenta una escasa precipitación anual de 400 a 600mm. La biotemperatura oscila de 24 a 26°C y la evapotranspiración es mayor a la cantidad de lluvia total. La vegetación está constituida por arbustos y plantas espinosas como Cactus, Guaiacum, Pereskia, Oso, Jaquinia, Bucida macrostachys, Acacia farnesiana, Cordia alba. "Las características climáticas y geográficas de la zona crean condiciones de aislamiento y favorecen el endemismo y la especiación"¹¹.
2. **Bosque Seco Subtropical (bs-S)** Rodea el monte espinoso, abarca los departamentos de Zacapa, El Progreso y Guatemala. El relieve es desde plano hasta accidentado con elevaciones desde 0 hasta 1,200msnm. La precipitación varía entre 500 a 1,000mm y la biotemperatura oscila entre 10 a 24°C. La evapotranspiración es de alrededor 1.5. Las especies indicadoras son Cochlospermum vitifolium, Swietenia humilis, Alvaradoa amorphoides, Sabal mexicana, Phyllocarpus septentrionalis, Ceiba aescutifolia, Albizzia caribaea, Rhizophora mangle, Avicennia nitida y Leucaena guatemalensis.
3. **Bosque Húmedo Subtropical (templado) bh-S(t)** Ocupa el mayor área de la cuenca, se ubica rodeando el bosque seco subtropical. Las elevaciones varían entre 650 a 1,700msnm. Consiste en una zona de mayor altura donde las temperaturas medias son iguales a las biotemperaturas. La precipitación oscila entre 1,100 a 1,349mm como promedio total anual. La biotemperatura media anual varía de 20 a 26 grados C. Los terrenos son de relieve ondulado a accidentado y escarpado. Se encuentran especies como Pinus oocarpa, Curatella americana, Quercus spp, Byrsonima crassifolia.

Se puede encontrar en áreas menores: Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical bh-MB, Bosque Muy Húmedo Subtropical (frío) bmh-S(f), Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical bp-MB, Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido) bmh-S(c) y Bosque Muy Húmedo Tropical bmh-T.

¹⁰De la Cruz S., J. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

¹¹Castañeda, C. (1997). *Impacto de Diferentes sistemas de producción en la biodiversidad de las zonas semiáridas de Guatemala*. Guatemala: Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Según el mapa de Cobertura Forestal, elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en 2004 casi la tercera parte de la cuenca (26%) se encuentra conformada con sistemas agrícolas o ganaderos, áreas inundables o pantanosas, áreas cubiertas por arena y roca, cuerpos de agua y zonas urbanas.

El 20% de la cuenca pertenece al Bosque Secundario/arbustal, el cual se caracteriza por ser un bosque que empieza a regenerarse de nuevo. Un tipo de vegetación que se incluye en ésta categoría es el bosque decíduo xerofítico del oriente del país.

El 15% de la cuenca cuenta con Asociaciones de bosque mixto y cultivos, lo cual indica que se encuentran tanto especies Coníferas como Latifoliadas (especies de hoja ancha) en agrupaciones aisladas a causa de la eliminación del bosque para siembras de cultivos.

El 12% de la cuenca tiene Asociaciones de bosque de Latifoliadas (especies de hoja ancha) con cultivos. La asociación Latifoliadas-cultivos se ha dado por la intervención de los bosques para tener áreas ganaderas y de cultivos.

El resto de la cuenca es Bosque Mixto en un 10%, Bosque de Latifoliadas en un 6%, Asociación Bosque secundario /arbustal en un 5%, Asociación de Bosque de Coníferas con cultivos en un 5%, y Bosque de Coníferas en un 1%.

La región semiárida del Motagua también es importante como corredor biológico, pues funciona como un productor estacional de alimento y como un lugar de reproducción, las especies de vertebrados son diversas gracias a la interacción y proximidad con el bosque ribereño, pues proveen refugio y alimento a las especies que no tienen adaptaciones para sobrevivir en ambientes semiáridos¹².

Los municipios que conforman la cuenca del río Motagua, según el mapa de División Administrativa de las Cuencas Hidrográficas elaborado por MAGA en el año 2004 y el Censo del INE 2002¹³, tienen un total de población de 2,768,756 habitantes en un área de 1,264,095 hectáreas, por lo cual la densidad de población es de 2.19 personas por hectárea. El departamento con mayor densidad de población es Guatemala (11 p/hect), le siguen Sacatepéquez, Sololá, Chimaltenango y los que tienen menor cantidad de habitantes son Alta Verapaz, El Progreso, Izabal y Zacapa.

Los departamentos que conforman la cuenca tienen un nivel de escolaridad medio con un porcentaje de 64% de alfabetismo, el 23% de los habitantes tienen estudios hasta primaria 6to grado y únicamente un 2% tienen educación superior.

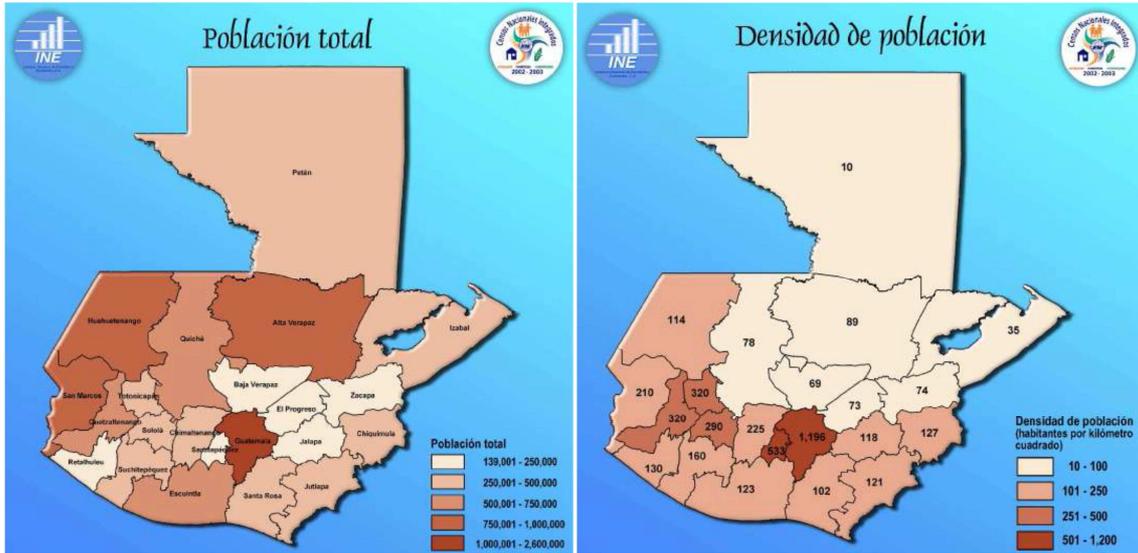
El 38% de la población es económicamente activa y el 50% de la misma tiene como actividad económica la agricultura, caza, silvicultura y pesca.

Dentro del total de hogares censados en el 2002, el 6% obtiene el agua potable de ríos, lagos y manantiales, especialmente los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal. El 16% de los hogares no disponen de servicio sanitario, por tanto sus drenajes no se encuentran conectados a una red de drenaje, a una fosa séptica, letrina o pozo ciego, dando lugar a la contaminación de los ríos. Únicamente el 22% de los hogares usa servicio de basura, el resto la tira en basureros clandestinos, la quema ó la entierra.

¹²Redford, H., & Fonseca, G. (1986). *The role of gallery forest in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna.*

¹³Instituto Nacional de Estadística. (2002). *Censo Nacional de Estadística XI de población y VI de habitación.* Guatemala.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO



Gráfica 11. Mapa población total, Censo Guatemala 2002, INE.

Gráfica 12. Mapa densidad de población, Censo Guatemala 2002, INE.

Los factores socioeconómicos, el mal manejo y la poca conciencia social causan problemas de contaminación y degradación de los recursos de la cuenca. El crecimiento demográfico aumenta la problemática. Las principales amenazas de la cuenca son¹⁴:

1. **Prácticas Agrícolas.** La producción agrícola comercial para el mercado local y la exportación (melón, mango, limón, sandía, uva y anteriormente tabaco) ha ocupado las tierras planas de la cuenca y la agricultura de subsistencia ha ocupado las laderas. Ambas son una amenaza al acabar con los bosques y áreas naturales para la ubicación de los monocultivos. La localización de áreas agrícolas en laderas con pendientes elevadas provoca mayor grado de erosión, la aplicación de agroquímicos inadecuadamente provoca contaminación en los ríos y la quema no controlada de los terrenos provoca contaminación ambiental. El sistema de rotación de cultivos demanda grandes cantidades de tierra. La agricultura tiene un alta demanda de agua para los sistemas de riego, la cual es obtenida de los ríos de la cuenca.
2. **Prácticas forestales.** La tala de bosques a orillas de ríos en las partes altas y bajas de las cuencas para conversión de terrenos para la agricultura y ganadería, para la obtención de madera para la construcción y para el uso doméstico. No se ha realizado un manejo forestal sostenible para evitar la degradación de los bosques.

¹⁴Fundación Defensores de la Naturaleza. (2010). *IV Actualización Plan Maestro Reserva de Biósfera Sierra de las Minas 2010-2014*. Guatemala.

Fundación Defensores de la Naturaleza, T. N. (Julio 2006). *Plan de Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua*. Guatemala.

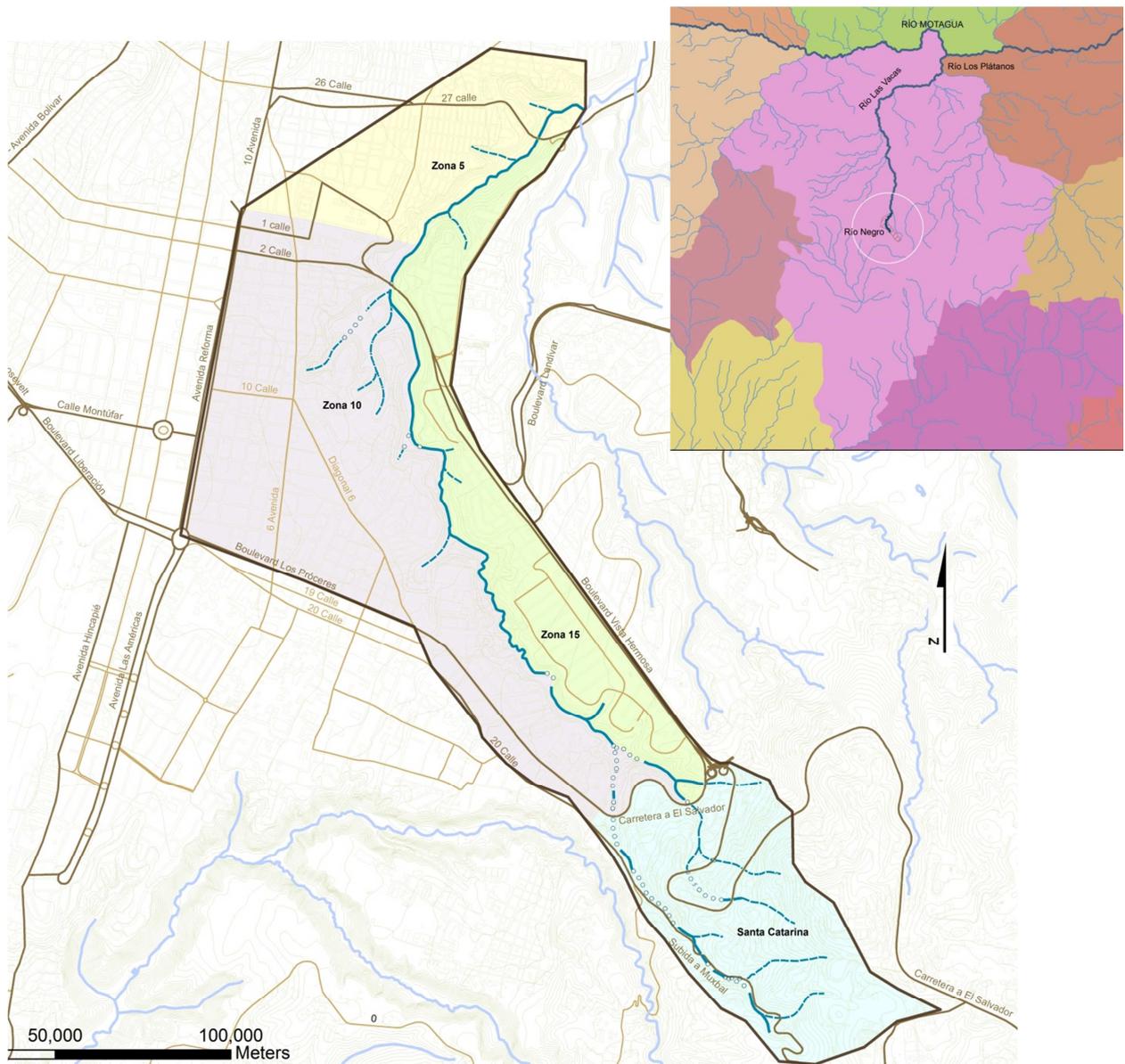
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

3. **Ganadería.** El ganado no permite la regeneración natural de los terrenos, genera la compactación de suelos, introduce especies exóticas y promueve el uso de fuego para la renovación de pastizales.
4. **Cacería y pesca:** La cacería en Sierra de las Minas es una actividad que se realiza todo el año e indiscriminadamente. Para algunas comunidades esta actividad cobra una importancia mayor, ya que es su principal fuente de proteína.
5. **Hidroeléctricas.** La interrupción de ríos para colocar hidroeléctricas amenaza la biodiversidad pues los embalses y cambios de caudal al salir de la hidroeléctrica dañan la vegetación ribereña, provocan erosión y crean una barrera para la fauna asociada al cauce natural. Dentro de la cuenca existen varias hidroeléctricas (Las Vacas, Pasabién) y existen varios proyectos en río Hondo, Huijón y Jones.
6. **Desarrollo de infraestructura vial y urbanización.** La construcción de carreteras y caminos provocan fragmentación del hábitat y facilitan el cambio de uso del suelo. La ruta al Atlántico ha sido un factor importante de degradación. La urbanización además de provocar deforestación, no tiene un control adecuado del crecimiento de la misma y por tanto existe descontrol en los servicios de agua potable y drenajes provocando contaminación en las fuentes de agua. El departamento de Guatemala es uno de los mayores contaminantes del río Motagua, por descargar sus aguas de origen doméstico e industrial a los ríos llevando químicos, pesticidas, aluminio, manganeso, boro, cianuro, cromo, plomo, arsénico, nitritos, residuos sólidos, plásticos, llantas, etc.
7. **Industria minera:** Existen varias empresas mineras dedicadas a la explotación de mármol en mediana escala. La exploración minera acaba con los elementos bióticos y abióticos de la cuenca.
8. **Incendios forestales:** La ganadería, la agricultura, los fenómenos climáticos regulares y extraordinarios hacen que los incendios forestales sean una amenaza. Los efectos del fuego disminuyen la cobertura forestal, provocan la eliminación de especies y en el aumento de la susceptibilidad a plagas y enfermedades del bosque.

3.2 Delimitación del Área de Estudio

La microcuenca del río Negro se encuentra localizada en el departamento de Guatemala, en los municipios de Guatemala y Santa Catarina Pinula. En el departamento de Guatemala abarca: la zona 10, parte de la zona 15 y parte de la zona 5. En Santa Catarina Pinula abarca parte de zona 4.

Al norte limita con la 21 calle “A” zona 5, al sur limita con el Boulevard Los Próceres, 20 Calle de la zona 10 y carretera a Muxbal. Al este limita con carretera a El Salvador, con el Boulevard Vista Hermosa y 3ª calle de la zona 15. Al oeste limita con la Avenida Reforma. La microcuenca tiene un área de 10,886 km². (Ver en anexos, plano 1. Delimitación)



Gráfica 13. Delimitación microcuenca río Negro, elaboración propia, base de datos IGN.

3.3 Situación actual de la microcuenca

La situación actual de la microcuenca del río Negro se describirá a partir del reconocimiento de los elementos geo ecológicos (elementos naturales), socioeconómicos (interacción del hombre en el medio natural) y perceptuales (calidad visual y auditiva).

3.3.1 Estructura Geocológica (Elementos Abióticos)

3.3.1.1 Geología¹⁵

En Guatemala, ha existido actividad volcánica desde el Paleozoico. Durante el Terciario, ésta actividad se intensificó y las erupciones cubrieron las formaciones de tierras existentes, las cuales consistían en un basamento cristalino y sedimentario como el que se encuentra actualmente en Petén. A través de los períodos del Mioceno al Plioceno (Terciario), ocurrieron grandes erupciones volcánicas en todas las partes al Sur de la falla del Motagua. Los centros de estas erupciones volcánicas se localizaban dentro de las cuencas intermontañas actuales en focos ya inactivos.

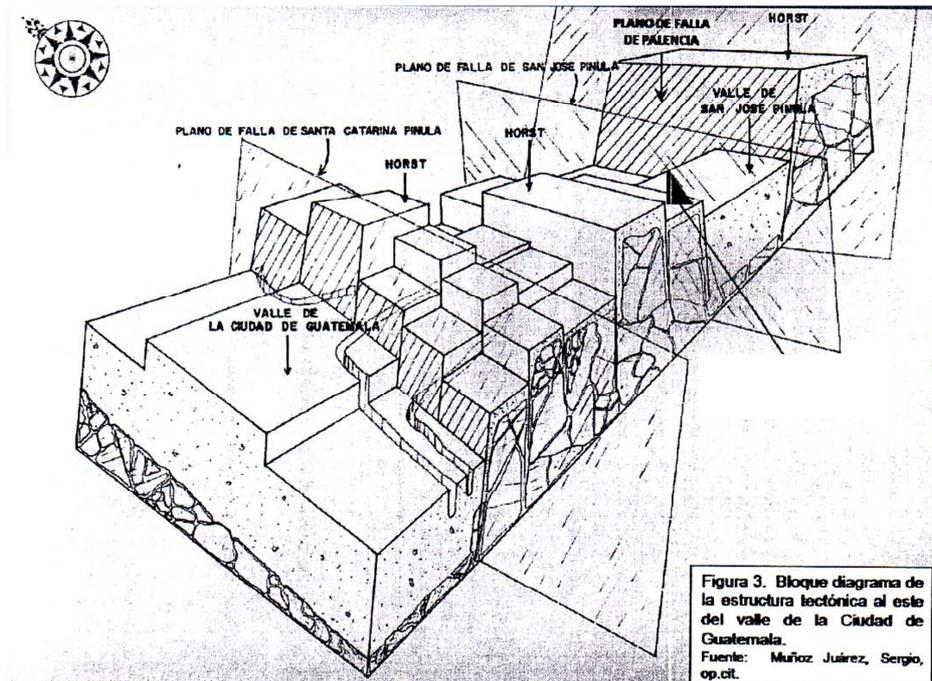
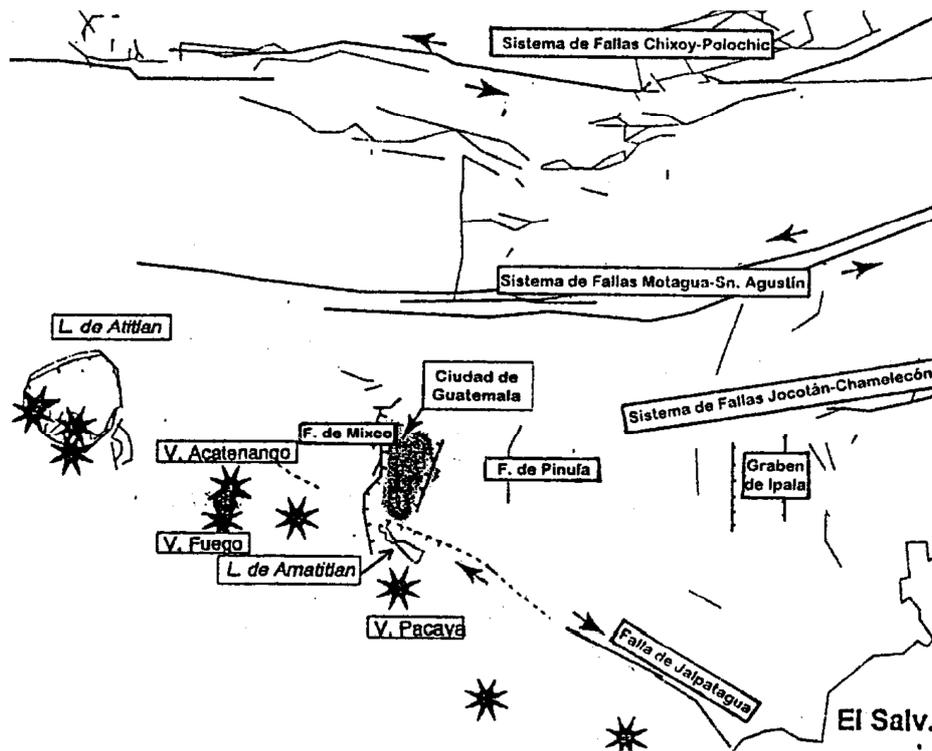
Luego la actividad tectónica generó una serie de fallas que produjeron movimientos en la superficie, modificando el paisaje. La ciudad de Guatemala se encuentra localizada entre dos grandes fallas que han marcado su formación, éstas son la falla del Motagua y la falla de Jalpatagua. Estas tienen una dirección E-O, el movimiento de las mismas generó una serie de fallas en sentido N-S, las cuales generaron a la vez grandes depresiones y alzamientos (Estructuras escalonadas Graben- Horst). El graben de la ciudad de Guatemala, se formó durante el período terciario y se extiende en dirección NNE – SSW (N30°E) por casi 40 Km, con un área de aproximadamente 800 km². Está delimitado hacia el este y oeste por las fallas de Santa Catarina Pinula y Mixco. Hacia el sur con la caldera de Amatitlán y al norte no está claramente definido, aunque hacia el norte de Chinautla existen montañas que se alinean preferentemente al noreste.

Después, hubo un período relativamente calmado que duró hasta el Pleistoceno temprano, durante el cual la superficie de las cuencas inter montañas fueron ampliándose, a través de los efectos de erosión. Durante el Pleistoceno medio, ocurrieron grandes erupciones que arrojaron materiales volcánicos ácidos (pómez) a lo largo de la zona volcánica, los que cubrieron la topografía terciaria y originaron zonas con relieve suave. Esta actividad volcánica estuvo acompañada de períodos de meteorización y sedimentación, durante los cuales los materiales procedentes de los bordes se depositaron en la cuenca, dando origen a la formación de valles aluviales, terrazas y por efecto de la erosión del agua y otros factores del medio externo, a la formación de cañones y taludes.

¹⁵2. *Evaluación de la amenaza por deslizamientos*, 3. *El Valle de Guatemala*. (31 de Enero de 2013). Obtenido de <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc12354/doc12354-1b.pdf>

Pérez, C. (2009). Estructura geológica del valle de la ciudad de Guatemala interpretada mediante un modelo de cuenca por distensión. *Revista Geológica de América Central*, 41, 71-78.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

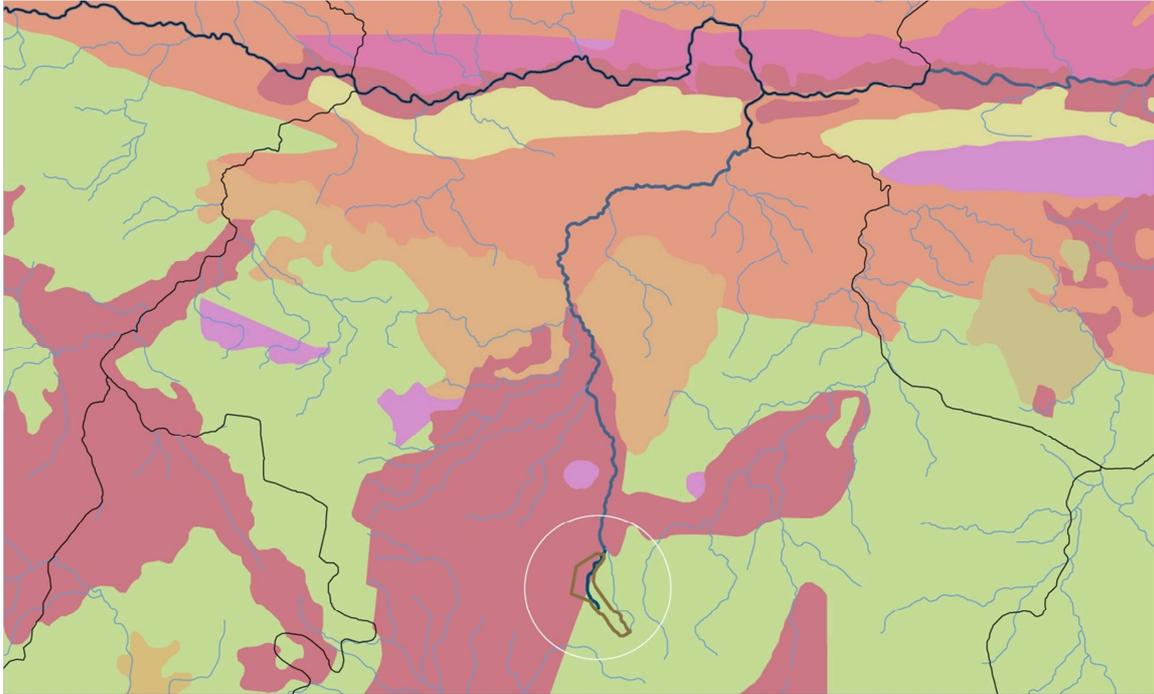


Gráfica 14 y 15, Diagrama de la estructura tectónica al este del valle de la Ciudad de Guatemala¹⁶.

¹⁶Muñoz P., C. (1978). *Estudio de aguas subterráneas del Valle de la Ciudad de Guatemala*. Guatemala: Sección de Aguas Subterráneas, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

La cuenca del río Negro, según el Mapa Geológico de Guatemala elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), se encuentra localizada entre dos regiones geológicas:



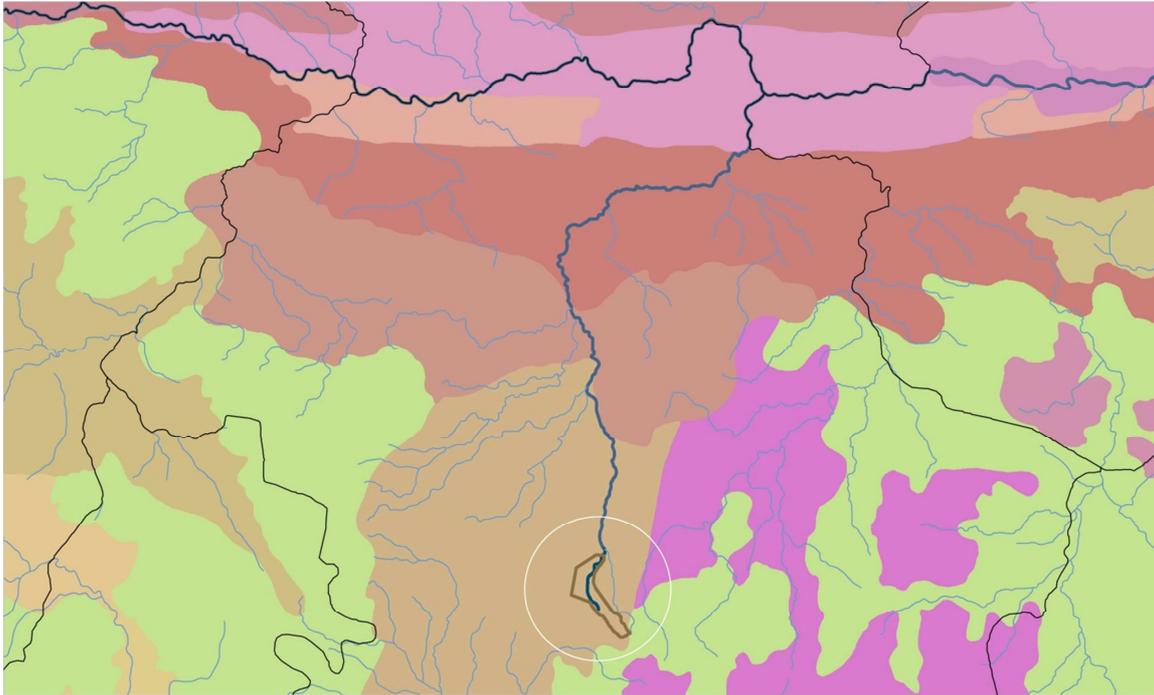
Gráfica 16, Regiones geológicas, elaboración propia, base de datos MAGA.

-  Región Tv: Pertenece al período terciario, está formada por rocas ígneas (roca primaria que surge al enfriarse el magma) y metamórficas (rocas que al someterse a altas presiones o temperaturas cambian su composición). Se caracteriza por tener rocas volcánicas sin dividir, incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos. Se originaron predominantemente en el Mio-Plioceno.
-  Región Qp: Pertenece al período cuaternario, está formada por rocas ígneas y metamórficas. Se caracteriza por tener rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso.

3.3.1.2 Fisiografía¹⁷

La cuenca del río Negro se encuentra localizada en la región fisiográfica de Tierras Altas Volcánicas, en la subregión Zona Montañosa y Planicie Central (Tecpán – Jalpatagua) y se encuentra entre dos grandes paisajes: Montañas Volcánicas del Centro del País y Valle Tectónico de la Ciudad de Guatemala.

¹⁷Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. (Junio de 2010). *Memoria Técnica del Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala a escala 1:250,000*. Guatemala.



Gráfica 17. Regiones Fisiográficas, elaboración propia, base de datos MAGA.



Montañas Volcánicas del Centro del País: Ocupan desde Chichicastenango en Quiché hasta Mataquescuintla en Jalapa. Se encuentra interrumpido por otras unidades como el Valle Tectónico de la Ciudad de Guatemala. El relieve está caracterizado por valles con laderas de pendientes muy fuertes y en algunos lugares escarpadas. Las divisorias suelen ser angostas. Dentro de la unidad se encuentran las calderas de Atitlán, Amatitlán, Ayrza y un intenso fallamiento volcánico que ha formado horsts y grabens. Posee afloramientos de pequeñas masas intrusivas y carbonatos del basamento Cretácico. Las rocas típicas de esta unidad son de tipo volcánico, como andesitas y basaltos en su mayor parte. Además, se encuentran flujos riolíticos (obsidianas y perlitas), piroclastos, aglomerados, tobas e ignimbritas. La edad de esta geoforma es compleja, ya que comprende desde finales del Terciario hasta principios del Cuaternario.

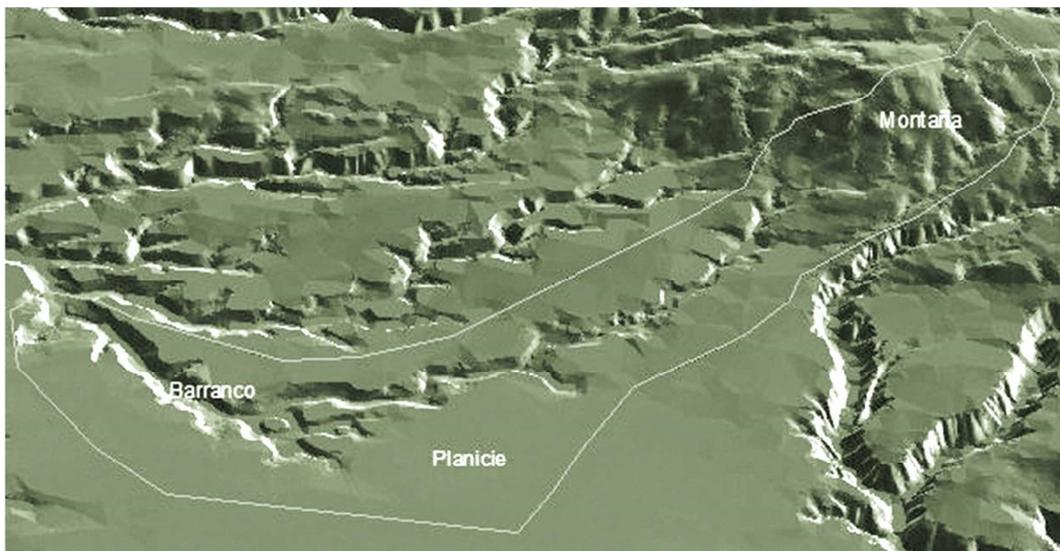


Valle Tectónico de la Ciudad de Guatemala: La unidad está conformada por el graben de la ciudad de Guatemala. Es un relleno piroclástico (material lanzado en una erupción volcánica) de topografía suave, con pendientes de 4 a 18%, orientadas al Norte y otras al Sur, lo que marca el parte aguas continental. El río Negro corre hacia la Cuenca Norte. El relleno es de pómez, con aportes de coluvios al pie de las colinas, los cerros que lo bordean están constituidos de rocas andesíticas. Los materiales piroclásticos formaron un valle que fue erosionándose, actualmente se observan grandes barrancos en forma de "V". Probablemente la unidad se haya empezado a formar durante el Plioceno (terciario) y el relleno tuvo lugar en el Pleistoceno (cuaternario).

3.3.1.3Relieve (plano 2.curvas de nivel, 3.geomorfología, 4.pendientes y 5.orientación)

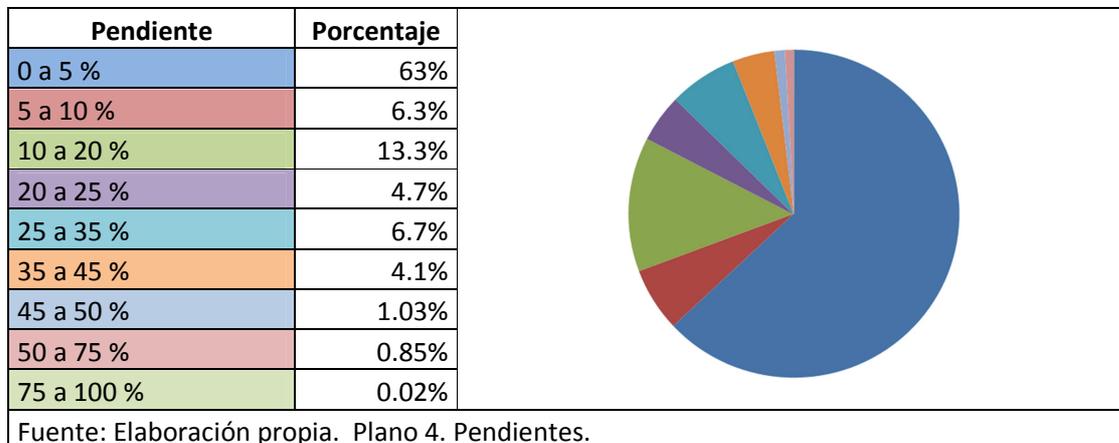
La microcuenca del río Negro, presenta el siguiente relieve:

- **Área de montaña (cuenca alta):** comprende desde los 1,900 msnm hasta los 1,600 msnm, abarca un área de 2,005 km², lo que representa 18% del área total.
- **Área de barranco (cuenca media y baja):** comprende desde los 1,600 msnm hasta los 1,420 msnm, abarca un área de 1,845 km², lo que representa un 17% del área total de la cuenca. El área de barranco tiene profundidades desde 30 m de altura en la cuenca media hasta 60 m de altura en la cuenca baja.
- **Área plana:** comprende las áreas aledañas a los barrancos, las cuales tienen pendientes menores al 5%. La altitud varía entre 1,600 msnm a 1,480 msnm. Representa el 65% de la cuenca, con un área de 7,035 km².



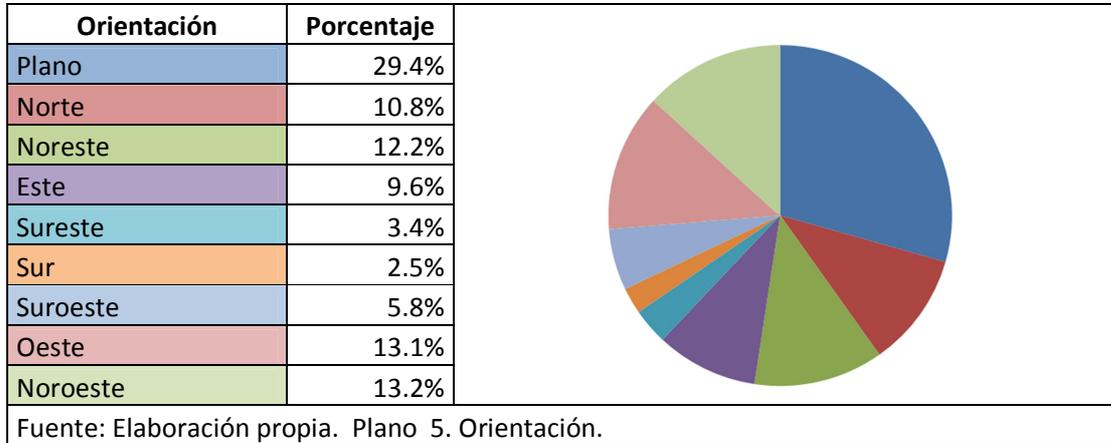
Gráfica 18. Geomorfología, elaboración propia, ver plano de curvas de nivel y secciones topográficas.

La microcuenca cuenta con pendientes en su mayoría poco pronunciadas, el 94% del área cuenta con pendientes entre 0 a 35%.(plano 4. Pendientes)



LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

El relieve de la microcuenca tiene una orientación predominante hacia el oeste y noroeste. (plano5. Orientación)



Fuente: Elaboración propia. Plano 5. Orientación.

3.3.1.4 Hidrología

El río Negro nace en el departamento de Santa Catarina Pinula, se le conoce como Río El Sauce. El Río tiene su origen en el Caserío de la Nueva Concepción, en la latitud 14° 33' 47.20", longitud 90° 28' 47" y termina en la intersección con el río Contreras en la latitud 14° 33' 47.20", longitud 90° 28' 47". El recorrido es de 8,700 m.¹⁸

El río Contreras se une con el Riachuelo Santa Rosita y forman el río Las Vacas el cual tiene una longitud de 38,674.20 m, en el recorrido se le unen otros ríos como Chinautla, Zapote, Quezada y Plátanos. El río Las Vacas se une al río Motagua en el límite del Departamento de Guatemala, El Progreso y Baja Verapaz en la latitud 14° 52' 25", longitud 90° 23' 40". La subcuenca Las Vacas, tiene un área de 1,498,860,200m²¹⁹.

El río Negro nace de los escurrimientos superficiales (encausamiento de las aguas de lluvia) de las montañas de Santa Catarina Pinula, existen también algunos nacimientos de agua que alimentan los escurrimientos de primer orden. En verano la mayoría de escurrimientos están secos, es por ello que los propietarios de los terrenos donde éstos pasan han optado por entubar los ríos o por desviar sus aguas a las cunetas de la carretera, con la finalidad de ampliar el área útil de los inmuebles.

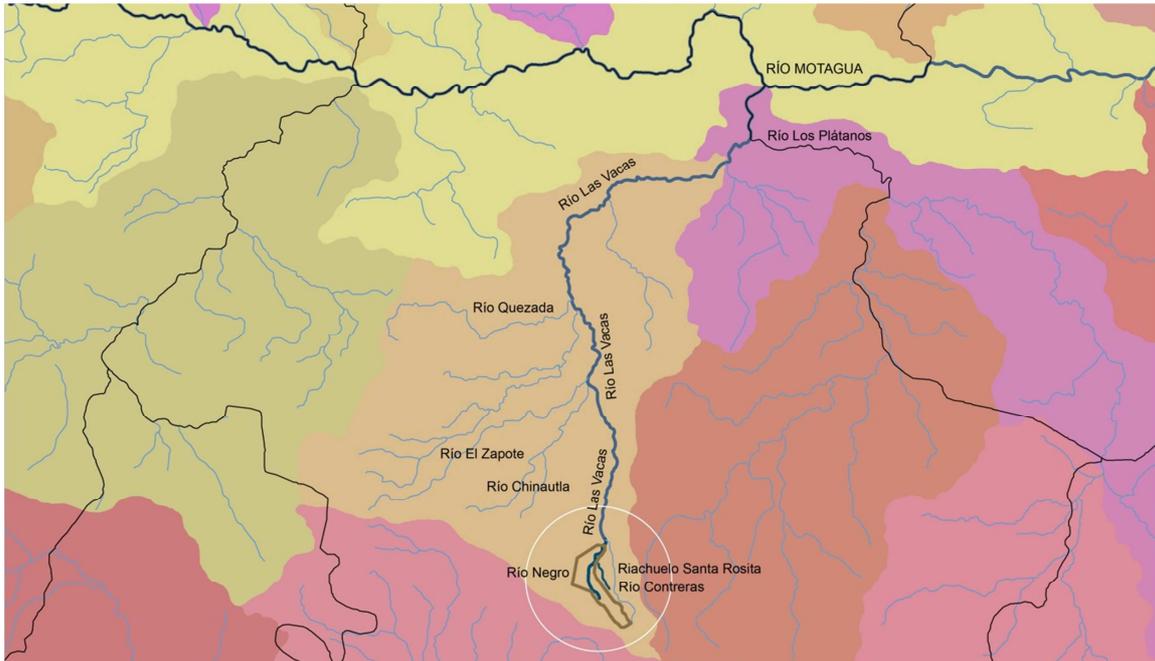
Los escurrimientos de segundo orden son muy pobres en verano, es en los escurrimientos de tercer orden donde se puede ver un flujo constante de agua durante el verano. En invierno el río aumenta su caudal.

El río Negro tiene una tipología rectilínea irregular, su sinuosidad (cociente entre el largo del río y el largo del valle) no excede el 1.5.

¹⁸Google Earth. (2010-2012). Mapas Salteliales de la ciudad de Guatemala.

¹⁹Ministerio de Agricultura, G. y. (2000). Base de datos de la República de Guatemala para Sistemas de Información Geográfica. (Archivos .shp). Guatemala.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO



Gráfica 19. Hidrología, elaboración propia, base de datos MAGA.



Gráfica 20. Escurrimientos superficiales, elaboración propia, base de datos MAGA.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

En noviembre del 2012, se realizaron exámenes de laboratorio del agua del río Negro en 12 diferentes puntos²⁰. Los resultados de los análisis físico y químicos promedio, se muestran en la gráfica 21. Los valores aceptados mostrados en la tabla, son los normados en el acuerdo gubernativo 236-2006²¹, Artículo 24. Los valores son aceptados para las aguas residuales, más no para los ríos, ya que al caer al río las aguas residuales se diluyen, por lo que los valores deberían ser menores.

En términos generales las aguas del río Negro se encuentran al límite de los valores aceptados en la mayoría de parámetros, por lo que se encuentran contaminadas. Los sólidos en suspensión y la Demanda Bioquímica de Oxígeno, son los parámetros que se encuentran más altos, lo cual indica que las aguas cuentan con presencia de microorganismos.

Parámetro	Dimensionales	Límites en aguas residuales 236-2006	Valor promedio de exámenes de laboratorio
pH	unidades	6 a 9	7.69
Nitrógeno Total	mg/L	20	19.42
Fósforo Total	mg/L	10	2.53
Grasas y aceites	mg/L	10	1.00
Sólidos en suspensión	mg/L	100	118.75
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	100	157.92

Gráfica 21. Análisis de la contaminación del agua, elaboración propia en base a resultados de laboratorio LABIND y acuerdo gubernativo 236-2006.

3.3.1.5 Clima

El pico más alto de la microcuenca del río Negro se encuentra a una altitud de 1,890msnm y el punto más bajo, en donde se une al río Contreras, a una altitud de 1,420msnm.

La estación meteorológica del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) más cercana a la microcuenca se encuentra en la Ciudad de Guatemala a una altitud de 1,502msnm.

Los datos de normales climatológicas que reporta la estación para el año 2013 son²²:

²⁰Laboratorio Biológico Industrial (LABIND). (Noviembre de 2012). Exámenes de Laboratorio de el nivel de contaminación del agua del Río Negro. Guatemala: Asociación de Vecinos de Vista Hermosa 2.

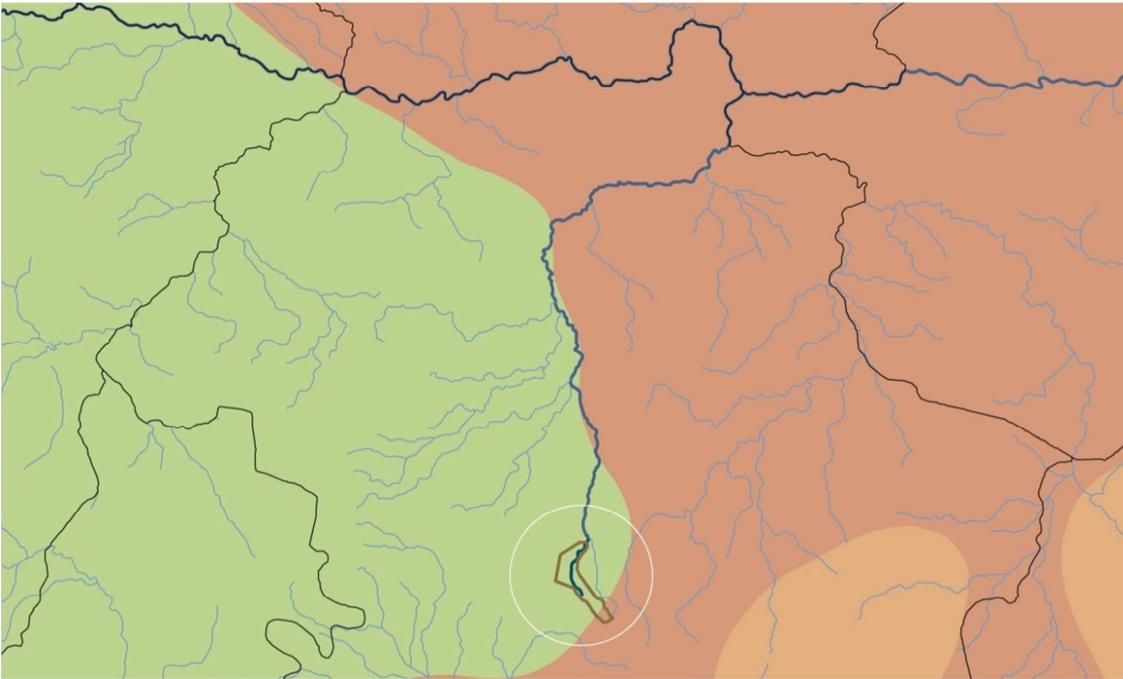
²¹Congreso de la República de Guatemala. (2006). *Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos No. 236-2006*. Guatemala

²²Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (Abril de 2013). *Datos meteorológicos de los Departamentos*. Obtenido de <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

- Temperatura máxima C°: 24.5
- Temperatura mínima C°: 14.0
- Temperatura absoluta máxima: 33.4
- Temperatura absoluta mínima: 4.2
- Precipitación (mm): 1,196.8
- Brillo solar (Total/Horas): 203.6
- Humedad Relativa: 78
- Velocidad del viento: 17.7

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), utiliza el sistema de Köppen para definir zonas climáticas, la microcuenca se encuentra en la zona **Cwbig** “clima Templado subhúmedo con invierno benigno, lluvias en verano. Predominan las plantas que florecen en temperaturas moderadas (mesotermas)”.



Gráfica 22. Clima, elaboración propia, base de datos MAGA.



La letra **C**, indica que el clima es templado / mesotermal y que la temperatura media del mes más frío está entre -3°C y 18°C. Las precipitaciones exceden a la evaporación.

La letra **w**, indica que en el mes más seco del invierno, la precipitación media mensual es menor a 1/10 de la precipitación media mensual del mes más lluvioso. El invierno es seco por lo que el mínimo de precipitaciones está bastante marcado y coincide con el periodo de temperaturas más bajas. Las lluvias en verano por lo menos 1 mes tendrán una precipitación menor a 60mm.

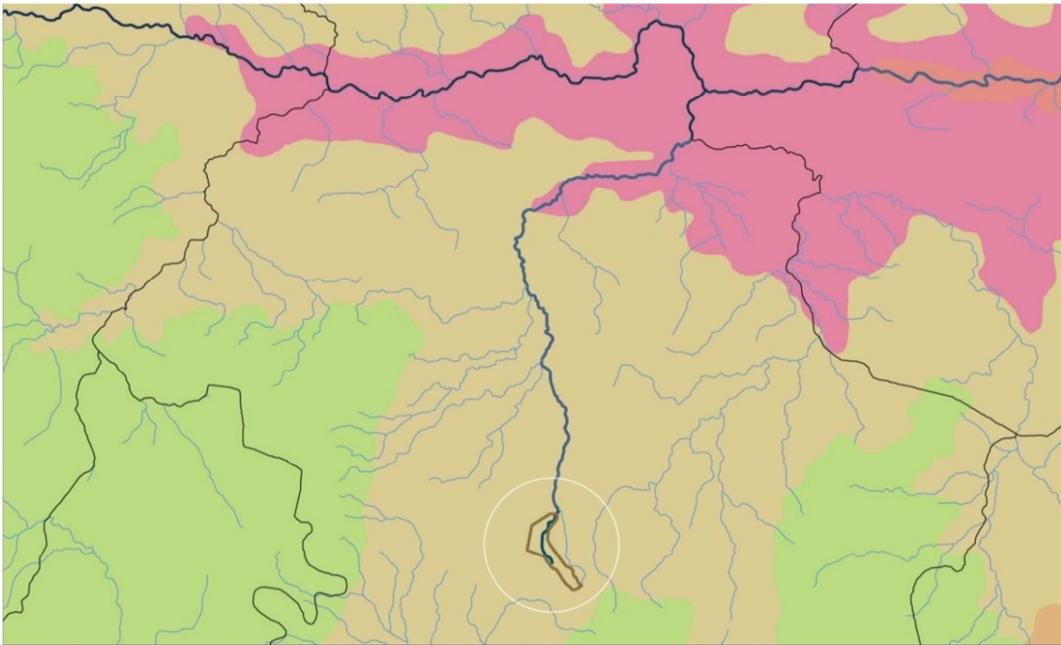
La letra **b**, indica que la temperatura media del mes más cálido es menor a 22°C y al menos cuatro meses tienen una temperatura media mayor a 10°C.

El INSIVUMEH lleva un registro del Índice de la calidad del aire en la estación meteorológica localizada en zona 13. El ICA (Índice de Calidad del Aire) considera los siguientes parámetros: Ozono, Partículas, Monóxido de carbono, Dióxido de azufre y Dióxido de nitrógeno. La república de Guatemala no cuenta con legislación ambiental que regule la calidad del aire, por lo cual utiliza como referencia los Límites de Calidad del Aire establecidos en la legislación de EEUU a través de la Agencia de Protección Ambiental.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

El ICA varía entre 0 y 500, donde 500 representa el nivel más alto de contaminación. Un valor de 100 corresponde al límite de Calidad de Aire, el aire es considerado no saludable. De 100 a 150 es considerada no saludable para grupos sensibles, pero el público en general no es usualmente afectado. El ICA, en la estación de la zona 13 del departamento de Guatemala, es generalmente menor a 100, pero según las características de cada día se reportan incrementos hasta 150²³.

La microcuenca, según la Clasificación de René de la Cruz²⁴, se encuentra en la zona de vida **Bosque Húmedo Subtropical (templado) bh-S(t)**.



Gráfica 23. Zonas de vida, elaboración propia, base de datos MAGA.



- Las elevaciones varían entre 650 a 1,700msnm.
- Las temperaturas medias son iguales a las biotemperaturas.
- La precipitación oscila entre 1,100 a 1,349mm como promedio total anual.
- El periodo en que las lluvias son más frecuentes corresponde a los meses de mayo a noviembre.
- La biotemperatura media anual varía de 20 a 26 grados C.
- La relación de evapotranspiración potencial es de alrededor de 1.0.
- Los terrenos son de relieve ondulado a accidentado y escarpado.
- Se observa una regeneración natural de 8 a 10 años.
- Se encuentran especies como *Pinus ocarpa*, *Curatella americana*, *Quercus spp*, *Byrsonima crassifolia*.

²³Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (Julio de 2013). *Índice de Calidad del Aire, zona 13, Guatemala*. Obtenido de http://www.insivumeh.gob.gt:8080/calidadaire/red_monitoreo.htm

²⁴De la Cruz S., J. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

3.3.2 Estructura Geocológica (Elementos Bióticos)

3.3.2.1 Vegetación (plano 6.áreas verdes, anexo 1.especies y 2.fotografías)

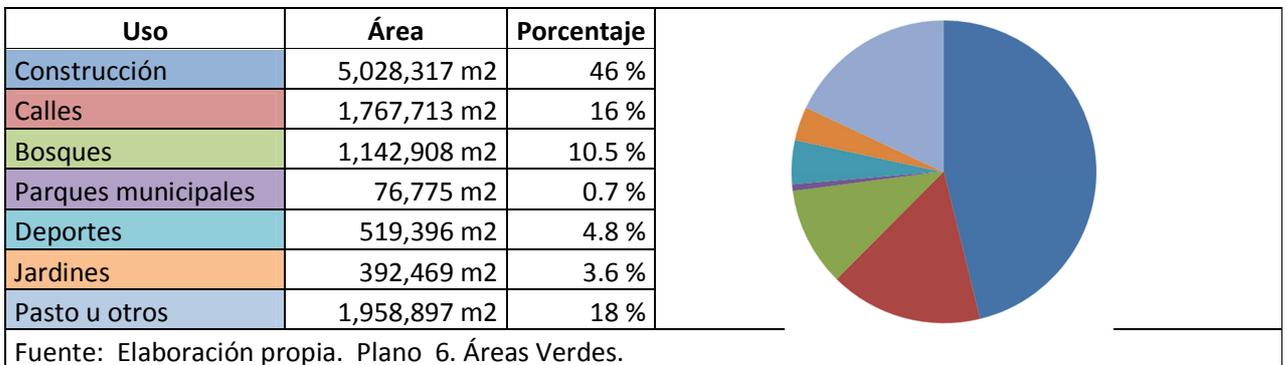
Para describir la vegetación, se tomaron los resultados del Plan de Manejo del Parque Cayalá (localizado en la microcuenca del río Contreras). Dicho plan fue realizado por la FUNDAECO. Su cercanía, permite asegurar que las especies nativas que pertenecen a la zona de vida estarán presentes también en la microcuenca del río Negro.

Se encontraron las siguientes especies:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Encino Blanco	<i>Quercus candicans</i>	Ciprés	<i>Cupresus lucitanica</i>
Encino Rojo	<i>Quercus ssp.</i>	Pino rojo	<i>Gravilea robusta</i>
Calague	<i>Hilicarpus appendiculatus</i>	Pata de vaca	<i>Bauhinia ssp.</i>
Palo jiote	<i>Bursera simaruba</i>	Nogal	<i>Junglans guatemalensis</i>
Yaje	<i>Laucaena leucocephala</i>	Coralillo	<i>Citharexylum sp</i>
Guachipilín	<i>Diphysa robinioides</i>	Aguacate	<i>Psidium anglohondurens</i>
Palo Negro	<i>Amyris sylvatica</i>	Piñón	<i>Jetropha curcas</i>
Cuje	<i>Inga vera</i>	Nispero	<i>Achras sapota</i>
Paterna	<i>Inga denellsmithi</i>	Zapotillo	<i>Clethara ssp.</i>
Acacia	<i>Cassia spectabilis</i>	Zapote	<i>Clocarpus mammoun</i>
Capulín	<i>Trema micranthus</i>	Jocote	<i>Spandias purpurea</i>
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	Manzana rosa	<i>Syzygium jamba</i>
Bombacasea	<i>Ceiba aesculifolium</i>	Granadía	<i>Punica granatum</i>
Pino ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	Limoncillo	<i>Trichilia sp.</i>
Resino	<i>Recinus comunis</i>	Sauce	<i>Salix chilensis</i>

Fuente: Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO). (2006). *Plan de Manejo, Parque Ecológico Cayalá*. Guatemala.

La microcuenca del río Negro cuenta con un 38% de áreas verdes, de los cuales el 28% son bosques, el 14.5% son parques municipales y áreas deportivas, el 9.5% son jardines privados y el 48% son áreas de pasto, matorrales u otro uso.

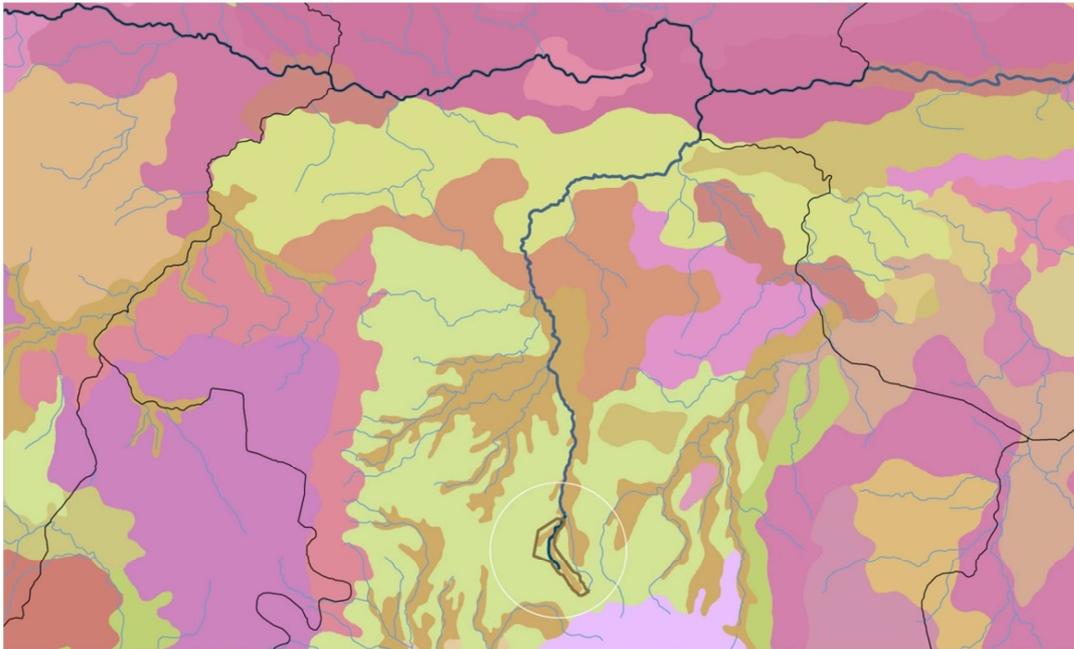


3.3.2.2 Fauna

Según el Plan de Manejo del Parque Cayalá²⁵, se encuentran diferentes animales como tacuacín, armadillo, murciélago, ratón, conejo, comadreja y muchas especies de aves.

3.3.3 Suelo

El estudio de "Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala"²⁶ clasifica la subcuenca en dos tipos:



Gráfica 24. Clasificación de reconocimiento de suelos, elaboración propia, MAGA.



Áreas Fragosas (AF): Se encuentran en los barrancos con pendientes fuertes localizados a lo largo de la microcuenca. Se caracterizan por ser suelos erosionados y por tanto pobres y superficiales, no pueden clasificarse en un tipo de suelo dominante. Tienen poco o ningún uso agrícola.



Guatemala (Gt): Se encuentran en las áreas con poca pendiente de la microcuenca. Son suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica débilmente cementadas, en un clima húmedo y seco. Ocupan un relieve que es casi plano, con algunas partes onduladas o suavemente onduladas. La profundidad del suelo varía según el grado de erosión al cual ha estado sujeto. Se puede encontrar suelos sobre superficies antiguas, sobre materiales volcánicos y sobre materiales sedimentarios como caliza y esquisto arcilloso.

²⁵Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO). (2006). *Plan de Manejo, Parque Ecológico Cayalá*. Guatemala.

²⁶Simmons, C., Tárano, J., & Pinto, J. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

El horizonte A se caracteriza por tener una profundidad alrededor de 25 cm, franco arcilloso, café muy oscuro, 4 % de materia orgánica, pH alrededor de 6.0. Duro cuando está seco y plástico cuando está húmedo. Grietas de 1 á 2 cm de ancho y de más de 30 cm. De profundidad.

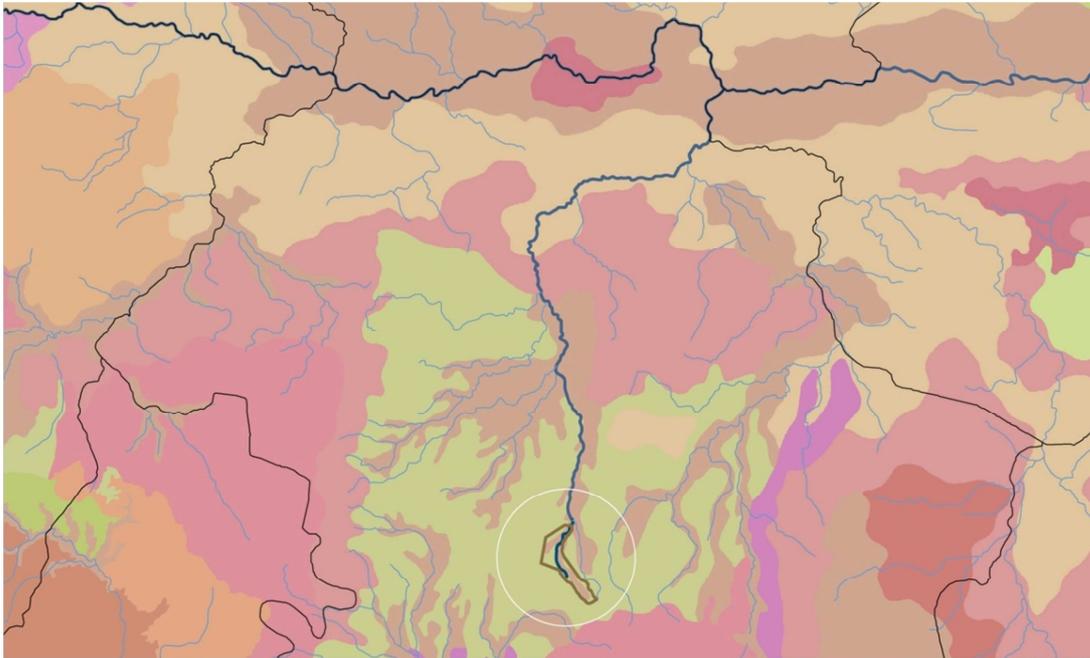
El horizonte AB tiene una profundidad de alrededor de 40 cm, franco arcilloso o arcilloso de café a café oscuro, contenido de materia orgánica 0.8 %, pH 6.0 a 6.5.

El horizonte B tiene una profundidad de 1 m, arcilla café rojiza, pH de 6.0 á 6.5.

El horizonte C es franco arcilloso o franco arcilloso arenoso café amarillento y cementado (se conoce localmente como talpetate), pH de 6.0 a 6.5.

El horizonte Rocoso es de piedra pómez gruesa cementada débilmente.

La Primera Aproximación a la Clasificación Taxonómica de los Suelos de la República de Guatemala²⁷ clasifica el suelo de la microcuenca como:



Gráfica 25. Clasificación Taxonómica de Suelos, elaboración propia, base de datos MAGA.

-  **Orden Entisol (E), Suborden Orthents (Eo).** Se encuentra en las laderas y áreas con pendiente cercanas al río o áreas propensas a la erosión.
-  **Orden Alfisol (L), Suborden Ustalfs (Ls).** Se localiza en las áreas planas que no han sido modificadas por el crecimiento urbano.

²⁷ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (2000). *Primera Aproximación a la Clasificación Taxonómica de los Suelos de la República de Guatemala*. Guatemala.

Los suelos Entisoles tienen las siguientes características²⁸:

- Suelos de regolito (materiales no consolidados sobre roca sólida inalterada).
- Tienen menos del 30% de fragmentos rocosos.
- Suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales o incipientes. No muestran ningún desarrollo definido de perfiles. El cambio de color entre horizonte A y C es casi imperceptible.
- Permanecen jóvenes debido a que son enterrados por los aluviones antes de que lleguen a su madurez. No se han desarrollado los cambios necesarios para la formación del suelo.
- Son suelos desarrollados sobre material parental no consolidado, inmeteorizados: arena, óxido de hierro, óxido de aluminio, caolinita. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas (heredadas) por el material original.
- Son pobres en materia orgánica, y en general responden a abonos nitrogenados.
- Son abundantes en muchas áreas donde existe erosión, común de laderas con fuertes pendientes.
- Los únicos factores formadores que se pueden dar son la melanización (proceso por el que el suelo se oscurece debido a la materia orgánica) y la gleificación (traslocación o pérdida de hierro y manganeso propia de suelos saturados de agua, el suelo adquiere una coloración grisácea más o menos azulada y verdosa).

Los suelos Orthents son "suelos esqueléticos" o delgados. Se encuentran en superficies con reciente erosión o con formas del paisaje muy viejas completamente ausentes de minerales meteorizables. Se han formado sobre superficies que no han evolucionado más debido a que su posición fisiográfica conlleva una gran inestabilidad del material parental. También se encuentran en los suelos formados con material transportado por el hombre en áreas de ladera. Los Orthents se encuentran en cualquier clima y bajo cualquier vegetación.

La clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), denomina éste tipo de suelos como **Regosols**.

Los suelos Alfisoles se caracterizan por:

- Tener un horizonte interno que tiene altos contenidos de arcilla con relación a los horizontes superficiales. El proceso más importante es el de la translocación de

²⁸Servicio de Conservación de Recursos Naturales. (2006). *Claves para la Taxonomía de Suelos* (10 ed.). (C. Ortiz, Trad.) Washington, DC: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

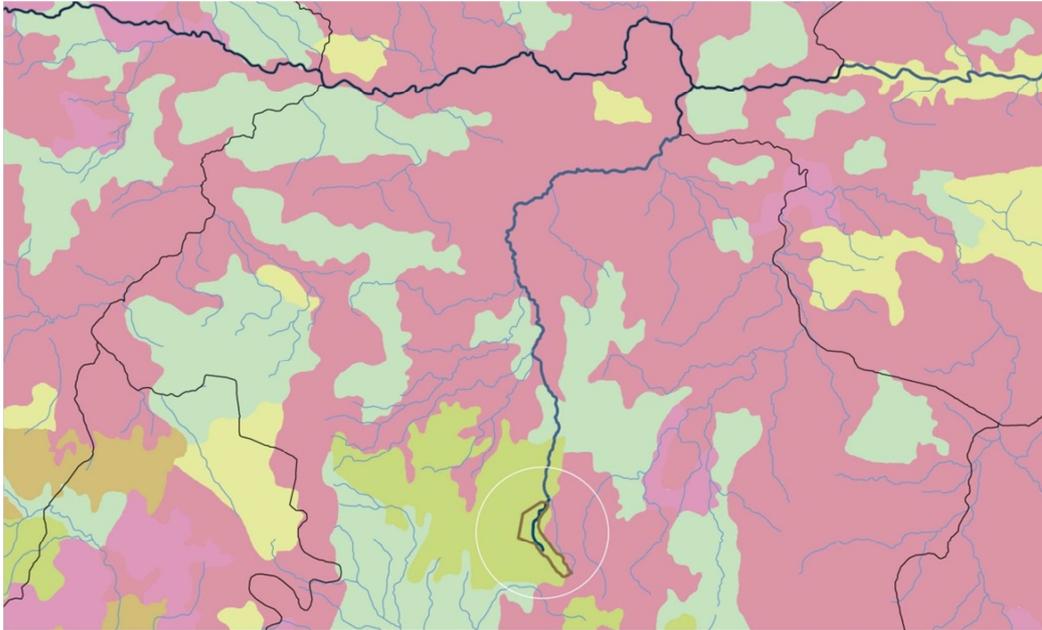
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

arcilla desde la parte superficial del perfil hasta su deposición en un horizonte subyacente.

- Presentan alta saturación de bases (mayor de 35%), por lo cual tienen alta capacidad para absorber nutrientes. Son suelos con poca acidez, alto potencial de fertilidad y se filtran sólo moderadamente.
- Son suelos maduros con un grado de desarrollo avanzado, pero que todavía tienen un alto contenido de bases en los horizontes interiores o suelos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc. que han permanecido estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio.
- Su perfil implica alternancia de un periodo lluvioso y poco cálido, que propicia la eluviación (transporte físico de partículas insolubles del suelo desde horizontes superiores a inferiores) de las arcillas dispersas en el agua una vez que se han lavado los carbonatos, con otro seco, cuando todavía aquellas no han emigrado del sólum, que motiva su floculación y acumulación en un horizonte Bt.
- Su régimen de humedad es tal que son suelos capaces de suministrar agua a las plantas mesófilas durante más de la mitad del año o por lo menos durante más de tres meses consecutivos a lo largo de la estación de crecimiento.
- Para su formación precisan áreas estables con drenajes libres y largos periodos de tiempo para su formación, siendo el uso agrícola el más extendido.

El suborden Ustalfsse caracteriza por ser suelos que presentan déficit de humedad y están secos entre 90 y 180 días del año en su interior. Ofrecen buenas condiciones para la producción agropecuaria, pero en caso de actividades agrícolas, se requiere de la suplementación de agua, para tener cultivos con más de una cosecha por año.

La Clasificación de tierras por capacidad de uso, según El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), clasifica al terreno con capacidad III²⁹.



Gráfica 26. Capacidad de uso USDA, elaboración propia, base de datos MAGA.



La clase III tiene severas limitaciones, por lo que las prácticas de conservación son difíciles de **aplicar** y de mantener. Pueden ser utilizadas para cultivos agronómicos moderados, pastos, producción forestal, pastoreo extensivo, vida silvestre y cubierta. Se restringe la cantidad de cultivos mixtos. Las limitaciones pueden ser por pendientes moderadamente elevadas, alta susceptibilidad a la erosión y alto nivel de humedad debido a una tabla de agua superficial.

Los suelos con capacidad III son poco profundos (25 a 50cm), su textura es de arena franca o arcillosa permeable, la permeabilidad es lenta (1.2 a 2.4 cm/hora). El relieve es inclinado fuerte u ondulado fuerte, la estructura es en bloques subangulares o prismáticos. Existe erosión moderada a severa, el drenaje está compuesto por corrientes perennes y efímeras, la densidad mecánica del drenaje está entre 3 y 4. El nivel freático es moderadamente profundo (60 a 90cm) y tiene bajo contenido de materia orgánica, por lo que su fertilidad es baja.

²⁹Tobías, H., & Salguero, M. (2008). *Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso. Metodología del USDA*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

3.3.4 Estructura socioeconómica

3.3.4.1 Medio arquitectónico (plano 7.crecimientourbano, 8.número de pisos, 9.uso del suelo, 10.POT zona 5, 11.POT zona 10 y 12.POT zona 15)

Zona 5³⁰:

Cuenta con una extensión territorial de 5.30 kilómetros cuadrados. La zona 5 fue ubicada en la misma posición que el pueblo de San Pedro las Huertas en Antigua Guatemala, actualmente el barrio es conocido como San Pedrito.

Para mediados del siglo XIX la ciudad se dividió en cantones, denominándose Cantón Independencia a la parte sur de la zona 5 y 10. Para 1885 el gobierno inició la lotificación de terrenos surgiendo el barrio de la Palmita. Alrededor de la época surge también El Campo de Marte utilizado en su momento para ferias y exposiciones. Dentro las exhibiciones se realizaron los primeros vuelos con avionetas, pero por la cercanía a zonas pobladas se dejaron de realizar³¹.

Los escombros de los terremotos de 1917 y 1918 se utilizaron para hacer un relleno para continuar la 12 avenida de la zona 1 hacia el barrio la palmita y San Pedrito.

En 1930 se construyó, en el campo Marte, la tribuna militar, en la cual los presidentes veían los desfiles y las exhibiciones. También se realizó la escuela nacional de equitación y la Guarida de Honor. En ésta época se esculpió el monumento al trabajo, también conocido como “El Muñecón”, el cual es ahora un monumento importante en la zona. La escultura se localiza en el barrio La Palmita en el área verde de la 27 calle.

Luego de la revolución de 1944, se inició la construcción de la ciudad deportiva en el área de la Barranquilla para celebrarse los juegos centroamericanos y del Caribe de 1950. En esta época se desarrolló la colonia 20 de octubre en un proyecto del gobierno que tenía la finalidad de vender pequeños lotes a los trabajadores del estado y clase obrera.

Después de mediados del siglo XX, se desarrollaron las colonias Vivibien, Santa Ana, Arrivillaga y la Colonia La Asunción, la cual fue desarrollada con un boulevard de recorrido sinuoso. Luego del terremoto se iniciaron construcciones cerca del barranco de la Chácara y se desarrolla el centro comercial La Asunción.

El perfil urbano de la zona 5 tiene una altura promedio de 2 niveles, ya que la mayoría del uso de la arquitectura es residencial. Las colonias son: San Pedrito, La chácara, Vivibien, La Asunción, La Limonada, 20 de octubre, La Palmita, Arrivillaga, Saravia entre otras. Existen edificios de relación militar como la colonia militar, dentro de la zona del Campo de Marte, así como la guardia de honor, el ministerio de la defensa, el estadio del ejército,

³⁰Álvarez Arévalo, M. (2003). *La Ciudad de Guatemala, “Entorno Histórico Urbano y Social y su Significación Nacional”, 1524-2003*. Guatemala: Museo Nacional de Historia.

Arévalo, G. (1979). *Tesis de Arquitectura, Análisis Cartográfico de la ciudad de Guatemala 1776-1976*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.

³¹Kohón Ortiz, L. E. (1999). *Tesis de Arquitectura, Centro Deportivo Recreativo Campo Marte*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Pag 71-73.

el club aurora, la escuela militar de equitación, la industria militar, el DIGECAM y el polígono de tiro en la microcuenca del río Negro.

Iniciando con la época Ubiquista tuvieron gran auge los cines en Guatemala, para los años 50, la zona 5 contaba con tres salas de cine todos con un estilo Art Deco. El cine moderno sobre la 12 avenida y 31 calle A, el cine Olimpia y el cine Latino sobre la 27 y 26 calle respectivamente. Por el año de 1987 se construye el Centro Comercial La Asunción.

En las cercanías al río Negro se encuentran complejos de ofi-bodegas. En la actualidad no se registran construcciones de tamaño representativo únicamente ampliaciones y remodelaciones de viviendas. Por su ubicación la zona 5 tiene una vocación netamente residencial sin tendencia a crecimiento vertical.

Zona 10³²

Cuenta con una extensión territorial de 5.77 kilómetros cuadrados. Durante el siglo XIX la zona 10 comprendía el cantón de Santa Clara, Ciudad Vieja, la Villa de Guadalupe y una serie de fincas en su mayoría cafetaleras. A inicios del siglo XX se comienza el ensanche de la ciudad de Guatemala creándose inicialmente el boulevard 30 de Junio, siendo hoy la Avenida de la Reforma; posteriormente se realizó la conexión formal del cantón de Villa de Guadalupe y Ciudad Vieja, siendo hoy la diagonal 6.

Todas las zonas de la ciudad fueron nombradas y definidas en los años 50 a partir del plan de crecimiento, el cual contemplaba mayor ancho de calles y la definición de las vías de entrada y salida a la ciudad, por lo que las fincas de la zona 10 fueron convertidas en la mezcla de calles y grandes manzanas teniendo éstas de 1 a 4 propietarios por manzana. En los años 40 y 50 los empleos y el comercio se concentraba en las zonas 1 y 4 por lo tanto la zona 10 era desde entonces una de las áreas residenciales más lujosas y con mayor crecimiento.

Los límites actuales de la zona 10 comprenden desde El Obelisco y 20 calle hacia el norte por la Avenida de la Reforma hasta la primera calle colindando con la zona 5. De este punto se dirige noreste sobre la primera calle hasta encontrar el río Negro, siendo este su límite natural. En sentido este-oeste se extiende desde El Obelisco, hacia el kilómetro 8 carretera a El Salvador, llega a el entronque con zona 15 e inicio este del río Negro.

Durante la segunda mitad del siglo XX, se da la mayor construcción de viviendas tipo chalet en la zona 10, realizándose solares de gran tamaño. La tendencia desde principios del año 1990 fue la construcción de edificios aprovechando el gran tamaño de los solares. Actualmente se siguen construyendo edificaciones residenciales, comerciales y de oficinas en altura generando distintas actividades en la zona. En la parte de Oakland hacia el río Negro, se siguen construyendo viviendas cada vez más cercanas al río.

³²Álvarez Arévalo, M. (2003). *La Ciudad de Guatemala, "Entorno Histórico Urbano y Social y su Significación Nacional", 1524-2003*. Guatemala: Museo Nacional de Historia.

Arévalo, G. (1979). *Tesis de Arquitectura, Análisis Cartográfico de la ciudad de Guatemala 1776-1976*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.

Las viviendas aisladas de 1 nivel dominaban la arquitectura de la zona 10 durante el siglo XIX. Para la primera mitad del siglo XX se presentan construcciones residenciales Art-Deco con dos niveles. En la segunda mitad del siglo XX inicia la aparición de edificios icónicos tales como Géminis, Reforma Montufar y Camino Real. Sobre la sexta avenida surgen edificaciones hospitalarias como el Centro Médico y el hospital Herrera Llerandi. Para la década de 1990 inicia la construcción de centros comerciales como el Centro Comercial los Próceres y posteriormente el Centro Comercial Pradera, así como centros de oficinas como el Centro Gerencial Las Margaritas. La mezcla hotelera, comercial y de oficinas hace surgir la zona viva, donde se construyen los mejores bares y discotecas. En la actualidad sobre las principales vías de esta zona se encuentra las edificaciones más modernas de Guatemala tales como Edificio Atrium, Plaza Fontabella, Edificio Reforma 10, Zona pradera y Oakland Mall. La tendencia de uso de suelo mixto (comercio y oficinas) es inminente para el crecimiento y renovación de la zona 10. Actualmente, zona 10 es un sector muy importante de la ciudad, por su cercanía, uso de suelo y valor del suelo.

Zona 15³³:

Cuenta con una extensión territorial de 9.27 kilómetros cuadrados. Sus límites son de Este a Oeste desde colonia Tecún Umán hacia colonia San Lázaro y Norte-Sur la microcuenca del río Negro hacia la microcuenca del río Contreras.

Es a partir del año de 1950 cuando se nombra a la zona 15 y posteriormente se urbaniza, así se inicia la expansión de la ciudad a dicha zona. Durante la segunda mitad del siglo XX, se construyeron muchas viviendas y edificios como el de Televisiete, Centro Comercial Vista Hermosa y Metro 15. En 1979 se inaugura el Condominio Super Centro Vista Hermosa, primer edificio de la Zona 15. En 1983 se inaugura la plaza Confucio, la cual es un monumento importante de la zona. En la actualidad se encuentra en constante renovación de uso de suelo, con tendencia la construcción de edificios de vivienda y oficinas.

Desde su desarrollo en 1958, la zona 15 es eminentemente de uso residencial, presentado viviendas de 2 niveles promedio. Sobre el boulevard Vista Hermosa, permaneció por décadas, como único edificio el Centro Comercial y Condominio Vista Hermosa, luego aparece El Centro Comercial Metro 15. Edificios como el Complejo Multi-medica representa otro uso en la zona así los edificios de oficinas Avante y Domani con una arquitectura agradable, diferenciadora y moderna.

³³Álvarez Arévalo, M. (2003). *La Ciudad de Guatemala, "Entorno Histórico Urbano y Social y su Significación Nacional", 1524-2003*. Guatemala: Museo Nacional de Historia.

Arévalo, G. (1979). *Tesis de Arquitectura, Análisis Cartográfico de la ciudad de Guatemala 1776-1976*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.

Santa Catarina Pínula³⁴:

Cuenta con una extensión territorial de 50 kilómetros cuadrados. Se encuentra ubicado entre la Sierra Canales. Limita al norte con la Ciudad de Guatemala, al este con San José Pinula y Fraijanes, al sur con Fraijanes y Villa Canales y al oeste con Villa Canales y Ciudad de Guatemala. La cabecera municipal se encuentra a 6 kilómetros de la ciudad de Guatemala, a una altura de 1,550 metros sobre el nivel del mar.

Desde la época prehispánica se asentaron pueblos indígenas, colocando el nombre de Pankaj o Pinola, que significa “Entre Guayabas”. Es en la época colonial cuando se le conoce como Santa Catarina Pinula, en honor a Catarina Mártir de Alejandría. Para inicio del 1800 se contabilizaban 1,500 habitantes. Con el traslado de la Ciudad al Valle de las Vacas en 1776, se iniciaron los trabajos de llevar agua a la ciudad desde las montañas de Santa Catarina Pínula por medio del acueducto del mismo nombre. El acueducto fue construido sobre el “montículo de La Culebra”.

Durante el siglo XIX Santa Catarina Pinula no tuvo mayor crecimiento. A partir de mediados del siglo XX, debido a la expansión de la ciudad y ruta comercial a El Salvador, Santa Catarina Pinula fue elegida naturalmente para el crecimiento residencial tipo suburbio Estadounidense. En 1959 se concluye el boulevard Vista Hermosa y se realiza una conexión con la carretera a Muxbal. En la década de 1980 se registran los primeros condominios y residenciales con garita y el inicio de compra-ventas de grandes extensiones de terrenos sobre la ruta principal desde Puerta Parada hasta Fraijanes.

Para 1,990 se realiza la construcción del trébol de Vista Hermosa y termina la nueva carretera hacia El Salvador. Para 1995 ya se cuenta con Hiper Paiz y los desarrollos de Condado concepción iniciando la gran explosión de condominios en Santa Catarina Pinula. En la actualidad se contabilizan más de 300 condominios y residenciales así como muchos centros comerciales.

3.3.4.2 Medio socioeconómico

Para describir el medio socioeconómico de la microcuenca se tomó como base tres mapas elaborados por el Departamento de Urbanística de la Municipalidad de Guatemala en el año 2009, el cual se basa en el Censo del Instituto Nacional de Estadística (INE) del 2002³⁵.

1. Mapa de Densidad Poblacional Relativa (plano 13³⁶)(Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala, 2000)
Según el mapa, zona 10 y zona 15 tiene de 0 a 25 habitantes por hectárea, un porcentaje de aproximadamente el 30% tiene de 25 a 50 habitantes por hectárea y

³⁴Porres Velásquez, E. L. (2005). *Santa Catarina Pinula - Estudio Monográfico*-. Guatemala: Editorial Palo de Hormigo.

³⁵Instituto Nacional de Estadística. (2002). *Censo Nacional de Estadística XI de población y VI de habitación*. Guatemala.

³⁶Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala. (Enero de 2000). *Densidad poblacional*. Recuperado el Abril de 2013, de http://infociedad.muniguate.com/Site/02_desidadpobalcionall_files/2_Densidad%20poblacional.pdf

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

un porcentaje del 10% tiene de 50 a 100. Zona 5 tiene una mayor densidad de población, aproximadamente el 80% tiene desde 0 hasta 250 habitantes por hectárea, el 10% restante tiene una densidad de 250 a 1,000 habitantes por hectárea. La zona 10 tiene un bajo nivel de densidad pues su carácter es más financiero, comercial e industrial, la zona 15 tiene un bajo nivel de densidad pues las casas tienen terrenos amplios y viven pocos habitantes en ellas. Los terrenos en zona 5 son más pequeños y existen más habitantes por vivienda, el nivel social es un poco más bajo y por ello existe mayor densidad de población.

2. Mapa de Promedio de Personas por Dormitorio (plano 14³⁷)
Según el mapa, la zona 10 y 15 del área metropolitana tienen un hacinamiento de 1 persona por dormitorio, mientras la zona 5 tiene un hacinamiento de 2 personas por dormitorio. Por lo cual se puede concluir que no existe hacinamiento en las viviendas.
3. Mapa de Grupos Etarios de 35 a 45 años y 65 años (plano 15³⁸)
Según el mapa, el 12% la población en la ciudad de Guatemala tiene una edad entre 35 y 44 años, el 9% es mayor a 65 años. El resto del porcentaje se reparte entre niños y jóvenes adultos. Zona 5 tiene 12.68% entre 35 a 44 años y 8.79% mayor a 65 años, zona 10 tiene 12.85% entre 35 a 44 años y 11.72% mayor a 65 años, zona 15 tiene 13.55% entre 35 a 44 años y 11.91% mayor a 65 años. La información demuestra que la región cuenta con una población joven.

Según el INE en el año 2002 se contabilizaba la siguiente población:

ZONA	POBLACIÓN	DENSIDAD
Zona 5	65,000 habitantes	12,373 hab./ km ²
Zona 10	13,000 habitantes	2,095 hab./ km ²
Zona 15	15,000 habitantes	1,569 hab./ km ²
Santa Catarina Pinula	67,698 habitantes	

Según las estimaciones de población 2,002-2,004 elaborada por la Secretaria General de Planificación de la Presidencia (SEGEPLAN), en base a la información del INE (censo 2,002), para la región metropolitana se presentan los siguientes datos:

- La población masculina representa el 48.10% y la población femenina el 51.90%.
- La población no indígena representa el 86.5% y la indígena el 13.5%.
- La tasa neta de escolaridad en el nivel preprimario es de 51.93%, a nivel primario 85.20%. (Unidad de Informática del Ministerio de Educación 2001)
- El índice de analfabetismo para el municipio de Guatemala es de 7.9 y el de Santa Catarina Pinula de 12.2. (Movimiento Nacional de Alfabetización 2000)

³⁷Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala. (Marzo de 2009). *Promedio de personas por dormitorio*. Recuperado el Abril de 2013, de http://infocuidad.muniguate.com/Site/09_personasdormitorio.html

³⁸Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala. (Abril de 2009). *Grupos Etarios*. Recuperado el Abril de 2013, de http://infocuidad.muniguate.com/Site/05_personasadultas.html

3.3.4.3 Medio antropológico (plano 16. Medio antropológico)

Para describir el medio antropológico se describen las actividades que se generan en los principales puntos de reunión de cada zona³⁹.

Zona 5:

El Campo Marte tiene un uso eminentemente recreacional-deportivo, concentrando por las mañanas a colegios y escuelas y por las noches y fines de semana a muchas personas, en su mayoría jóvenes para realizar deporte. Constituye un punto de reunión de los fines de semana, en donde miles de personas realizan actividades de esparcimiento. Anualmente en el campo de Marte se monta un escenario y un espacio para espectadores y se realiza desde hace más de 20 años la “Noche de las Luces Campero”. Desde más de 10 años se instala el parque de diversiones efímero “Play Land Park” atrayendo a miles de guatemaltecos.

En zona 5 la mayoría de colonias tienen su propio mercado, muchas veces informal en las calles. El mercado se convierte en un punto de encuentro importante para los habitantes.

Zona 10:

La zona 10 inició su historia con las actividades de los residentes de la Villa de Guadalupe, el área de la antigua Finca Santa Clara y Ciudad Vieja. Las actividades de las Iglesias Católicas son de mucha importancia para los residentes de la zona.

Actualmente el área de Santa Clara y Ciudad Vieja contiene un alto uso comercial, hotelero y oficinista. Durante las noches se registran actividades de ocio y recreación en restaurantes, bares y discotecas reuniendo especialmente a jóvenes y personas al salir de sus trabajos. Los comercios tales como: Fotabella, Oakland Mall y el renovado Pradera, son centros de concentración de mucho éxito donde muchas personas realizan compras, pasean, se reúnen y se recrean. La presencia de muchos edificios de oficinas en la zona, hacen que estos lugares estén ocupados durante todo el día.

La Universidad Francisco Marroquín y la Universidad Galileo constituyen un punto importante de encuentro tanto a nivel educativo como a nivel cultural, ya que cuenta con salones tipo teatro, museos, bibliotecas, entre otros.

Zona 15:

Desde su creación, la zona 15 ha congregado una alta concentración de uso habitacional. Algunos vecindarios han optado por cerrar calles y colocar garitas para el control de ingreso, esto permite que los residentes tengan mayor seguridad pero sesga la continuidad y comunicación de los vecindarios. Las calles internas de los residenciales son utilizadas por los vecinos para salir a correr y pasear en bicicleta.

El Boulevard de Villa Hermosa tiene diversidad de restaurantes que atraen a los habitantes, convirtiéndolos en un punto de reunión. Además actualmente se han ampliado las vías peatonales del Boulevard, lo que permite que las personas utilicen con más frecuencia éstos espacios.

³⁹ Información en base a la observación propia en recorridos por las zonas.

Otro espacio importante son los Diamantes de Baseball, la Sede de la Federación de Fútbol de Guatemala, el Club Americano y el club Alemán.

Actores Sociales:

Los primeros actores por cercanía a la cuenca del río Negro son los propios vecinos. La Asociación pro Recuperación Integral de las Cuencas de los ríos Negro y Contreras (ARICNECO)⁴⁰ está formada por vecinos de zona 15 y tiene como visión “Logar la recuperación, saneamiento y preservación del patrimonio natural, alcanzar una alta calidad de vida en un entorno de bienestar” y la misión de “fomentar la conciencia ecológica de las instituciones y ciudadanía. Gestionar e impulsar procesos de desarrollo, ambiental y del uso del recurso hídrico, innovadoras, sustentables y socialmente responsables”. La asociación tiene un papel muy importante en la microcuenca y ha realizado estudios importantes sobre las amenazas que han sufrido los ríos.

Dentro de la microcuenca se encuentran ubicados varios Comités Únicos de Barrio (Colonia El Maestro, Vista Hermosa II, Colonia Oakland, San Pedrito, entre otros), que han realizado campañas para la mejora de las áreas verdes, así como también han denunciado proyectos y acciones que ponen en peligro la reserva natural de la microcuenca. (Ver anexo 4). Los comités están a cargo de las siguientes alcaldías auxiliares: zona 5 (Alcalde: Fernando Reyes), zona 10 (Alcalde: Gunther Shoenbeck) y zona 15 (Alcalde: Carlos Soberanis).

La Municipalidad de Guatemala es otro de los principales actores, teniendo parques muy cercanos a la microcuenca del río, siendo estos el parque Oakland, el parque Concepción, el parque colonia el Maestro y el camellón central del boulevard Vista Hermosa. La Municipalidad de Guatemala junto con FUNDAECO, se encuentran realizando un plan piloto para los ríos Contreras y Negro⁴¹.

El ejército de Guatemala tiene dentro de la cuenca su campo de práctica de tiro. El colegio de profesionales tiene sus oficinas y áreas deportivas-recreativas, ambos cuentan con una extensión considerable de terreno. En la parte de la zona 10, se encuentran importantes actores con gran poder de influencia como la empresa Multiproyectos con el complejo de Zona Pradera, la empresa Spectrum con el centro comercial Oakland Mall.

Otras instituciones que se encuentran en la cuenca son la Universidad Francisco Marroquín, la Universidad Galileo, el Colegio La Asunción, el Colegio Ciudad Vieja, el Colegio Valle Verde y la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID), la cual proporciona financiamiento y asistencia técnica para iniciativas de desarrollo en temas como la conservación del medio ambiente, el crecimiento de la población, entre otros.

⁴⁰López, E. (4 de Junio de 2013). Problemáticas y proyectos de la Asociación de Vecinos de Vista Hermosa 2, Recorrido al Parque Ecológico de VH2.

Asociación para la recuperación integral de microcuencas río Negro y río Contreras. (22 de mayo de 2012).
Obtenido de <http://www.aricneco.org.gt/>

⁴¹Rashjal, C. (27 de Abril de 2012). Recorrido guiado en la microcuenca de río Negro.

3.3.5 Medio perceptual⁴² (plano 17 y 18. Exposición visual)

La percepción del paisaje en la microcuenca del río Negro se puede describir en base a la calidad visual y a la calidad auditiva.

Calidad visual

El paisaje de la microcuenca del río Negro se puede observar principalmente desde algunos puntos del recorrido vehicular en las carreteras principales o líneas de observación (espacio público), sin embargo existe diversidad de puntos de observación específicos (espacio privado). Los puntos más importantes de visibilidad son:

- **Calzada La Paz:** Punto donde la Calzada la Paz pasa sobre el río Negro, genera visuales largas (más de 1,000m) donde aún existe vegetación natural. El tramo es muy corto y el nivel de la calle está sobre el horizonte, por lo que las visuales pasan desapercibidas por muchos observadores.
- **Boulevard Vista Hermosa:** Punto donde el Boulevard pasa sobre el río Negro (también conocido como columpio Vista Hermosa). Permite enfocar un mismo punto desde distintos ángulos, la vegetación existente es aún natural. Recientemente se le quitó toda la contaminación visual y se mejoró la vegetación, lo que le brindó mayor calidad.
- **Carretera a El Salvador:** Todo el recorrido de Carretera a El Salvador brinda visuales diversas gracias a las diferencias de altitud que se encuentran durante el recorrido, sin embargo son pocos los puntos en los que la construcción, los altos taludes de la carretera y las barreras de árboles, permiten observarlas. Al final del Boulevard los Próceres y algunos tramos de Carretera a El Salvador tienen vallas publicitarias que producen contaminación visual.
- **Carretera a Muxbal:** La carretera a Muxbal, a pesar de tener diferencias de altitud, se hizo en la parte baja de la cuenca, por lo que no existe diversidad de visuales del entorno inmediato y del fondo escénico. La mayoría del recorrido es con altos taludes que interrumpen la visión.

La calidad visual de la microcuenca, a partir de las características intrínsecas del punto donde se encuentra el observador (500 m de distancia), es variable según la localización; las vistas directas del entorno inmediato (500 a 1,000 m de distancia) y el horizonte visual o fondo escénico (1,000 a 4,000m de distancia) son difíciles de encontrar. La mayoría de visuales largas ocurren desde la parte baja (área plana de la microcuenca) hacia el área de montaña. Por tanto, el área de montaña tiene menor absorción visual. Actualmente se realizan muchas construcciones en ésta zona y degradan la calidad visual.

La inseguridad y necesidad de privacidad han provocado que las personas hagan un cerramiento perimetral sólido en sus construcciones, por lo que bloquean las visuales. La intervisibilidad ocurre únicamente entre áreas privadas o entre áreas privadas hacia áreas públicas, pero no al contrario.

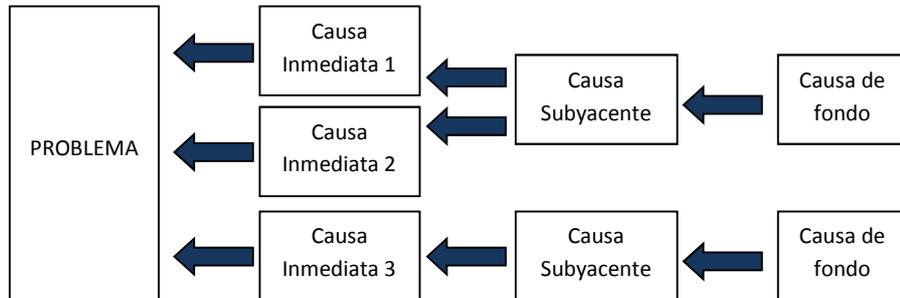
Calidad auditiva

La cercanía a las carreteras principales y secundarias marca la calidad auditiva de la microcuenca. Otros elementos que afectan son la cercanía a áreas de reunión como por ejemplo el Campo Marte, mercados, iglesias, escuelas, entre otros.

⁴² Información en base a la observación propia en recorridos por las zonas.

3.4 Problemas y causas que afectan al área de estudio (plano 19. Amenazas)

El principal problema de la microcuenca del río Negro consiste en la disminución de las áreas verdes, baja calidad ambiental y baja calidad de vida. El problema se describe a partir de la cadena de causas que se muestra en el la gráfica 27 y sigue el esquema siguiente:



Gráfica 27. Esquema de cadena de causas, elaboración propia.

A continuación se describen las causas:

Causa inmediata 1.

Ocupación indiscriminada del suelo, ubicación geográfica peligrosa y diseños infraestructurales deficientes

La microcuenca del río Negro se está poblando indiscriminadamente. Las áreas planas y semiplanas ya se han construido y ahora se buscan alternativas para la construcción en los barrancos y en las laderas de montañas. El uso de suelo en barrancos es forestal y no urbano.

Causa subyacente: Falta de reglamentos de uso del suelo

Alrededor de 1970 surge el primer reglamento de construcción para el municipio de Guatemala, el cual inició con regulaciones en cuanto a diseño y construcción de proyectos. Hasta el año 2009 entra en vigencia el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), con el cual se inicia a tomar en cuenta la importancia de los barrancos y cuencas del municipio de Guatemala. Su aplicación aún es limitada y el “Reglamento para el Cinturón Ecológico (CE G0-G1)” aún no ha entrado en vigencia. Existen otras leyes, códigos y decretos que regulan las áreas de ríos y barrancos, pero son desconocidas por la mayoría de la población (MARN 236-2006, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, Código de Salud decreto 90-97, entre otros).

Causa de fondo: Escaso interés político para el ordenamiento territorial

Las leyes y reglamentos a pesar de su existencia, no se aplican adecuadamente, aún se pueden ver proyectos que se autorizan y no contemplan los requerimientos adecuados de ordenamiento y protección ambiental.

Causa subyacente: Falta de espacio en área metropolitana

La explosión urbana ha densificado las zonas planas y busca la expansión en las áreas de barranco, por la cercanía al centro de la ciudad, sin importar el realizar grandes modificaciones a la cuenca como entubado de río y taludes con altas pendientes.

Causa de fondo: Procesos avanzados de migración del campo a la ciudad

La migración del campo a la ciudad se da en la Ciudad de Guatemala por la búsqueda de empleo. Sin embargo, la pobreza, no permite que se trasladen a terrenos dignos, por el contrario buscan lotes baldíos en áreas de riesgo para poder colocar sus viviendas.

Causa de fondo: Crecimiento poblacional

Guatemala debido al crecimiento urbano se ha expandido hacia nuevos lugares como es el caso de Carretera a El Salvador. Sin embargo la expansión ha sido únicamente a nivel vivienda, las oficinas no han migrado y por tanto la ciudad sigue densificándose. El crecimiento de vivienda vertical también ha cobrado importancia en la ciudad.

Causa subyacente: Urbanizaciones con pendientes de laderas muy pronunciadas

Los barrancos se modifican de forma tal que se puedan urbanizar, lo cual genera grandes movimientos de tierra, corte de taludes con pendientes muy pronunciadas y por lo tanto existe peligro de deslizamiento, los barrancos no son aptos para la construcción.

Causa subyacente: Construcciones en área de barranco

Se realizan construcciones unifamiliares en las laderas y fondo de los barrancos, muchas veces las viviendas son de escasos recursos o no tienen un diseño estructural de acorde a las necesidades del terreno, por lo que corren riesgo.

Causas de fondo: Poco control municipal en áreas vulnerables

La Municipalidad debe establecer un control en las áreas vulnerables para impedir que las personas invadan, ya que es un riesgo para ellas.

Causa subyacente: Falta de mantenimiento de áreas verdes

En toda la ribera del río no existe un plan de limpieza cíclico y permanente. Es seguro que el limpiar el barranco y el río es tan solo un paliativo para mejorar la limpieza del mismo, pero si es una medida de mitigación al gran problema existente. Con el inicio de estas actividades se debe involucrar a los vecinos para que se inicie la concientización para mejorar las áreas verdes que tengan alrededor.

Causas de fondo: *Escaso presupuesto municipal destinado al mantenimiento de áreas verdes*

El presupuesto municipal es reducido y se invierte en otros rubros.

Causa subyacente: Corte del flujo natural del agua, alteración flujo hidráulico

Con la finalidad de tener mayores áreas planas, los ríos son entubados, lo cual provoca que el flujo natural del agua se corte, muchas veces se desvía del cauce natural o es insuficiente para el caudal del río.

Causas de fondo: *Corte de comunicación entre áreas verdes (paso natural)*

Las cuencas y barrancos son los corredores naturales de la biodiversidad. La mancha urbana interrumpe la comunicación entre corredores biológicos.

Causa inmediata 2.

Incremento escorrentía superficial y riesgo de deslizamientos

Constantemente se talan árboles para generar calles y nuevas construcciones. Esta devastación de los árboles genera mayor erosión, pues la escorrentía superficial aumenta por falta de agentes que la desvíen y absorban en su camino. La erosión y deslaves provocan daños tanto en las áreas bajas donde caen, como en las partes altas dejando los suelos infértiles. (Fotografía A6)

Pérdida de fauna, flora y suelo

Los habitantes endémicos de la microcuenca se ven amenazados por el crecimiento urbano, éste modifica el ecosistema y por tanto mueren o migran hacia otros lugares.

Mayor riesgo de inundaciones

Las calles y construcciones dirigen una gran carga de agua de lluvia hacia el río con lo cual su caudal aumenta y existe un mayor riesgo de inundación.

Reducción de capacidad de drenaje

La basura acumulada en las partes entubadas del río genera taponamientos internos y externos lo cual causa focos de crecimiento de bacterias y mosquitos, además tiene mucho riesgo de inundación por obstrucción de paso.

Pocas áreas permeables

Al crear mayores zonas impermeables el agua de lluvia no alcanza a rellenar todas las zonas tributarias de captura de agua, con lo cual se disminuye la recarga hídrica de los mantos freáticos y aumentan los caudales del río.

Causa subyacente: Deforestación, degradación de bosques y ecosistemas, extracción de leña

La deforestación es causada por el uso de áreas de bosque para la construcción y por la extracción de leña para el uso doméstico. La deforestación reduce la calidad de los bosques y del ecosistema en general.

Contaminación de acuíferos subterráneos

Las aguas freáticas son contaminadas de diversas formas: pozos de absorción si uso previo de planta de tratamiento o fosa séptica, fertilizantes aplicados en grandes cantidades en los suelos, desvío de las aguas freáticas por medio de subdrenajes hacia drenajes pluviales o ríos contaminados, entre otras.

Mal olor

La basura que se bota hacia la cuenca y el río, se estanca en ciertas zonas generando mal olor por su descomposición. El mal olor aumenta por la llegada de aguas grises y aguas negras a los ríos.

Daños de salud

El hombre está en riesgo latente al exponerse a situaciones y contaminantes que le pueden causar diversidad de enfermedades y en especial riesgos físicos en habitar zonas de alta pendiente.

Causa subyacente: Emisión de contaminantes

A pesar de que en general se sabe que no se debe contaminar las personas lo siguen haciendo. La concientización respecto al problema ha sido muy poca, es un mal común observar a las personas tirar a la calle la basura de sus vehículos. Además los drenajes sanitarios y pluviales de las construcciones son llevados hacia la microcuenca.

Causa subyacente: Ruido

El sonido producido por vehículos que pasan por las calles y carreteras a través de la microcuenca quebranta la pureza auditiva del espacio natural. Los vecinos se encargan además de generar mayor ruido al escuchar música o realizar actividades con altos decibeles de volumen.

Causa subyacente: Mal manejo de aguas negras

Los lagos, mares tienen mayores niveles de contaminación debido al mal manejo de aguas negras y basura que se produce en las áreas aledañas a los ríos.

Causa subyacente: Inexistencia de plantas de tratamiento

Las viviendas y construcciones aledañas no utilizan una planta de tratamiento para el manejo de drenajes. En muchos casos sí cuentan con la planta de tratamiento pero no se le da el mantenimiento adecuado.

Causa subyacente: Inexistencia de red de drenajes para barrancos

El diseño de la red de alcantarillado municipal no contempló en su momento la existencia de las construcciones fuera de áreas de captación, por lo que las construcciones en barrancos no pueden conectarse a la red municipal, contaminando la ribera del río. Además, la red existente ya está muy saturada, por lo que no permiten la conexión de grandes edificaciones.

Inexistencia de estudios de impacto ambiental

No existen estudios cuantitativos que revelen la gravedad del impacto que causan las construcciones aledañas a la microcuenca. Tampoco existen multas por degradación o contaminación.

Causa subyacente: Escaso control de instituciones ambientales

A pesar que está reglamentado el presentar un estudio de impacto ambiental al momento de construir, el control que se tiene es insuficiente y se siguen causando daños al ambiente. No se toman en cuenta las sugerencias de mitigación que se presentan.

Causa de fondo: *Falta de educación ambiental*

Dentro del pensum educacional básico guatemalteco no existe un programa de concientización constante para el entendimiento de la importancia del medio ambiente y recursos naturales. Las personas no saben lo que es vivir en armonía con la naturaleza o los medios o acciones que se deben tomar para mitigar el impacto.

Causa de fondo: *Pobreza que empuja a los habitantes a hacer mal uso de los recursos naturales*

La pobreza provoca que las personas busquen medios de sobrevivencia, los cuales muchas veces degradan el ambiente y los ponen en riesgo.

Causa inmediata 3.

Deterioro de valores ecológicos y actividades potenciales

Las personas han dejado de estar en contacto con la naturaleza, por tanto han perdido el respeto y no pueden valorar los beneficios que brinda la naturaleza. La tranquilidad que da escuchar a las aves cantar, la felicidad que puede causar bañarse en la poza de un río, la impresión de ver crecer un árbol, la curiosidad por descubrir fauna y flora endémica.

Las actividades que se pueden realizar en las cuencas están desvalorizadas e inclusive no se tiene noción del potencial existente. A pocos minutos del centro de la ciudad y sin salir de ella se puede tener contacto con la naturaleza, no hace falta realizar largos viajes.

- Senderismo: caminatas con un contacto directo con bosques naturales.
- Campo traviesa: se pueden realizar competencias de correr a través de la naturaleza.
- Avistamientos: se pueden conocer de cerca diversidad de fauna y flora como por ejemplo las aves del lugar.
- Juegos: se pueden montar juegos como canopy e inclusive rapel.
- Mountain bike: se pueden realizar expediciones con bicicleta a lo largo de la microcuenca.
- Reproducción de especies endémicas: se pueden realizar por parte de universidades el desarrollo y conservación de especies endémicas.
- Reforestación: Se pueden realizar actividades empresariales y colegiales de siembra de árboles. Entre otros.

Causa subyacente: Escasa participación y planificación ambiental estratégica

La participación en conjunto de los ciudadanos es escasa, son pocos los comités de vecinos han logrado tener control de sus áreas verdes, realizando algunos parques, como el caso en Vista Hermosa II. Al tener una mayor participación de los vecinos, claramente se puede lograr un mejor manejo de la cuenca.

La planificación ambiental estratégica es importante al momento de diseñar el área urbana municipal y las urbanizaciones privadas. Actualmente se contempla el diseño del área construida, pero las áreas de barranco son tomadas como áreas homogéneas y no se realiza un diseño urbano integral para cada una de ellas, que contemple el manejo adecuado según sus características geocológicas, socioculturales y perceptuales. Esto repercute en el tiempo, pues las áreas se dejan desprotegidas, sin un uso y reglamento específico, y por tanto son utilizadas para otras finalidades.

Causas de fondo: *Falta de valorización del paisaje y diseño paisajístico*

Es fundamental para la convivencia de los ciudadanos valorar el entorno formado por el medio ambiente así como el paisaje y todos elementos. Está comprobado científicamente que el contacto con la naturaleza y la apreciación del mismo purifica los procesos aeróbicos en el ser humano. Lamentablemente las virtudes proporcionadas por el paisaje y la naturaleza son poco aprovechadas en la ciudad de Guatemala.

Contaminación visual y obstrucción visual

Al pasar por las diferentes principales calles y avenidas de la ciudad es casi imposible observar las montañas y el paisaje natural. Existe una serie de anuncios en vallas publicitarias que bloquean cualquier posibilidad de ver hacia las montañas.

La parte de la cuenca sobre el cerro de Pínula se presta por su altura para colocar antenas de telefonía y radio transmisión, las cuales causan contaminación visual. Las actividades de ondas de transmisión generan otro impacto negativo sobre el ecosistema así como las luces nocturnas de las torres (Fotografía A10)

Poca absorción visual

Al realizar las construcciones aledañas a la cuenca no se realiza un estudio paisajístico en el cual se determine el punto en donde menos se observe la construcción. Por el contrario las construcciones no son absorbidas por la naturaleza sino que son protagónicas.

Poca calidad visual

Mientras más se realizan construcciones alrededor de la cuenca menos se permite visualizar la belleza natural que contiene. Esta relación inversamente proporcional genera una sequía de elementos paisajísticos al pasear por las calles.

Poco aprovechamiento de las visuales

Las escasas visuales desde y hacia la cuenca no son aprovechadas. Se podrían crear miradores y espacios de reunión en lugares donde existen buenas visuales.

Causa subyacente: Invasiones ilegales

Las zonas no privadas y de fácil acceso al barranco se prestan para que personas con necesidad invadan. Las construcciones de dichas invasiones se ubican en plena ladera con altas pendientes, son muy humildes, hechas con materiales poco resistentes a la intemperie, además no se construyen con normas de calidad ni existe un tratamiento para evitar deslizamientos del suelo. Los drenajes de estas viviendas salen a flor de suelo hacia el río. Detrás del parque deportivo de la Colonia Concepción, en la zona 10, se ubica una invasión. Estas personas han realizado tala de árboles sin autorización, botan basura y tiran los drenajes sanitarios hacia el río. (Fotografía A9)

Causa subyacente: Impactos ambientales por construcción de calles

Se construyen calles de distribución y acceso hacia las nuevas construcciones. Debido a la saturación de calles existentes, se busca “disminuir” dicha saturación, realizando nuevas carreteras o desvíos dentro de la cuenca con lo cual se corta el flujo natural de la misma.

Causa subyacente: Entubado de ríos

En gran parte de la microcuenca se observan tramos en donde el río fue entubado. Esto se realiza para expandir el área de paso o construíble de los terrenos aledaños a la microcuenca. Debido a esto proliferan una serie de bacterias y agentes contaminantes, pegándose a las paredes de los tubos. Regularmente al inicio del entubado hay mucha basura, con lo cual existe una alta posibilidad que existan taponamientos, especialmente en época de lluvia, lo cual genera inundaciones y riesgos aledaños. (Fotografías A7 y A8)

Causa subyacente: Desvío de escorrentía hacia cuneta

Los nuevos taludes de construcciones y calles, cortan el flujo subterráneo de la escorrentía natural de agua, generando nuevos nacimientos, que llegan a dar a cunetas de la carretera y a drenajes pluviales. (Fotografía A3). Estas aguas naturales que aún se encuentran poco contaminadas, se unen con el agua contaminada del río. Por otro lado, las cunetas de las calles recogen el agua de lluvia y otros desechos, en muchos puntos éstos son desviados hacia el río. (Fotografías. A6).

Causa subyacente: Basura en ríos y barrancos

Las personas se deshacen de su basura botándola en la calle, ésta llega a dar hacia tragantes. En el mejor de los casos la basura acumulada en los tragantes es limpiada por la municipalidad, mas sin embargo existe un alto porcentaje en cunetas, especialmente en las carreteras, que simplemente se desfoga hacia la cuenca, llevando consigo anualmente toneladas de basura hacia el río y barranco. (Fotografía A5)

Causa subyacente: Desechos sólidos y líquidos hacia ríos y barrancos

Los desechos sólidos representan desde basura común procedente de viviendas hasta ropa y sillas rotas. Los desechos líquidos van desde materiales lubricantes y derivados del petróleo procedentes de fábricas y vehículos hasta desechos humanos procedentes de sanitarios.

Causas de fondo. *Pobreza, que empuja a los habitantes a hacer mal uso de los recursos naturales*

Causa inmediata 4.

Temor en uso de áreas públicas

Son pocas las personas que salen de sus casas para ir a divertirse a áreas públicas y si salen es con temor que les pueda suceder algo.

Causa subyacente: Inseguridad

Existe un temor generalizado que provoca un encierro de los vecinos, de no salir de sus viviendas. Las personas cierran perimetralmente los terrenos, con elementos sólidos, que impiden la visibilidad hacia el interior y hacia la riqueza del paisaje. Al igual que las viviendas, los parques y zonas de verdes públicas y privadas se tienden a cerrar y tener un horario restrictivo de uso.

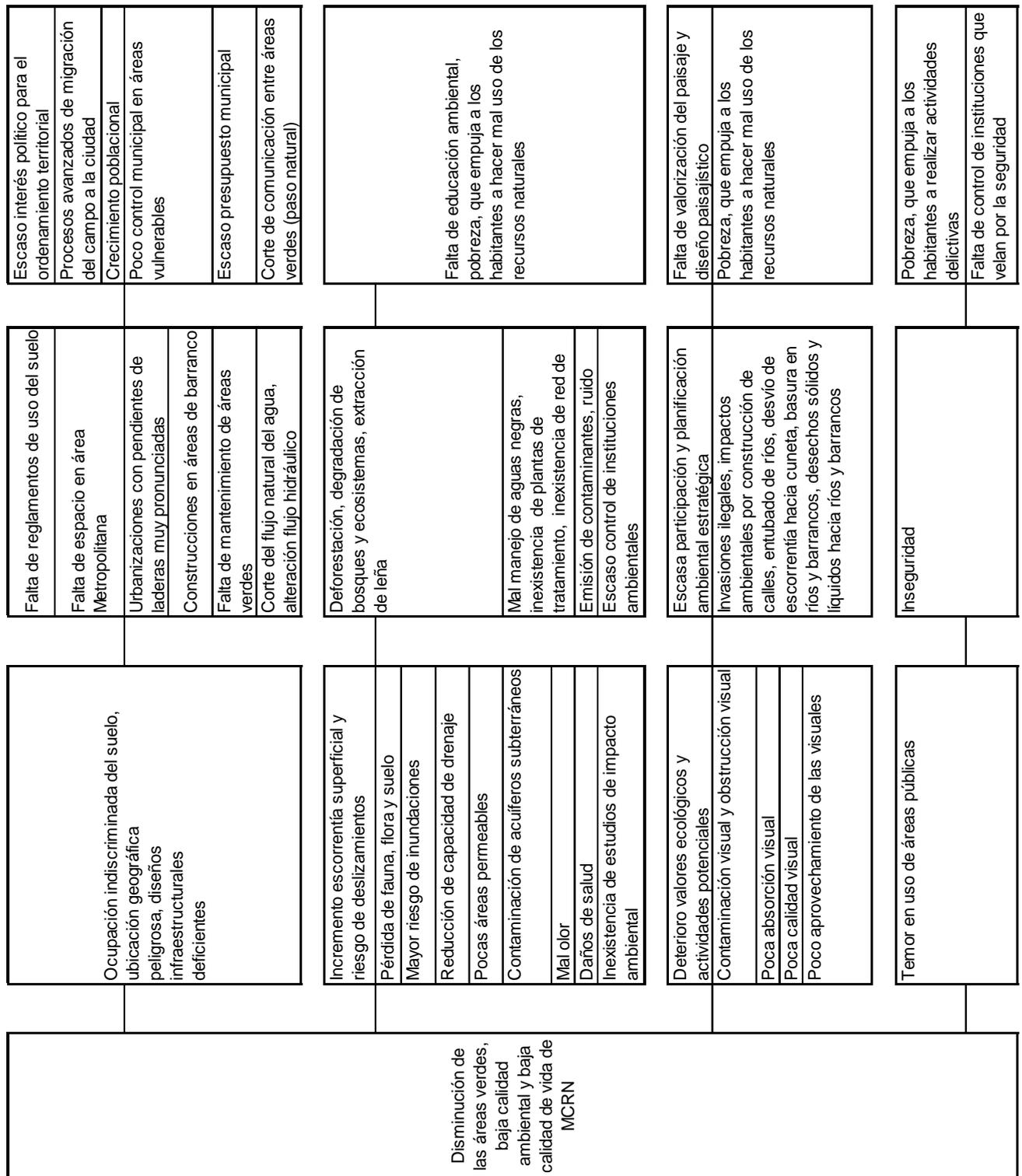
Causas de fondo: *Pobreza, que empuja a los habitantes a realizar actividades delictivas*

Las actividades delictivas son realizadas por personas de bajos recursos que necesitan sobrevivir y por ello deben acudir al robo. Sin embargo en Guatemala hay muchas maras, secuestradores y grupos de diversa índole, que no necesariamente buscan el sobrevivir sino que se convierte en un problema moral y político.

Causas de fondo: *Falta de control de instituciones que velan por la seguridad*

Las instituciones que velan por la seguridad, no tienen el control suficiente para asegurar la tranquilidad de la población.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO



Gráfica 28. Cadena de Causas de la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO

4.1 UNIDADES AMBIENTALES (plano 20. Unidades ambientales)

Se entiende como unidad ambiental a la “porción de territorio establecida en función de la naturaleza de su suelo”⁴³. Son los tipos de ecosistema presentes en el área de estudio.

Para determinar las unidades ambientales, se tomaron en cuenta la geomorfología, altitud, tipo de escorrentía, cercanía a los ríos y tipo de vegetación. Las unidades ambientales que se encuentran en la microcuenca del río Negro son:

1. **Ribera.** Es la orilla del cauce fluvial. La humedad de los ríos permite que a sus alrededores se conforme vegetación conocida como bosque de galería, generalmente son áreas donde la vegetación es muy frondosa y dan cobijo a gran cantidad de animales, particularmente aves. En la microcuenca del río Negro las áreas de ribera se encuentran degradadas en la mayoría del cauce y en algunos puntos la construcción las ha eliminado completamente. Sin embargo, se tomó como área de ribera a los 25m de terreno cercanos al cauce del río (POT establece 15m de los lados del cauce).
2. **Bosque de montaña, Bosque en barranco y Bosque en plano.** Se tomó como área de bosque a todo aquel espacio, que en la foto aérea de Google Earth (2010 al 2012), se distinguiera como un área frondosa. La fotografía aérea de 1960 del Instituto Geográfico Nacional, nos permite ver los bosques más antiguos aún presentes y por tanto establecer la calidad y edad de los mismos. Se hace la distinción entre los bosques de montaña, de barranco y en área plana principalmente por la diferencia de altitud y por tanto diferencia de zona de vida. Las áreas de montaña tienen una altitud entre 1,900 msnm a 1,600 msnm y las áreas planas y de barranco entre 1,600 msnm y 1,400 msnm. Las áreas de montaña son áreas de recarga hídrica y tienen suelos más antiguos, las escorrentías son de primer orden en su mayoría y tienden a desaparecer en verano. Las áreas de barranco tienen suelos sedimentarios poco fértiles por el nivel de erosión que existe en las laderas. Las áreas planas son más propensas al uso en la construcción y por ello tienden a desaparecer más fácilmente.
3. **Pastizal de montaña, Pastizal en barranco, Pastizal en plano.** Se tomó como área de pastizal a aquellas áreas donde predominan los pastos y arbustos, son áreas de regeneración donde la presencia de árboles es escasa, pero se conserva aún en estado natural. Se hace siempre la distinción entre área de montaña, barranco y plano por las características descritas en el inciso anterior.
4. **Jardines y Parques.** Los jardines privados y parques municipales, son áreas verdes intervenidas por el hombre. No existe en sí un ecosistema natural sino que éste es diseñado en base a necesidades antropológicas, en donde no se contemplan las necesidades de la flora y fauna del lugar, sino que al contrario se introducen especies.
5. **Área construida.** Es toda aquella área impermeable construida por el hombre.

⁴³Bovet Pla, M., & Ribas Vilás, J. (1992). Metodología general de los estudios de paisaje. En M. Bolos, *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Barcelona: Masson S.A.

4.2 VALORIZACIÓN POR SECTOR (plano 21-22y gráficas 30-47)

Las unidades ambientales permiten diferenciar las características según factores bióticos y abióticos. Sin embargo la influencia del hombre en la microcuenca del río Negro es muy grande y el estado y valor de las unidades ambientales varía según las características antropológicas de cada lugar.

La microcuenca del río Negro, se dividió en 18 sectores, los cuales se definieron según los siguientes criterios: se separaron las áreas que estaban condicionadas por las vías de circulación principales, se separaron según la pertenencia a una colonia, residencial o vecindario influyente, se separaron por la división causada por el entubado de los ríos y finalmente se separaron por la similitud en cuanto a uso o en cuanto a intervención y degradación de las áreas.

Luego de sectorizar se elaboró una tabla para poder determinar el estado o valor de cada sector. La tabla que se presenta incluye únicamente aspectos que se pueden apreciar según las visitas a campo y las fotografías aéreas. Sin embargo según el seguimiento que se le pueda dar al estudio de cada sector, se deberá profundizar en cada aspecto para poder determinar indicadores cuantificables que permitan darle un seguimiento a las áreas y mejorar la calidad de las mismas.

La tabla valora las áreas según los siguientes objetos de conservación:

- **Recarga hídrica:** valor ecológico del sector en cuanto a la captación y absorción de las aguas de lluvia para la recarga los acuíferos. La presencia de bosques (bajo nivel de erosión, bajo nivel de evaporación, buena estructura del suelo), el estar en la parte alta de la cuenca y el ser área plana o semiplana (menor velocidad del agua para poder infiltrarse) son indicadores de la presencia de áreas de recarga. Otros indicadores específicos son la profundidad a la que se encuentran las aguas freáticas, la presencia de nacimientos de agua, la capacidad de captación de los suelos por sus características de textura, profundidad y materia orgánica, los milímetros de precipitación anual, la conectividad con la red hídrica, la demanda de las aguas freáticas en el sector, la calidad del agua freática, entre otros.
- **Río:** el valor ecológico, científico y paisajístico de los ríos depende del orden de escurrimiento superficial del mismo, de la presencia de drenajes de aguas negras o grises, del entubado de los ríos, del riesgo de deslizamientos por el caudal del río y del riesgo de inundaciones. Otros indicadores específicos son el caudal del río, el ancho y alto del cauce, la presencia de fauna y flora, el nivel de aireación, el nivel de contaminación, la cantidad de unidades de drenaje hacia el río y los litros de desfogue de los drenajes; la cantidad de m³ de basura, los metros lineales de entubado y el reporte de las crecidas, inundaciones y deslizamientos por año.
- **Suelo:** la calidad del suelo le brinda a las áreas un valor ecológico, productivo y funcional. Los indicadores utilizados en la tabla son el tipo de suelo según la región geológica, la presencia de altas pendientes (a mayor pendiente mayor erosión e inestabilidad), la presencia de fallas geológicas conocidas, el riesgo de erosión y el nivel de intervención del humano en la elaboración de movimientos de tierra como grandes taludes, rellenos a gran escala y áreas sin suelo. Otros indicadores son la sedimentación, pedregocidad, textura, contenido de materia orgánica, nivel de acidez, profundidad, capacidad de absorción de agua, nutrientes, entre otros.

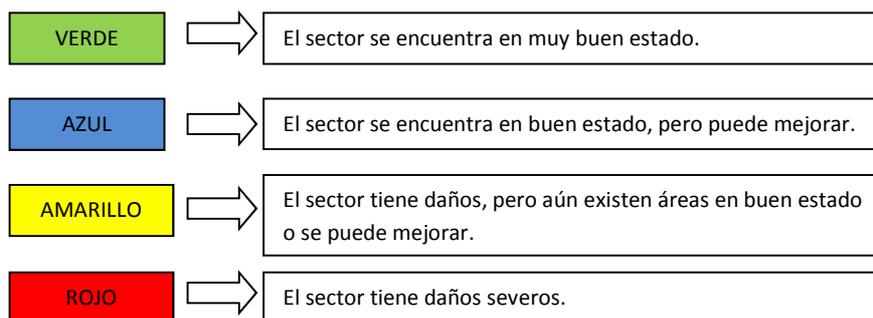
- **Clima:** el valor ecológico, productivo y paisajístico del clima lo determina la altitud, la orientación predominante hacia al sur-sureste (áreas donde hay menor confort por la influencia de los rayos solares) y la presencia de agentes contaminantes del aire como tráfico vehicular, contaminación por fábricas, etc. Otros indicadores del valor de los factores climatológicos son la dirección y rapidez del viento, las áreas de sombra, penumbra y sol, la humedad, la evapotranspiración, la precipitación y la contaminación del aire.
- **Vegetación:** La vegetación tiene un valor ecológico, productivo, científico y paisajístico. El valor del sector se determinó por la presencia del bosque en la fotografía del IGN de los años 60, por el porcentaje de área de pastizal y área de jardín, por el porcentaje de bosque, la presencia de agentes causantes de deforestación y el índice de criticidad ambiental, el cual es la cantidad de vegetación en el lugar comparado con la cantidad de población (demografía). Otros indicadores específicos son los metros cuadrados con cobertura arbórea, el porcentaje de variación anual en el número de árboles por hectárea, el crecimiento diametral anual, la cercanía entre árboles, la cantidad de estratos, la cantidad de árboles endémicos y la cantidad de árboles introducidos, los metros cuadrados deforestados, la riqueza de especies en regeneración, la presencia de plagas y enfermedades, el endemismo, los árboles por habitantes, el índice de huella ecológica (área total dividida el número de habitantes).
- **Fauna:** La presencia de fauna es muy difícil de determinar, la presencia de la misma brinda un valor ecológico, científico y paisajístico. Se utilizaron como indicadores la conectividad con el corredor biológico y la presencia de amenazas que alejen a la fauna del lugar. Otros indicadores específicos son la determinación de especies presentes en el sector, la densidad de las mismas, el porcentaje de pérdida y las migraciones anuales.
- **Población:** La presencia del hombre muchas veces brinda un valor negativo al sector, pues no se vive en armonía con el entorno, sino se degrada. Los indicadores utilizados en la tabla son la densidad de población comparada con el índice de ocupación (da la idea de cuántas personas viven en un mismo lote), el bienestar relativo de la población en cuanto a la calidad de vida, el nivel de pobreza, el nivel de inseguridad, el nivel de educación y educación ambiental, el cuidado y uso del agua, la presencia de drenajes y basura según la visita a campo. Otros indicadores específicos son la tasa de crecimiento anual de la población, la tasa de actividad económica, la emisión equivalente de dióxido de carbono per cápita, la huella ecológica de cada persona, los grupos sociales, la participación e interés de los vecinos para mejorar el lugar.
- **Infraestructura privada:** Se analiza cómo la infraestructura privada ha influido en el área, para ello se tomaron los siguientes indicadores: área construida contra el índice de ocupación (determina la cantidad de pisos de la infraestructura), cantidad de jardín en un lote, estado de la infraestructura en cuanto a materiales y riesgo, situación de los servicios básicos en la infraestructura (conexión con la red de drenajes, presencia de planta de tratamiento, etc.) y daños que la construcción ha causado al paisaje y al ambiente según la visita a campo realizada. Otros indicadores son el número y tamaño de cada lote, los metros cuadrados de construcción, el índice de nuevas construcciones, el tipo de uso de la

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

infraestructura, la inversión en la infraestructura, los proyectos a futuro, las posibilidades de expansión y mayor densidad de las áreas, entre otros.

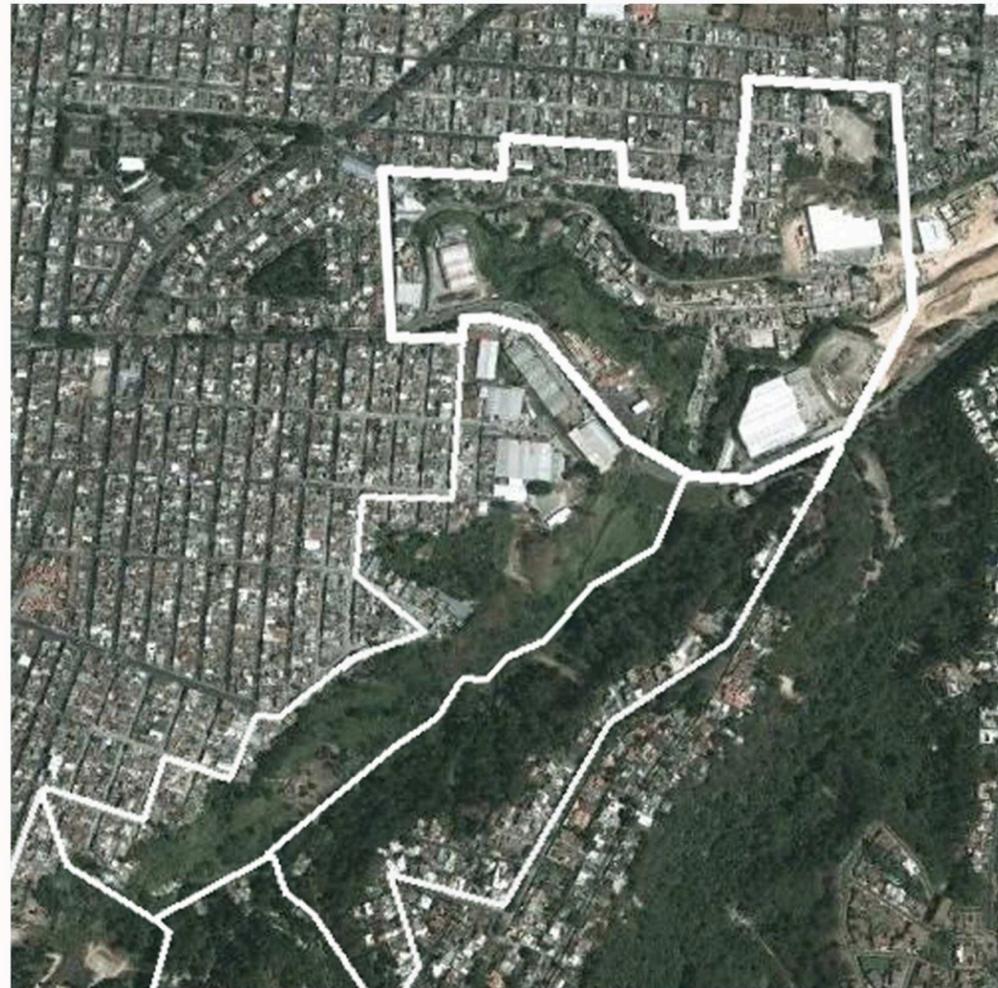
- **Infraestructura pública:** Analiza el estado de la infraestructura pública como carreteras, colectores de aguas pluviales, parques municipales, etc. Los indicadores utilizados son la presencia de carreteras en el sector, la presencia de áreas verdes municipales como parques y terrenos en estado natural, el estado de la red de servicios básicos (áreas donde ya no existe red de colectores, servicio de agua, etc.), el estado de la infraestructura y el nivel de daño que éstos causan al paisaje y al ambiente. Otro indicador específico son los proyectos de infraestructura pública a futuro.
- **Actividades socioeconómicas:** Para determinar las potencialidades del área se determinan los siguientes indicadores: tipo de actividad o uso del suelo en el área, la cercanía a actividades donde se reúnan grandes cantidades de personas tanto para recreación, deporte, comercio, entre otras. La afluencia o importancia de la actividad. Otros indicadores son el beneficio o amenaza que representa la presencia de la actividad y la interconexión entre actividades.
- **Percepción:** La percepción del lugar brinda un valor paisajístico. Los indicadores utilizados son la exposición visual (si el lugar puede ser visto desde otro punto), la presencia de vistas interesantes (lo que desde el lugar se puede observar), la calidad visual del lugar (qué tan agradable es estar en el lugar) y la calidad auditiva (la cercanía a calles principales y lugares que produzcan ruido, o cercanía a áreas de silencio). Otros indicadores específicos son la textura, color, singularidad y forma de los elementos, la absorción o fragilidad visual, la intervisibilidad, la presencia de agentes que produzcan contaminación visual y la interconexión de espacios agradables para la realización de recorridos escénicos.

Establecidos los parámetros a evaluar en cada sector, se definió la forma de valoración por medio del uso de colores:

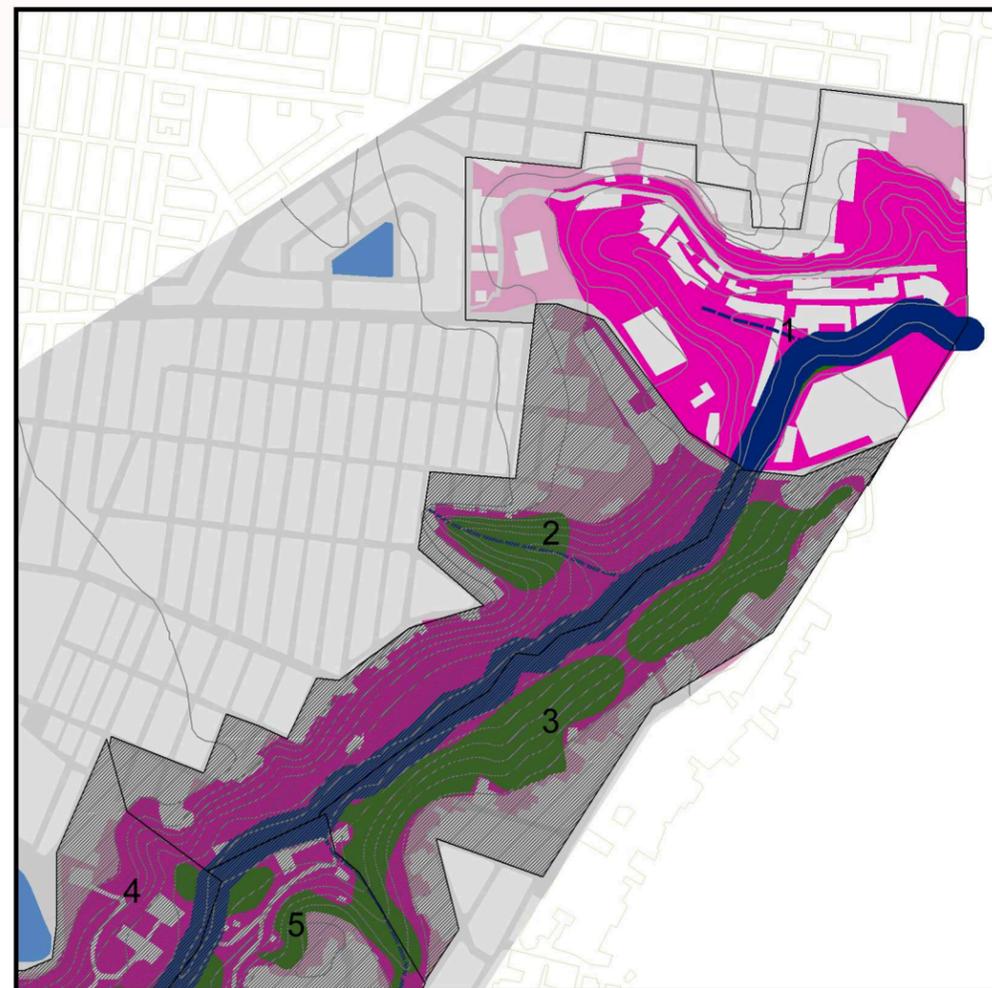


Gráfica 29. Uso de colores para la valoración, elaboración propia.

A continuación se presentan las gráficas de valorización por sector, donde aparece un mapa de la localización del sector dentro de la microcuenca, una foto aérea del sector, un mapa de las unidades ambientales y la tabla o matriz de valorización.



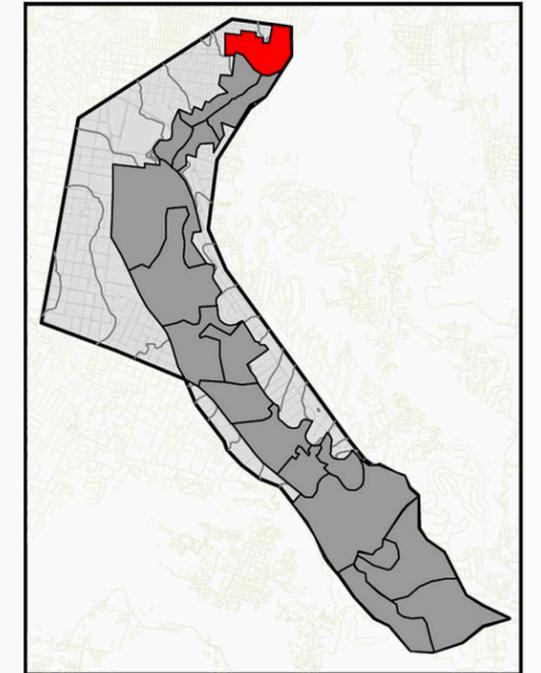
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 1 ROJO



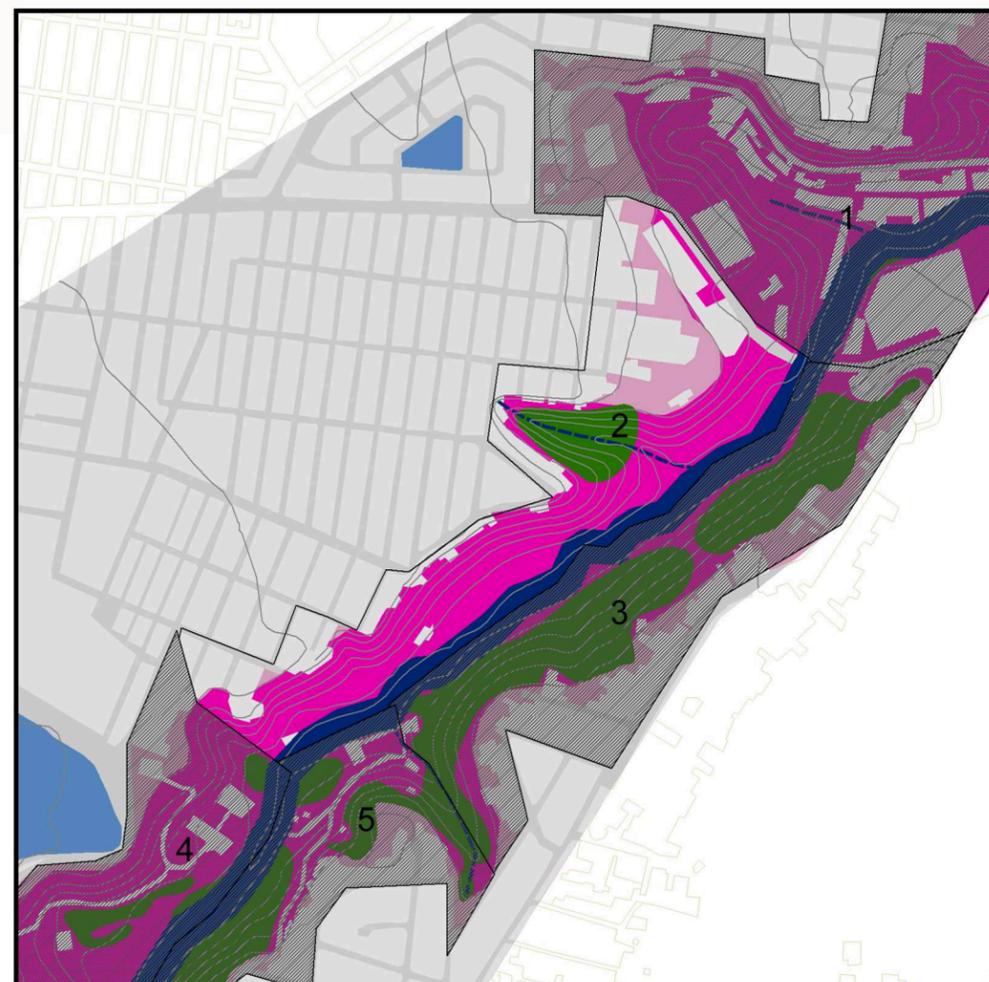
El sector 1 se caracteriza por la presencia de casas formales e informales, en laderas de altas pendientes. La población vive en malas condiciones y existe temor por la violencia.

Atributo clave	sector 1	Atributo clave	sector 1	Atributo clave	sector 1	Atributo clave	sector 1
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1480-1420	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	alto	carreteras	
parte alta de la cuenca	pobre	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	pobre	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	alto	red de servicios básicos cercano	medio
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de inseguridad	alto	estado de la infraestructura	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	no	nivel de educación- educación ambiental	pobre	daños al paisaje y ambiente	
área propensa a desfogue de drenajes	alto	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	cuidado y uso del agua	pobre	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	alto	porcentaje de bosque	pobre	drenajes hacia el río	pobre	tipo de actividad	vivienda
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	alto	basura en río y barrancos	alto	cercanía a la actividad	bodega
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		afluencia o importancia de la actividad	no
área propensa a entubar	si	FAUNA		área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	PERCEPCIÓN	
SUELO		conectividad con corredor biológico	si	Cantidad de jardín en el lote	pobre	visual	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	si	estado de la infraestructura	pobre	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
pendientes	alto			servicios básicos	medio	vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	buena
fallas geológicas conocidas	no			daños al paisaje y ambiente	medio	calidad visual (del lugar)	regular
riesgo de erosión	si					calidad auditiva	pobre
movimientos de tierra (posible riesgo)	si						

Tabla de valoración



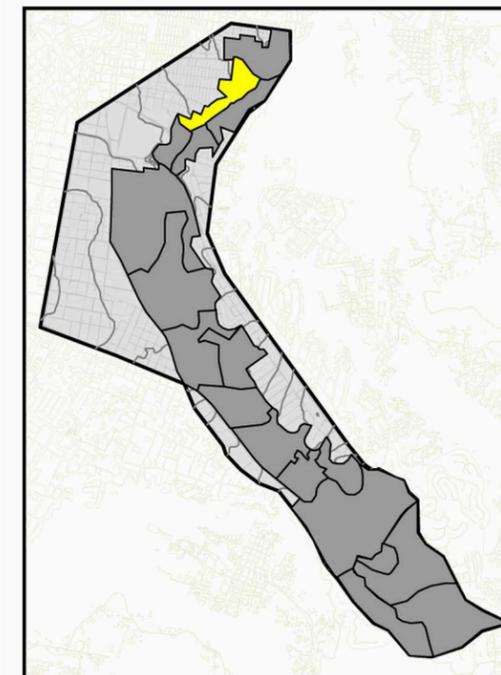
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

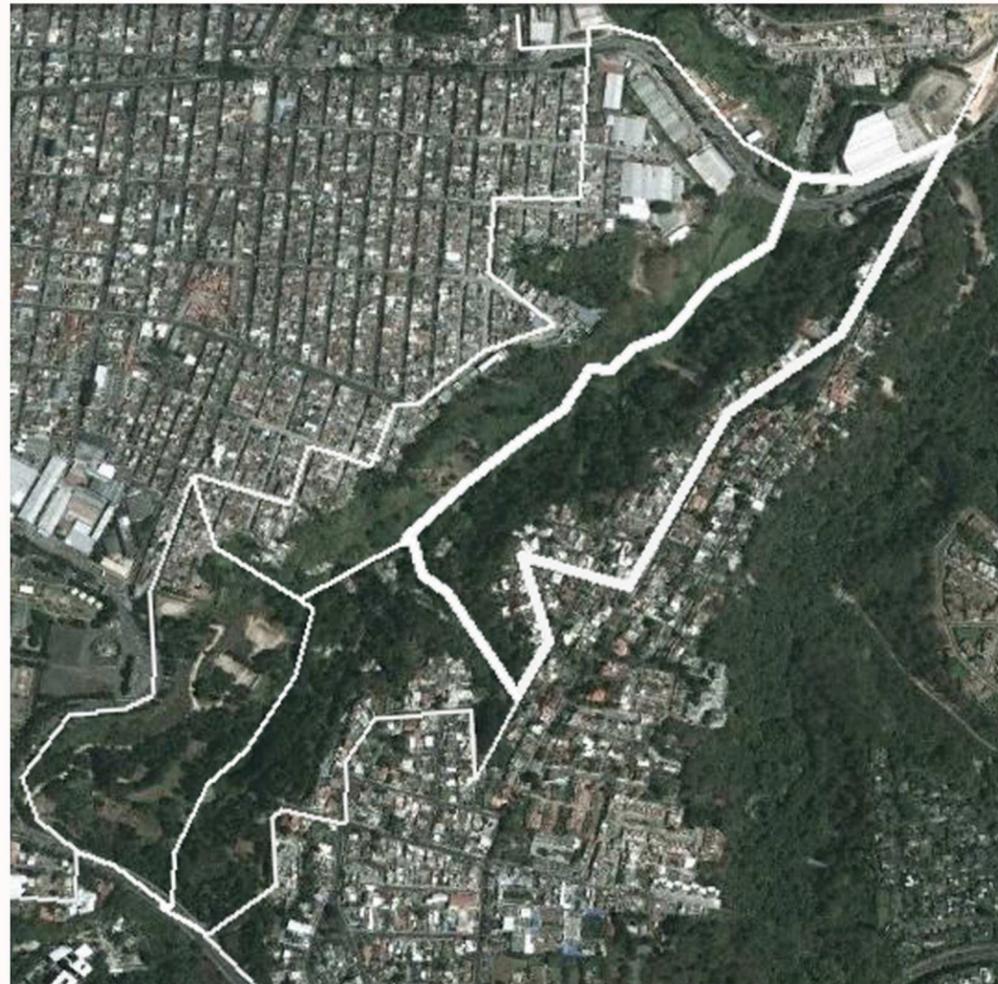
SECTOR 2 AMARILLO



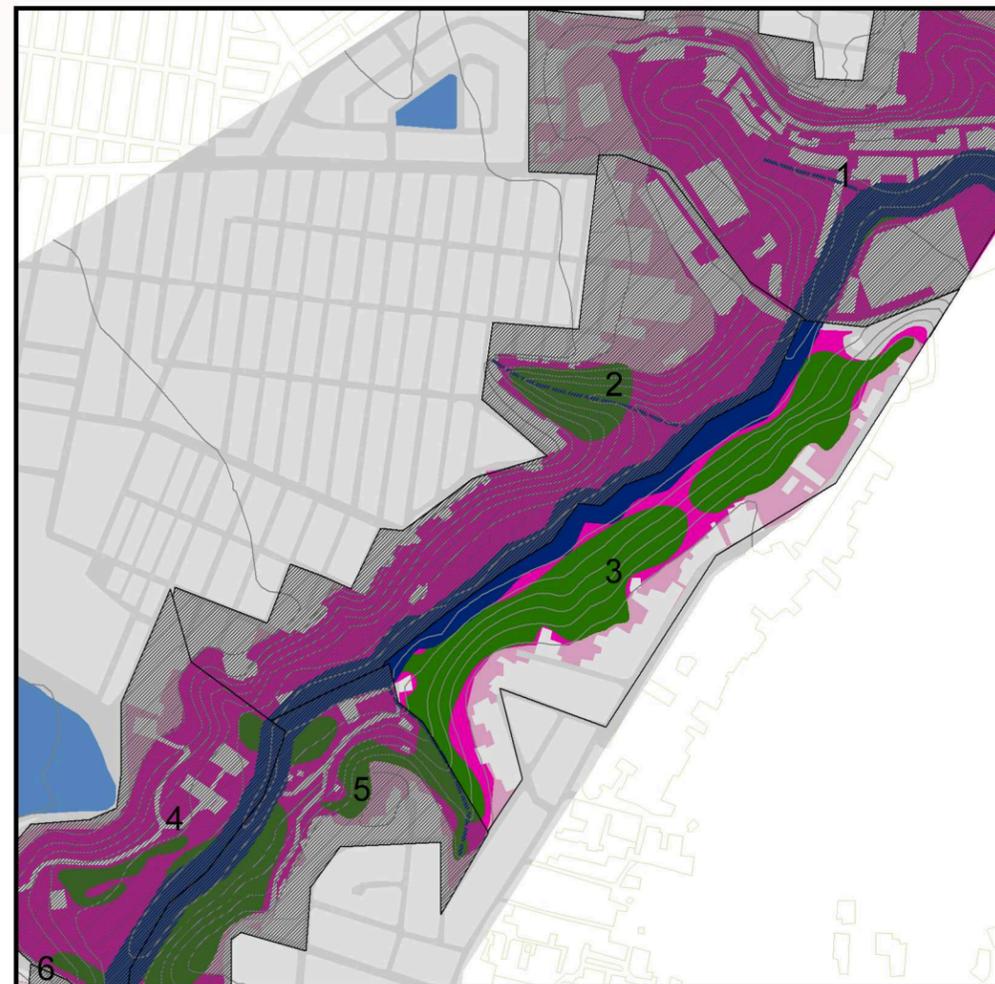
El sector 2 se caracteriza por ser laderas con altas pendientes con presencia de pastizales y bajo nivel de población. Es un sector que se debe cuidar de la construcción.

Atributo clave	sector 2	Atributo clave	sector 2	Atributo clave	sector 2	Atributo clave	sector 2
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	pobre	altitud	1490-1420	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	x
parte alta de la cuenca	pobre	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	medio	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	medio	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	medio	estado de la infraestructura	buena
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	si
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	si	cuidado y uso del agua	buena		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	buena	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	no	porcentaje de bosque	medio	basura en río y barrancos	bajo		
riesgo si el río crece	no	agentes causantes de la deforestación	bajo			tipo de actividad	vivienda
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	bajo	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área propensa a entubar	no			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	no
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio		
SUELO		conectividad con corredor biológico	si	estado de la infraestructura	medio	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	medio	visual	
pendientes	alto			daños al paisaje y ambiente	medio	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	buena
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	buena
movimientos de tierra (posible riesgo)	no					calidad auditiva	regular

Tabla de valoración



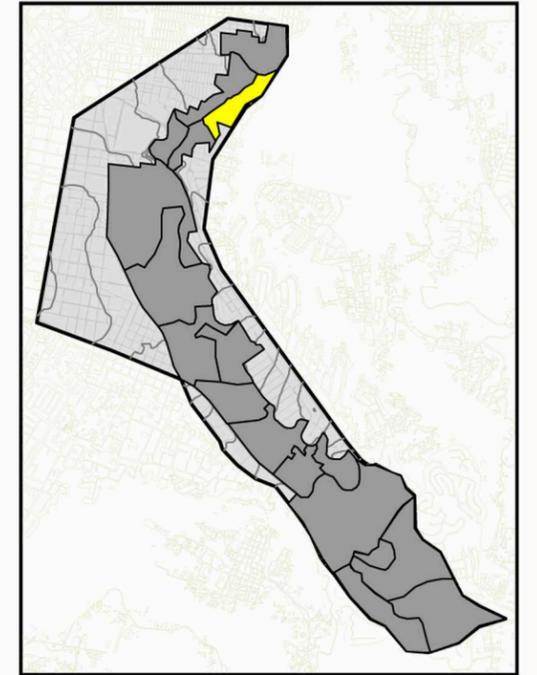
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

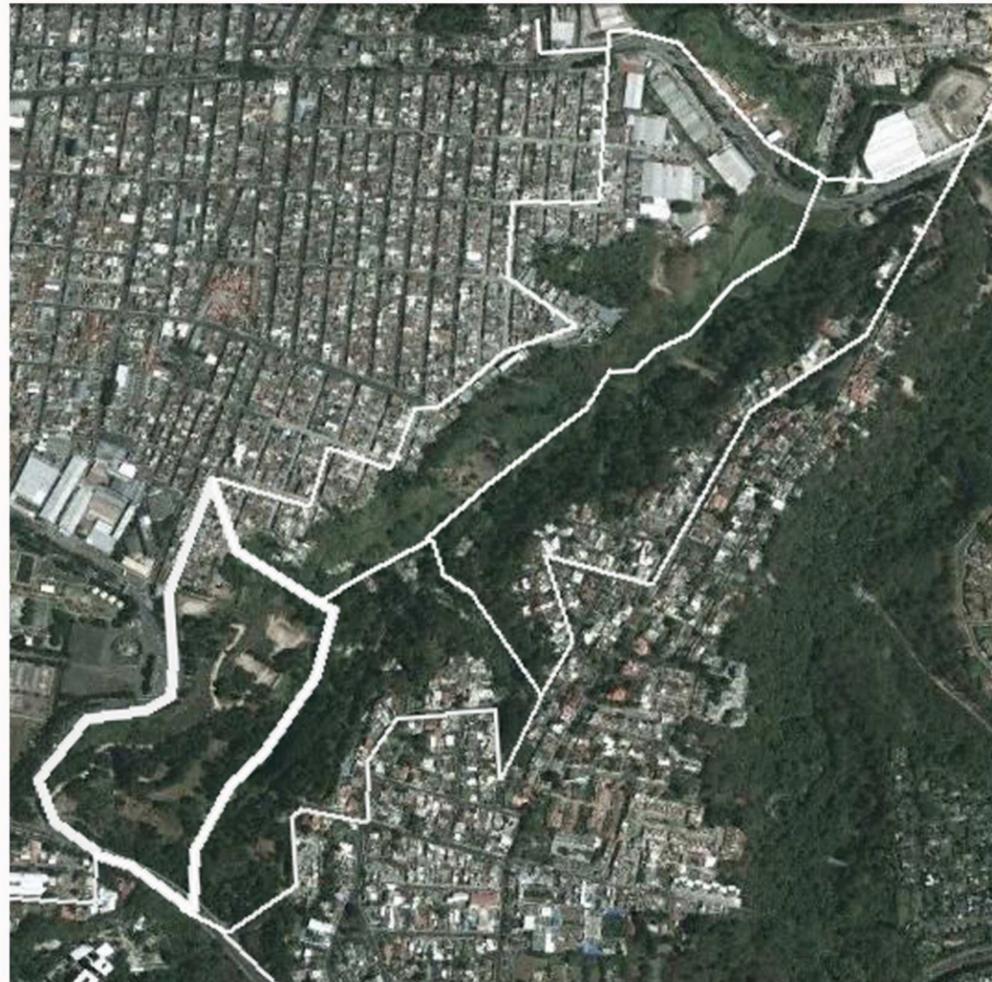
SECTOR 3 AMARILLO



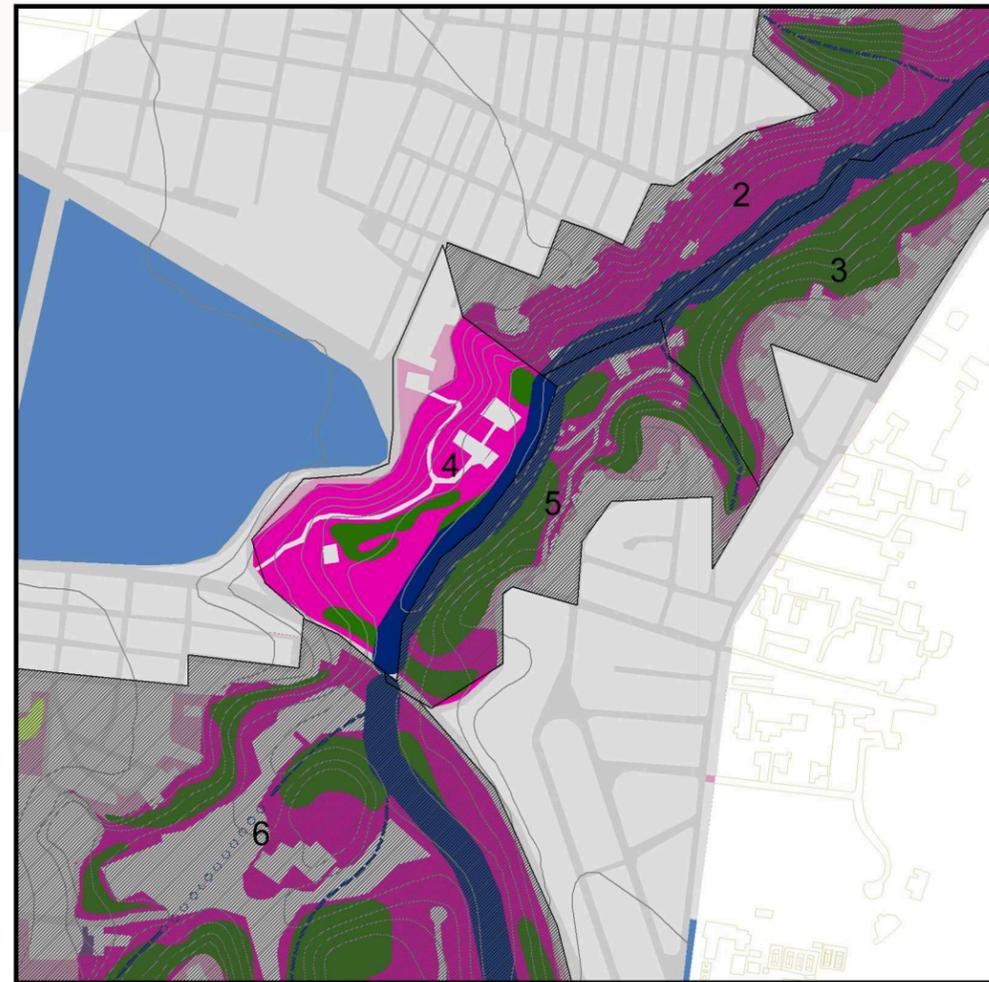
El sector 3 cuenta aún con un alto porcentaje de área natural. El área está iniciando a ser habitada, por lo que su protección es urgente.

Atributo clave	sector 3	Atributo clave	sector 3	Atributo clave	sector 3	Atributo clave	sector 3
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	buena	altitud	1480-1420	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	x
parte alta de la cuenca	pobre	orientación predominante al sur - sureste	bajo	bienestar relativo de la población	buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	pobre	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	buena
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	si
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	si	cuidado y uso del agua	buena		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	buena	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	no	porcentaje de bosque	buena	basura en río y barrancos	bajo		
riesgo si el río crece	no	agentes causantes de la deforestación	bajo			tipo de actividad	vivienda
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	bajo	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área propensa a entubar	no			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	no
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio		
SUELO		conectividad con corredor biológico	si	estado de la infraestructura	buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	si		
pendientes	medio			daños al paisaje y ambiente	medio	visual	
fallas geológicas conocidas	no					exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
riesgo de erosión	bajo					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	buena
movimientos de tierra (posible riesgo)	no					calidad visual (del lugar)	buena
						calidad auditiva	regular

Tabla de valoración



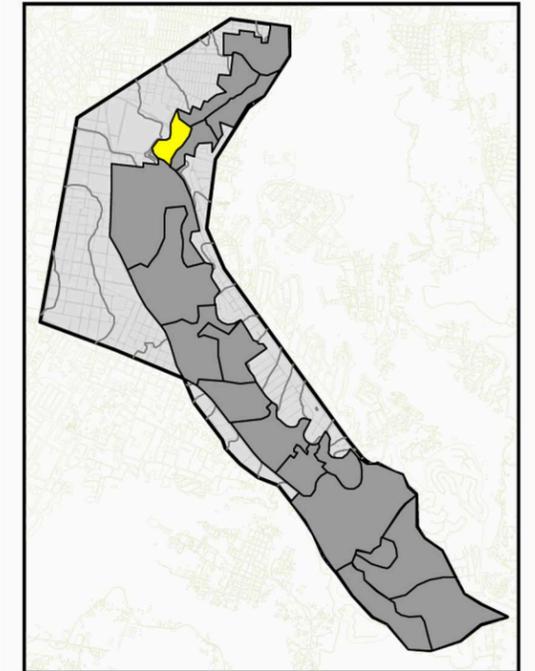
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

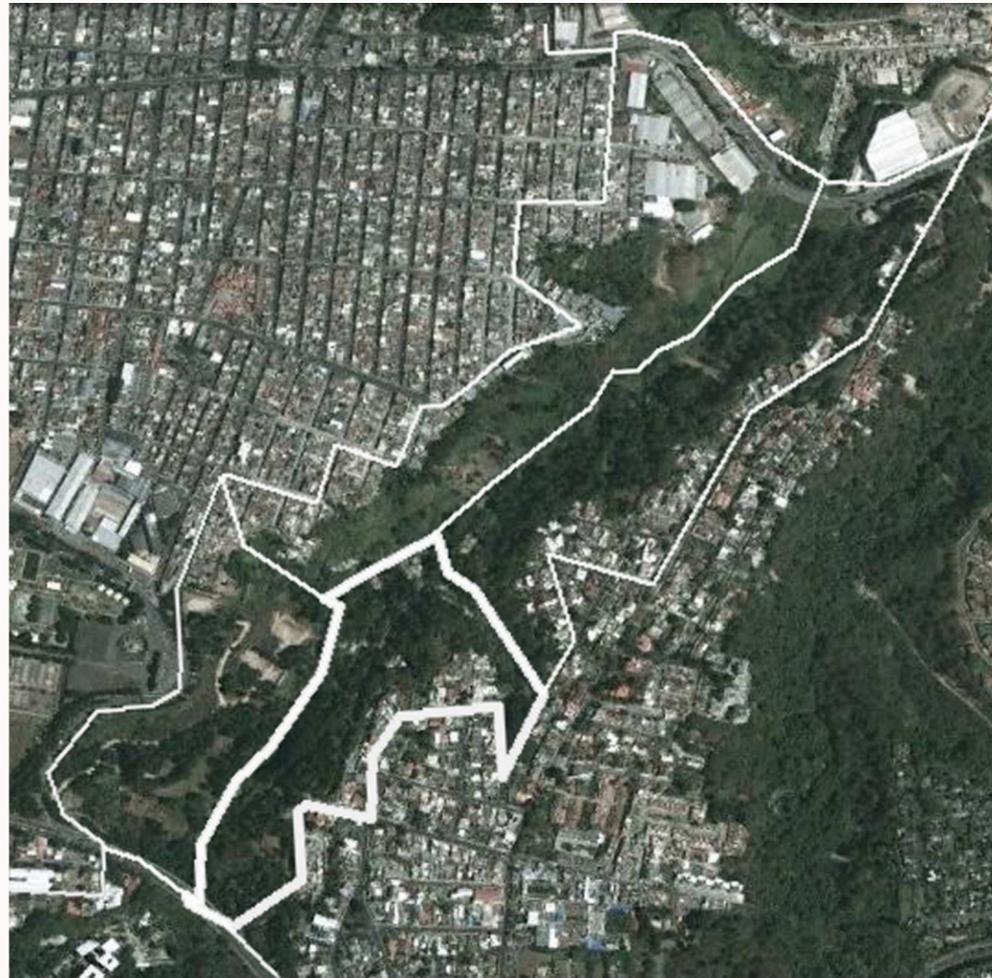
SECTOR 4 AMARILLO



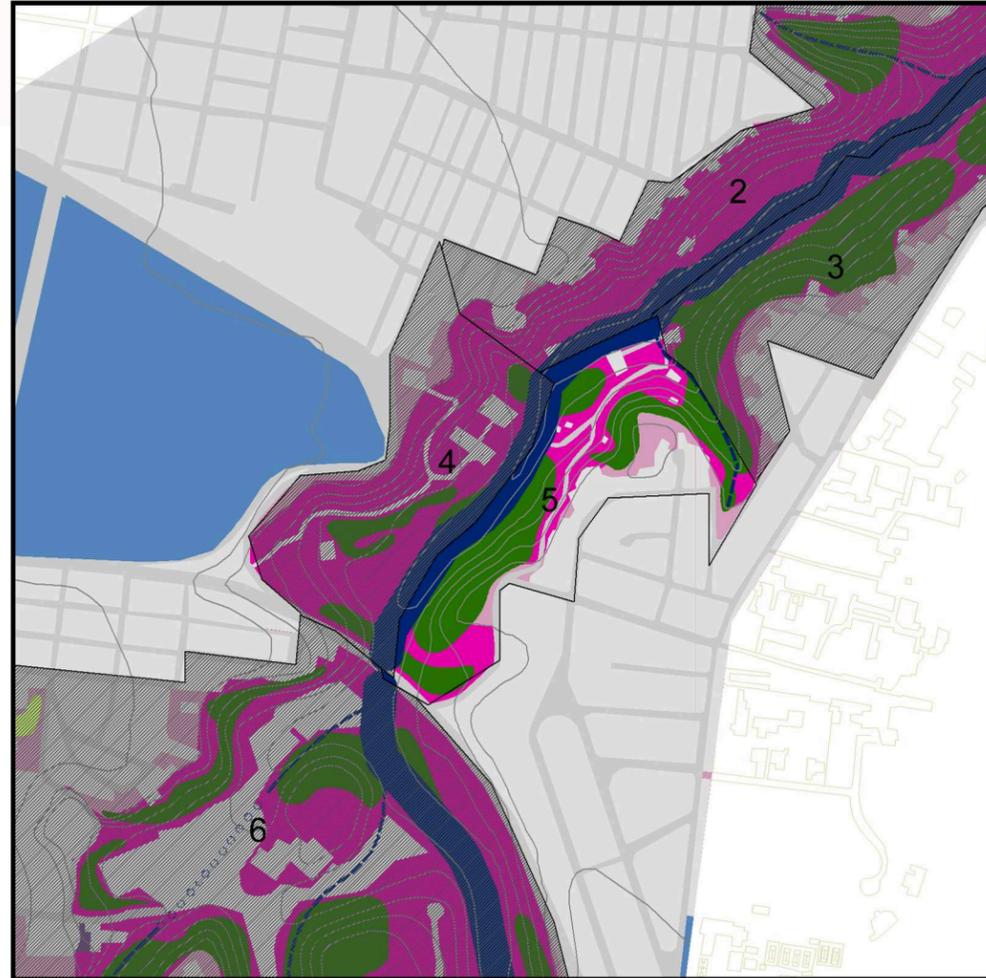
El sector 4 es propiedad del ejército de Guatemala y en ella se encuentra el polígono de tiro. El sector podría mejorar su valor con la aplicación de las estrategias de la tesis.

Atributo clave	sector 4	Atributo clave	sector 4	Atributo clave	sector 4	Atributo clave	sector 4
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	pobre	altitud	1490-1430	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	
parte alta de la cuenca	pobre	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	medio	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	medio	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	medio	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	medio	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua		3 presencia de bosque en fotografía años 60	no	cuidado y uso del agua	bueno		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	bueno	drenajes hacia el río	bueno	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	no	porcentaje de bosque	pobre	basura en río y barrancos	medio		
riesgo si el río crece	no	agentes causantes de la deforestación	medio			tipo de actividad	militar
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	bajo	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	alto
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	alto
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio		
SUELO		conectividad con corredor biológico	si	estado de la infraestructura	medio	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	medio	visual	
pendientes	medio			daños al paisaje y ambiente	medio	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	bueno
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	bueno
movimientos de tierra (posible riesgo)	no					calidad auditiva	pobre

Tabla de valoración



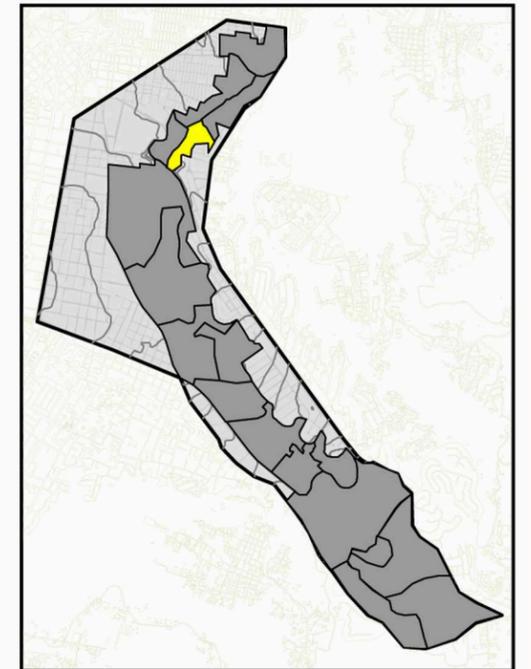
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

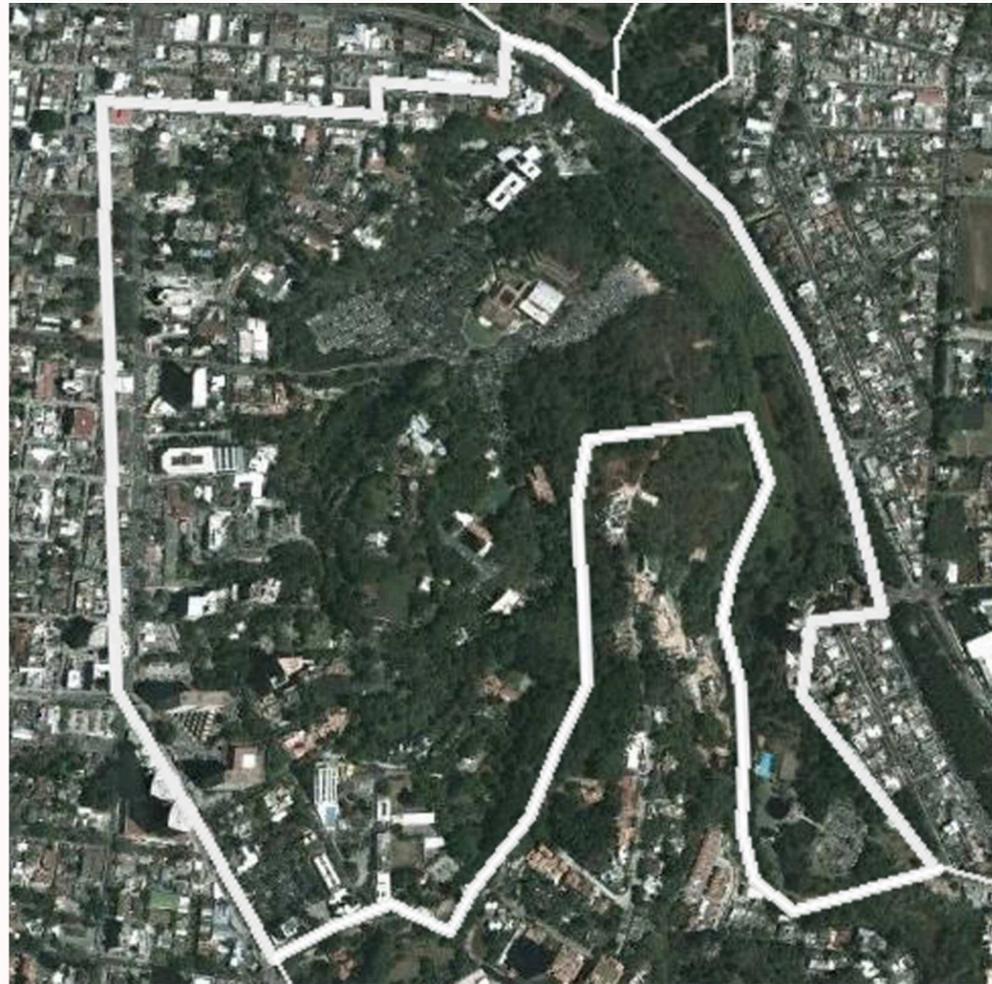
SECTOR 5 AMARILLO



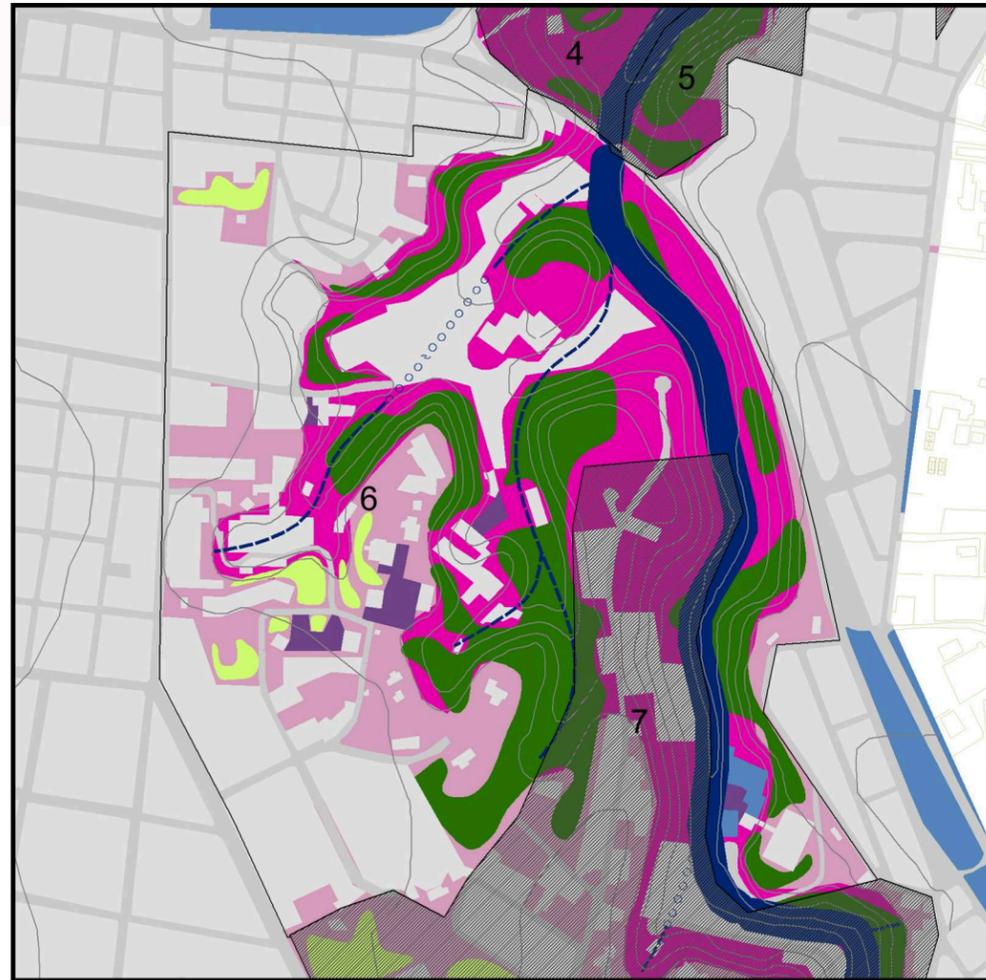
El sector 5 cuenta aún con bastante área verde, sin embargo está empezando a ser invadida y construida por la presencia de una calle de terracería que baja hasta el río.

Atributo clave	sector 5	Atributo clave	sector 5	Atributo clave	sector 5	Atributo clave	sector 5
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1490-1430	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	
parte alta de la cuenca	pobre	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	medio	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	medio	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	medio	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	medio	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	si	cuidado y uso del agua	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	medio		
áreas de deslizamiento por fuerza del río	no	porcentaje de bosque	buena	basura en río y barrancos	medio	tipo de actividad	vivienda
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	medio	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	medio
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	medio	área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	medio
área propensa a entubar	si			Cantidad de jardín en el lote	medio	PERCEPCIÓN	
SUELO		FAUNA		estado de la infraestructura	medio		
tipo de suelo	Qp	conectividad con corredor biológico	si	servicios básicos	medio	visual	
pendientes	alto	presencia de amenazas	regular	daños al paisaje y ambiente	medio	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	buena
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	buena
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	regular

Tabla de valoración



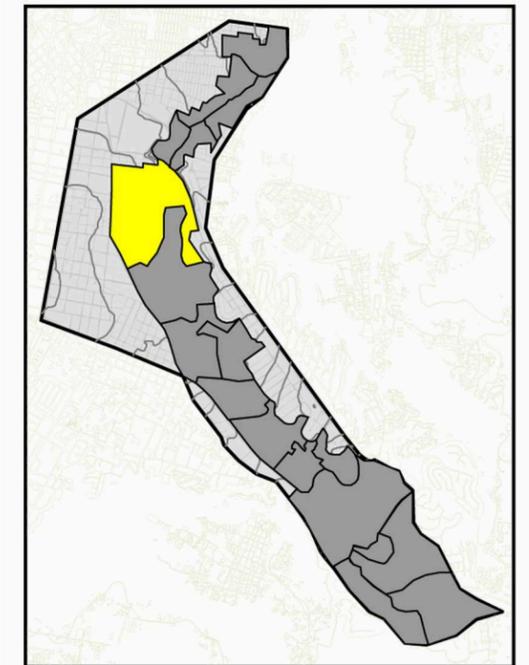
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

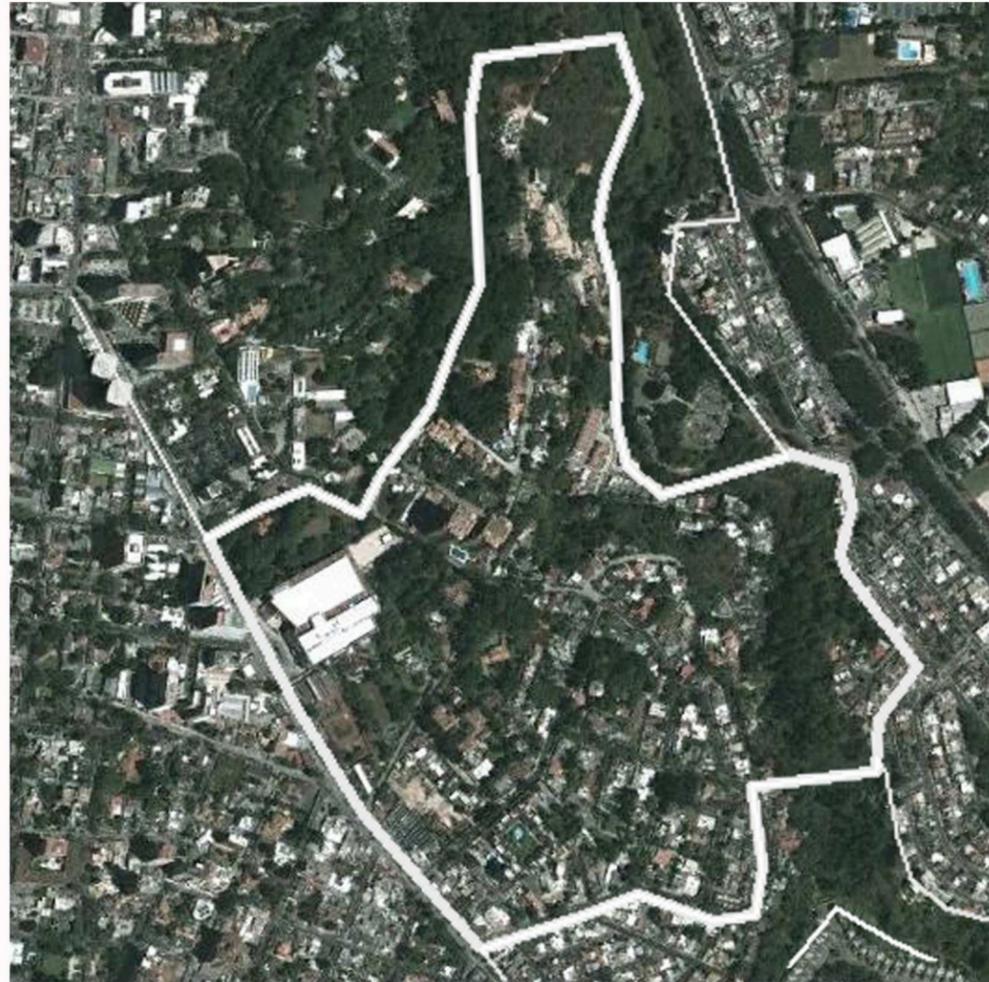
SECTOR 6 AMARILLO



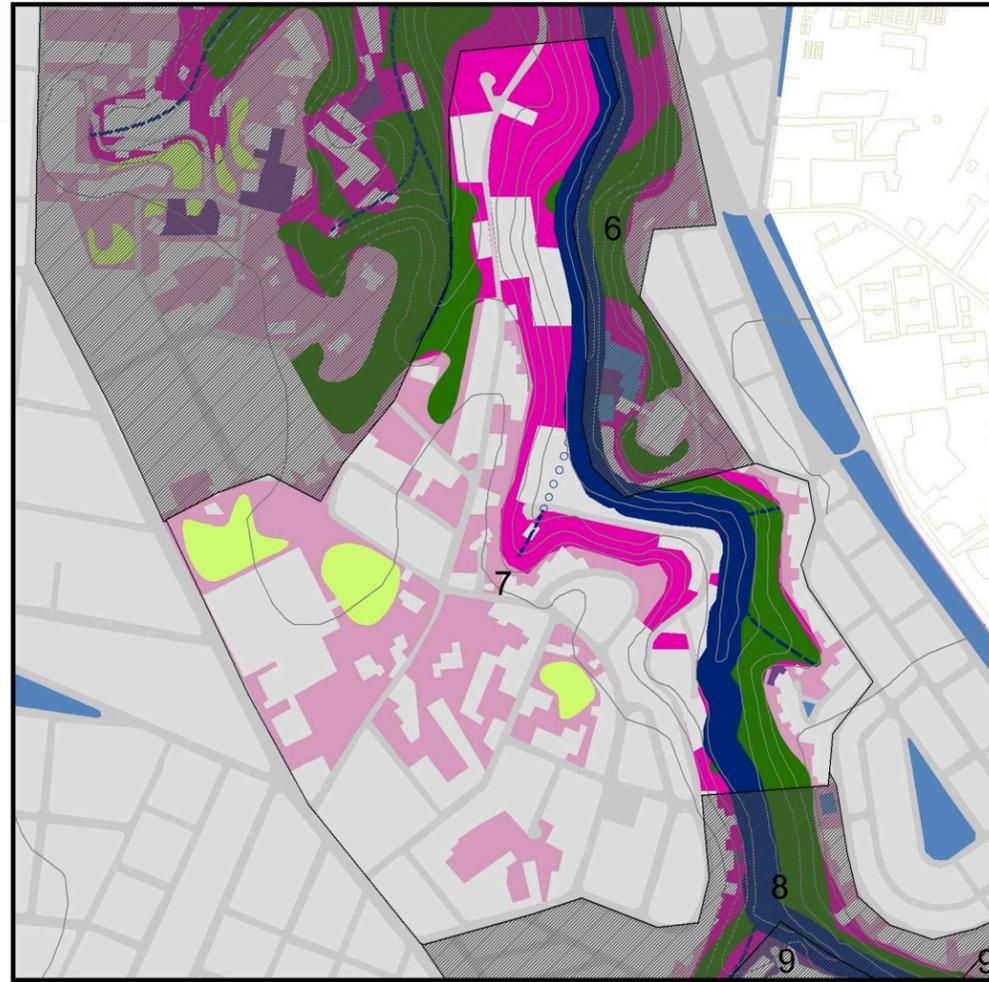
El sector 6 es un área con uso educativo (Universidad Francisco Marroquín, Colegio La Asunción, Colegio de profesionales) Aún existen áreas conservadas.

Atributo clave	sector 6	Atributo clave	sector 6	Atributo clave	sector 6	Atributo clave	sector 6
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	buena	altitud	1490-1450	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	x
parte alta de la cuenca	pobre	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	buena	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	buena
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	medio
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	si	cuidado y uso del agua	medio		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	medio	porcentaje de bosque	buena	basura en río y barrancos	bajo		médico
riesgo si el río crece	medio	agentes causantes de la deforestación	medio			tipo de actividad	educativo
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	medio	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	alto
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	4 a 5	afluencia o importancia de la actividad	alto
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	alto		
SUELO		conectividad con corredor biológico	si	estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	si	visual	
pendientes	bajo			daños al paisaje y ambiente	medio	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	buena
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	buena

Tabla de valoración



Fotografía aérea

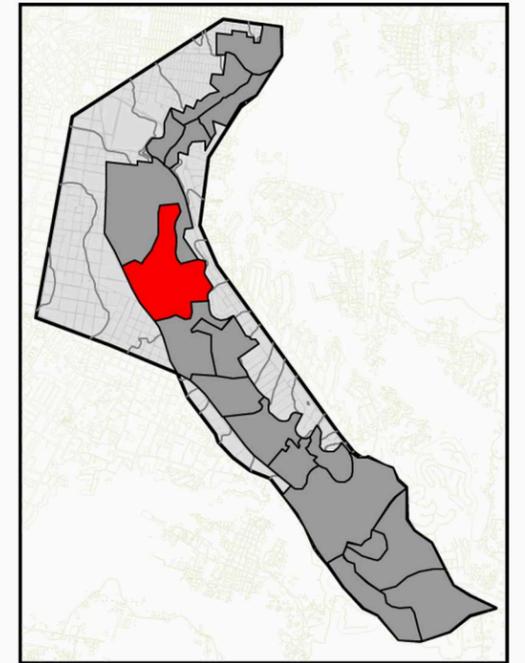


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 7

ROJO



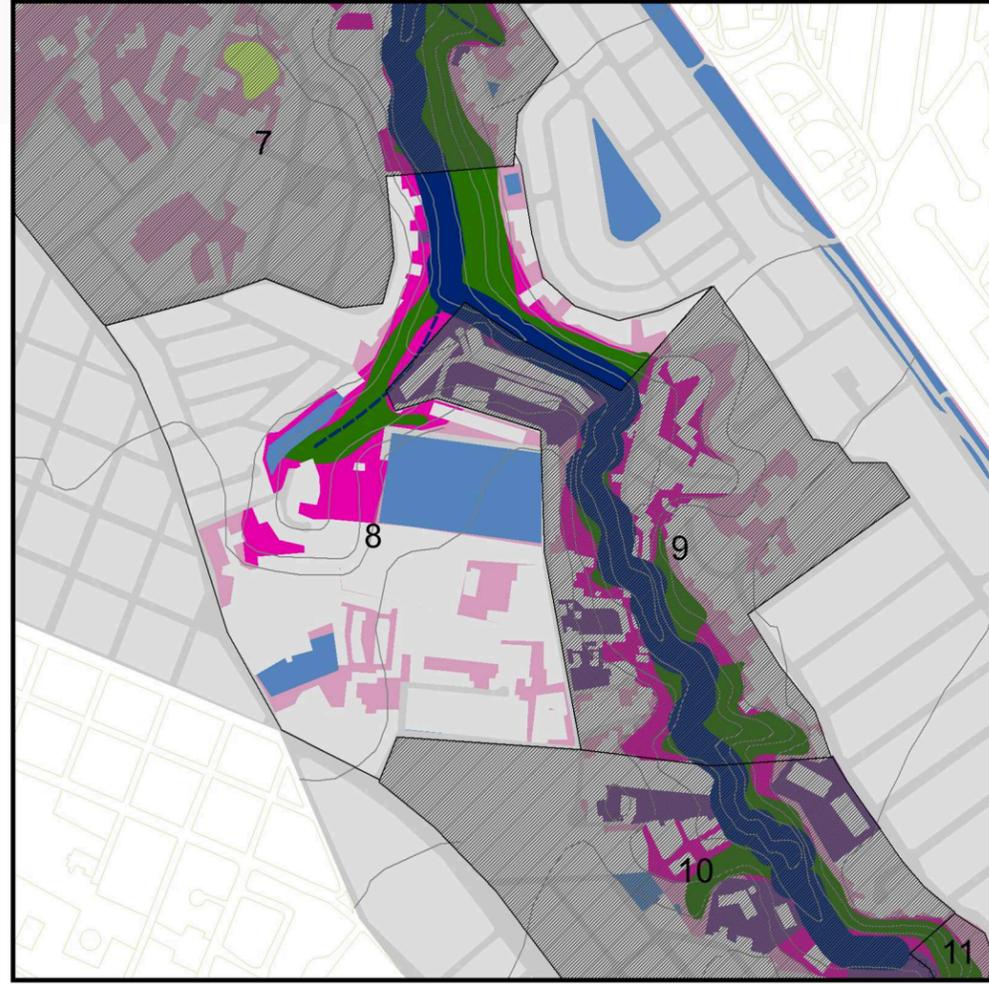
El sector 7 abarca la Colonia Oakland, las construcciones llegan al límite del río. Existe la idea de unir zona 10 y zona 15, y éste podría ser el punto de intersección.

Atributo clave	sector 7	Atributo clave	sector 7	Atributo clave	sector 7	Atributo clave	sector 7
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1500-1450	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste	bajo	bienestar relativo de la población	buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	bajo	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	medio	cuidado y uso del agua	medio		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	medio	porcentaje de bosque	medio	basura en río y barrancos	bajo		
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	alto			tipo de actividad	vivienda
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	alto
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	alto
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio		
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	si	servicios básicos	si	visual	
pendientes	medio			daños al paisaje y ambiente	si	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	pobre
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	buena

Tabla de valoración



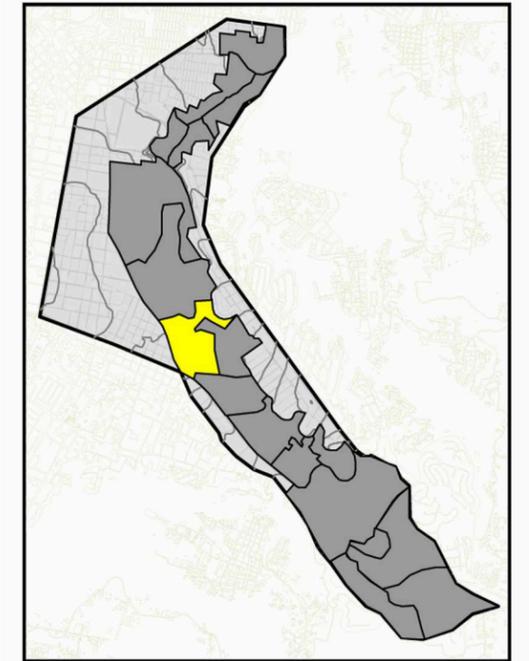
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 8 AMARILLO



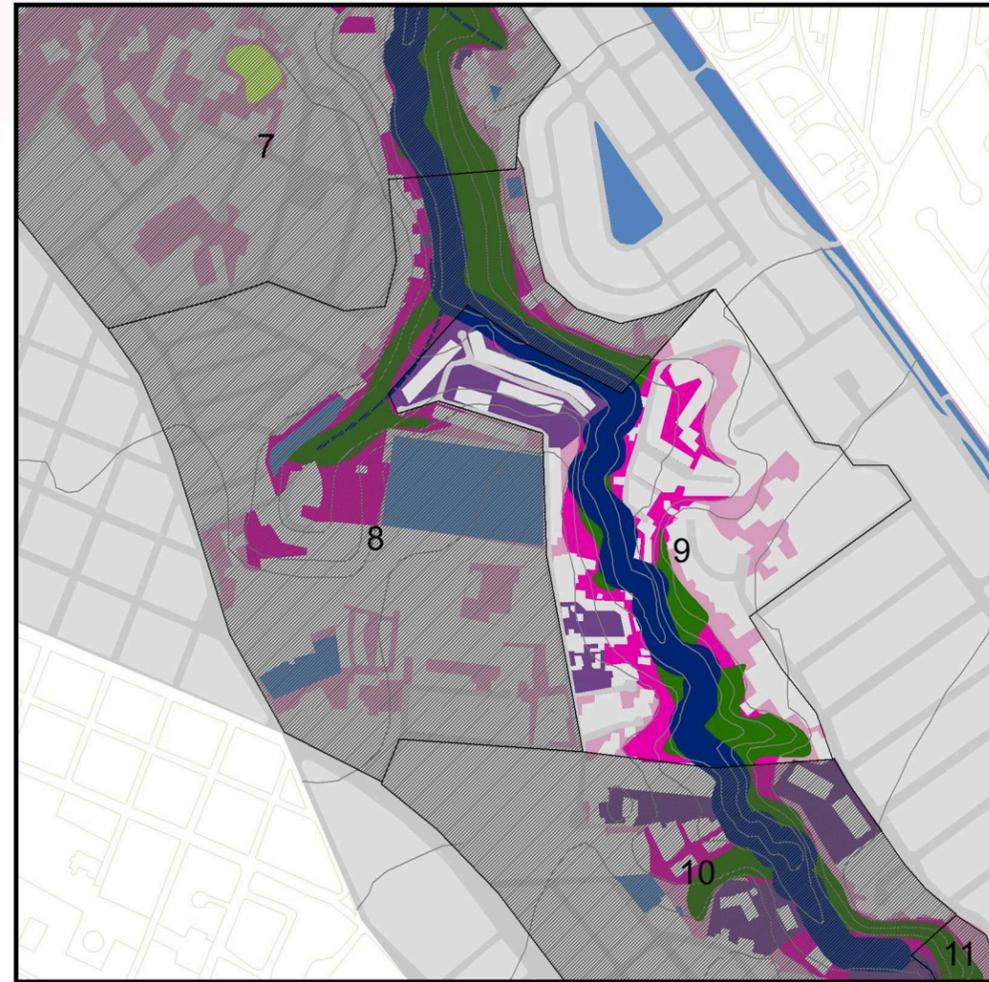
El sector 8 tiene importancia en cuanto a su uso recreativo, se encuentra un campo de fútbol, un campo de práctica de golf, canchas de tenis y gimnasios. Se encuentran conectadas por un área verde con el parque de Oakland.

Atributo clave	sector 8	Atributo clave	sector 8	Atributo clave	sector 8	Atributo clave	sector 8
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1510-1470	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	bueno	áreas verdes (parques o terreno natural)	x
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	bajo	nivel de pobreza	medio	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	bueno
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	medio	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 3	presencia de bosque en fotografía años 60	medio	cuidado y uso del agua	bueno		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	medio	drenajes hacia el río	bajo	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	medio	basura en río y barrancos	bajo		vivienda recreativo
riesgo si el río crece	medio	agentes causantes de la deforestación	medio				
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		tipo de actividad	alto
área propensa a entubar	medio			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	cercanía a la actividad	alto
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio	afluencia o importancia de la actividad	alto
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	estado de la infraestructura	bueno	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	si	visual	
pendientes	medio			daños al paisaje y ambiente	medio	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	bueno
riesgo de erosión	bajo					calidad visual (del lugar)	bueno
movimientos de tierra (posible riesgo)	no					calidad auditiva	bueno

Tabla de valoración



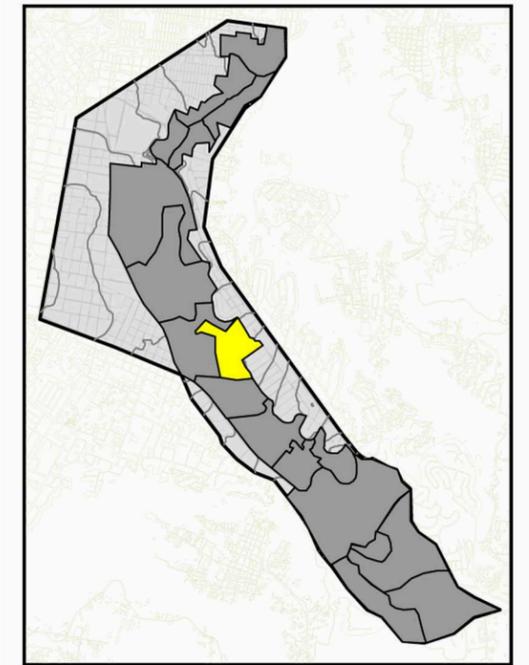
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

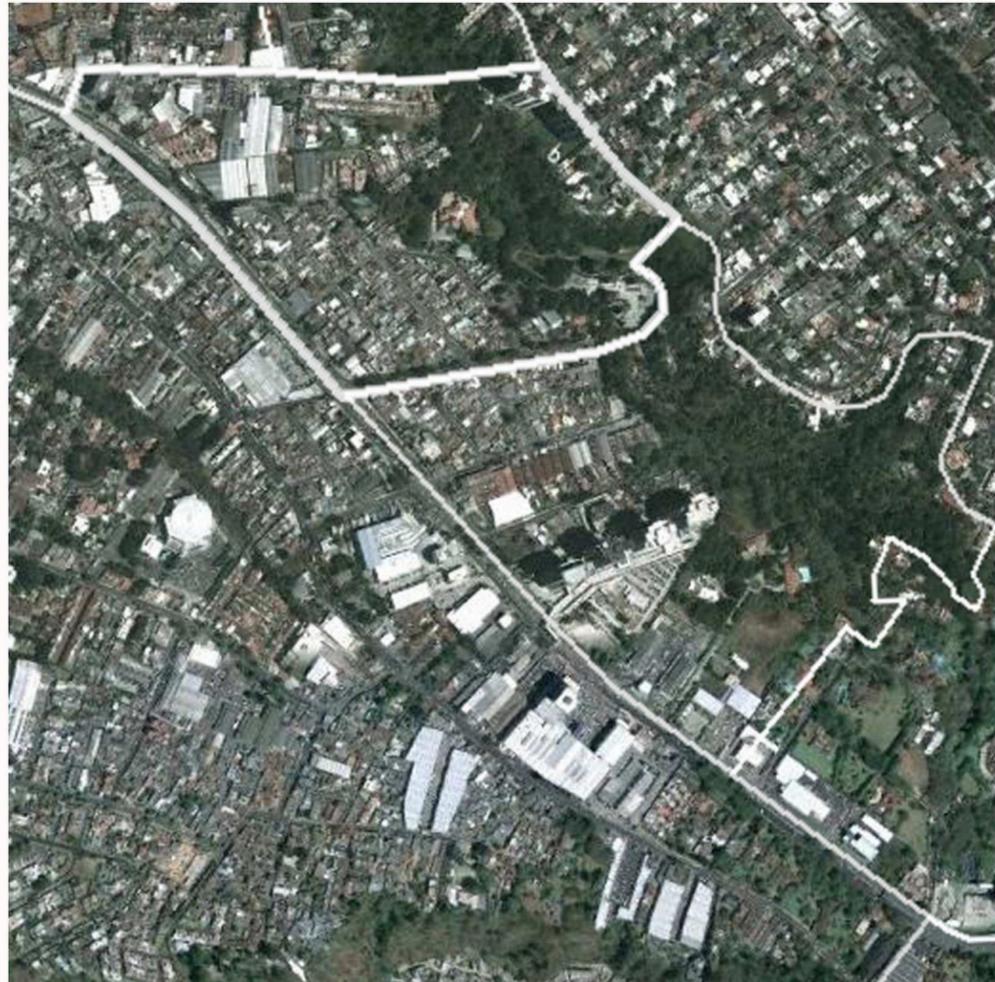
SECTOR 9 AMARILLO



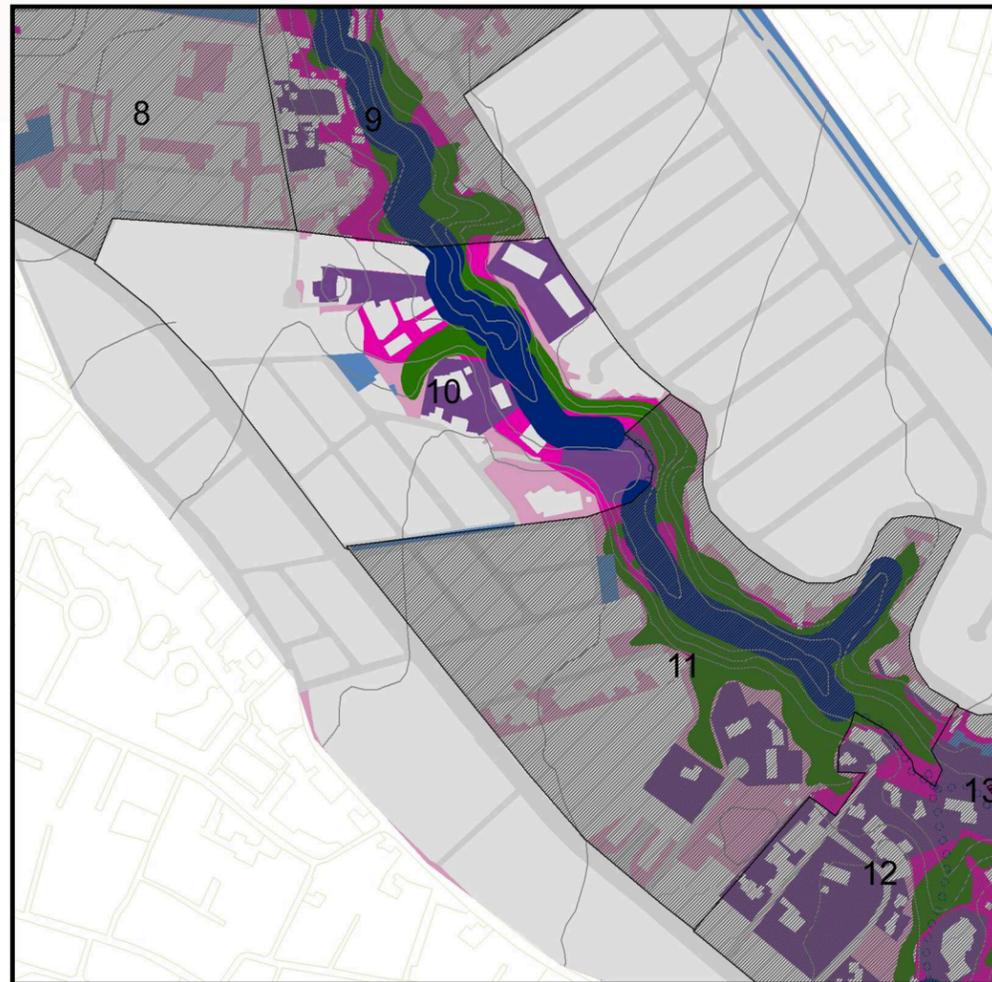
El sector 9, ha crecido mucho en la colonia La Ondonada de la zona 15 y la colonia La Joya de la zona 10. Aún existen áreas verdes en el cauce del río.

Atributo clave	sector 9	Atributo clave	sector 9	Atributo clave	sector 9	Atributo clave	sector 9
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1520-1470	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste		bienestar relativo de la población	buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire		nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua		3 presencia de bosque en fotografía años 60	medio	cuidado y uso del agua	buena		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	medio	porcentaje de bosque	medio	basura en río y barrancos	medio		
riesgo si el río crece	medio	agentes causantes de la deforestación	alto		alto	tipo de actividad	vivienda
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	medio
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	medio
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio		
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	estado de la infraestructura	buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	si	visual	
pendientes	alto			daños al paisaje y ambiente	si	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	regular
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	buena

Tabla de valoración



Fotografía aérea

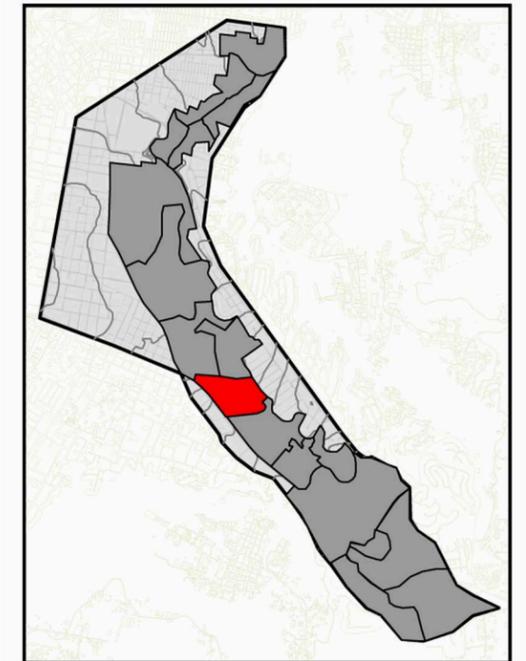


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 10

ROJO



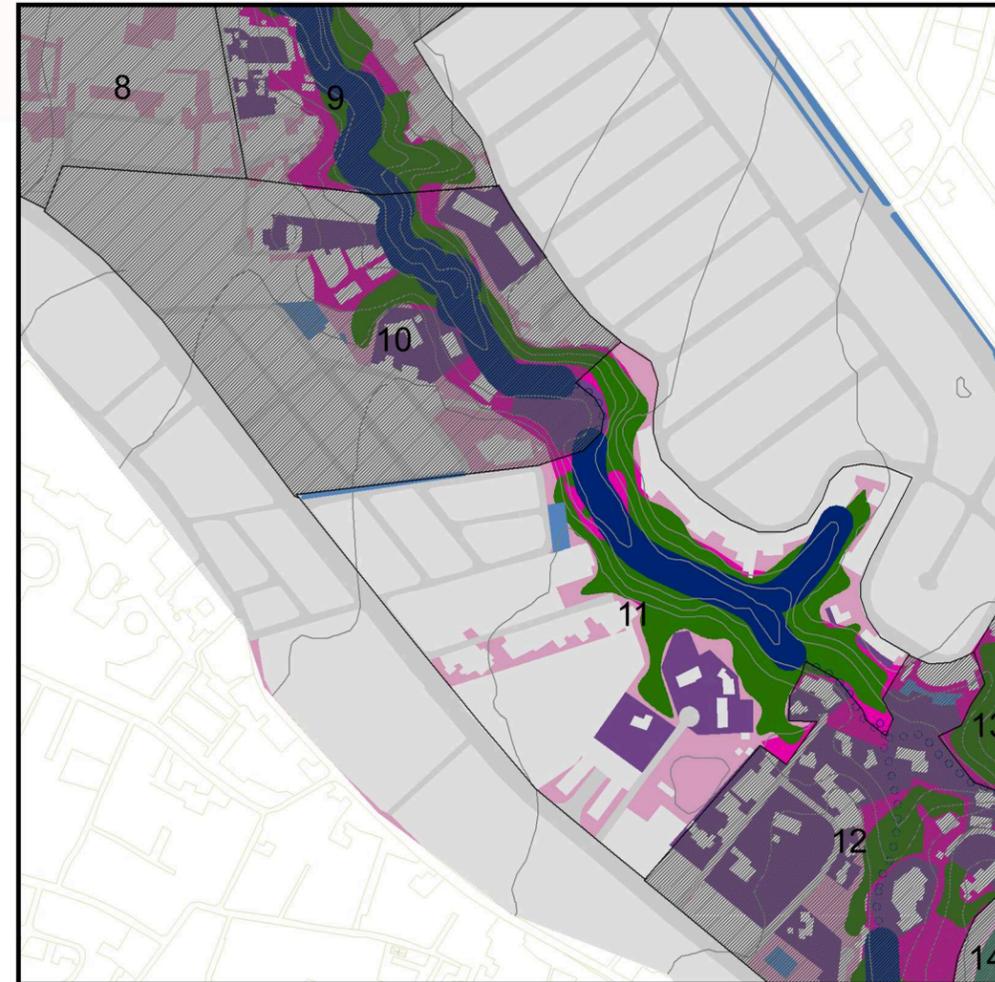
El sector 10, ha sido fuertemente afectada por la construcción. Existen pocas áreas verdes cercanas al río y existe un tramo entubado.

Atributo clave	sector 10	Atributo clave	sector 10	Atributo clave	sector 10	Atributo clave	sector 10
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	pobre	altitud	1530-1490	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste		bienestar relativo de la población	medio	áreas verdes (parques o terreno natural)	x
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	pobre	agentes contaminantes del aire		nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad		estado de la infraestructura	buena
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental		daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua		3 presencia de bosque en fotografía años 60	no	cuidado y uso del agua	buena		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	medio	drenajes hacia el río	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	alto	porcentaje de bosque	pobre	basura en río y barrancos	bajo		
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	alto			tipo de actividad	vivienda
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	< 6	afluencia o importancia de la actividad	no
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	alto		
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	estado de la infraestructura	buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	si	servicios básicos	si	visual	
pendientes	alto			daños al paisaje y ambiente	si	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	pobre
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	buena

Tabla de valoración



Fotografía aérea

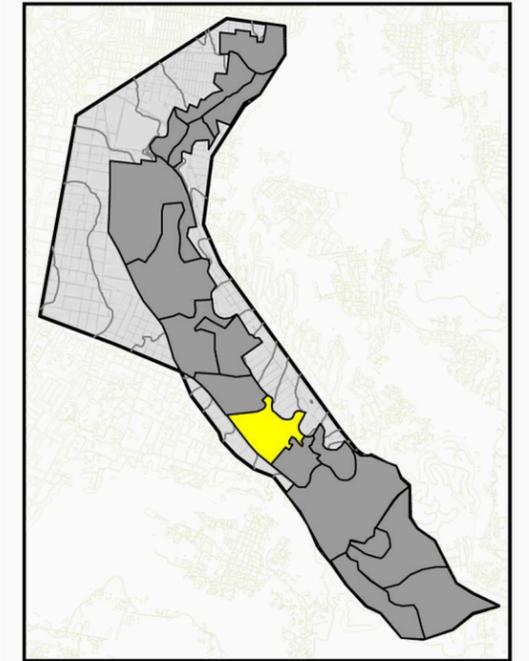


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 11

AMARILLO



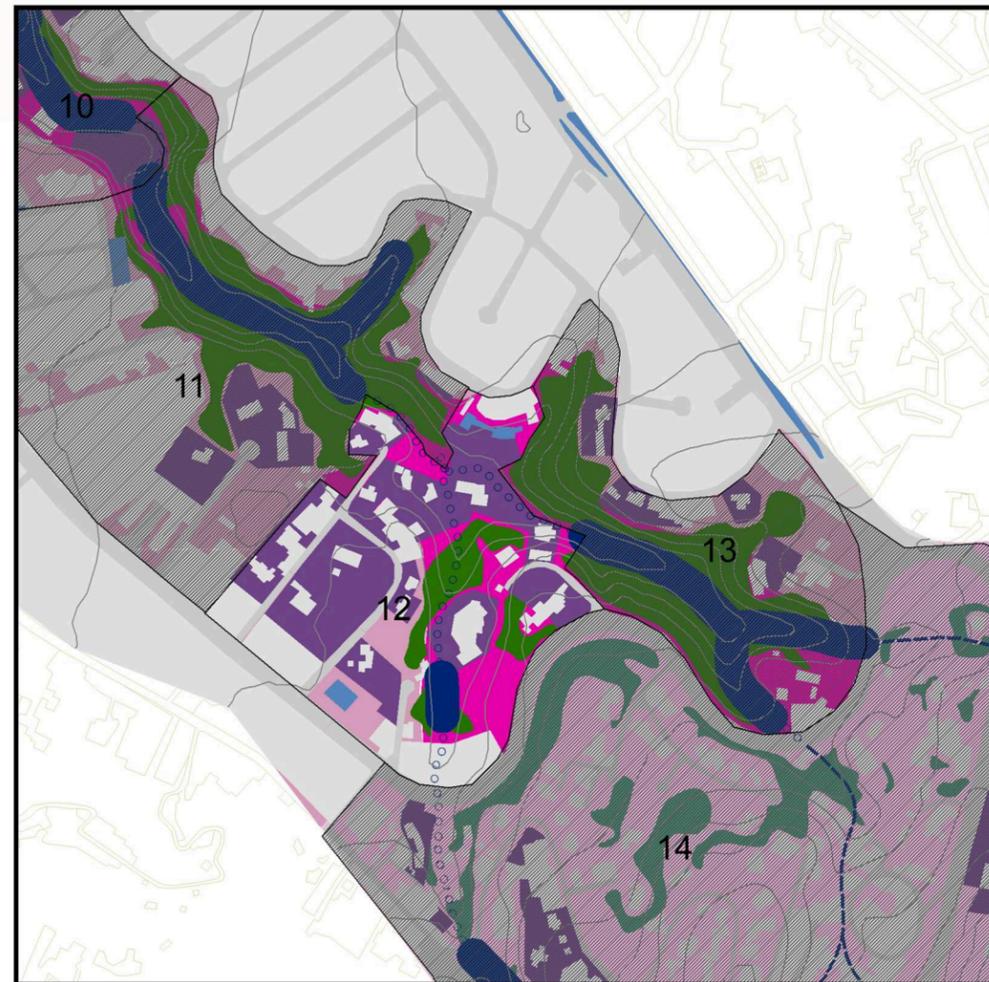
El sector 11, se encuentra entre dos entubados del lado de zona 15 se encuentra el parque municipal de Vista Hermosa II, del lado de zona 10 se encuentra una invasión.

Atributo clave	sector 11	Atributo clave	sector 11	Atributo clave	sector 11	Atributo clave	sector 11
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	buena	altitud	1550-1510	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	medio	áreas verdes (parques o terreno natural)	x
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	bajo	nivel de pobreza	medio	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	medio	estado de la infraestructura	buena
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	medio	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	3	presencia de bosque en fotografía años 60	si	cuidado y uso del agua	pobre		
área propensa a desfogue de drenajes	alto	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	pobre	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	buena	basura en río y barrancos	pobre		vivienda
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	medio				conservación
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	medio	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		tipo de actividad	
área propensa a entubar	medio			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	< 6	cercanía a la actividad	medio
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio	afluencia o importancia de la actividad	medio
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	estado de la infraestructura	pobre		
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	no	PERCEPCIÓN	
pendientes	alto			daños al paisaje y ambiente	medio	visual	
fallas geológicas conocidas	no					exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
riesgo de erosión	alto					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
movimientos de tierra (posible riesgo)	no					calidad visual (del lugar)	buena
						calidad auditiva	buena

Tabla de valoración



Fotografía aérea

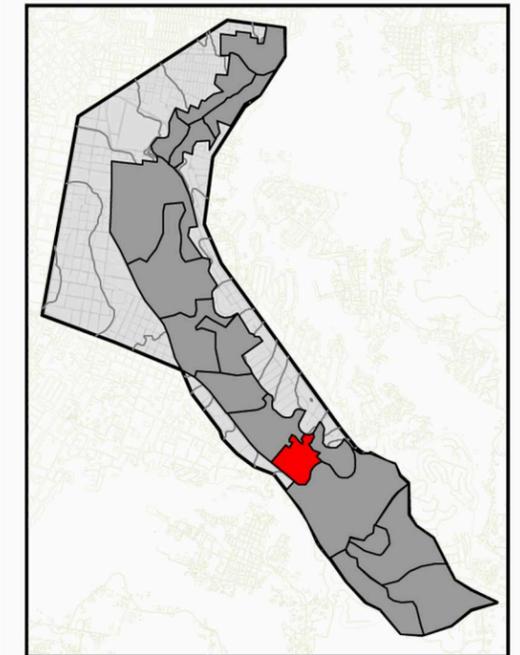


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 12

ROJO



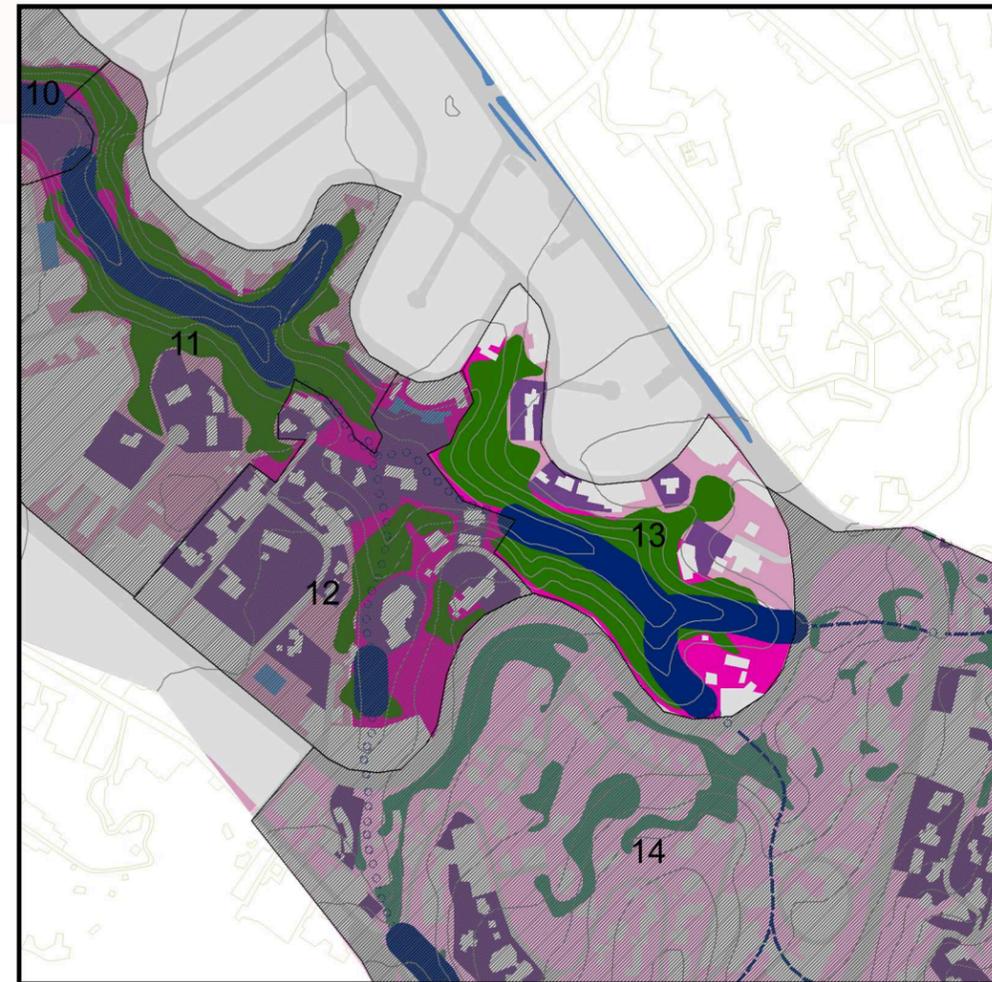
El sector 12 se encuentra entubada en un 90%, es un área residencial con grandes jardines y poca densidad.

Atributo clave	sector 12	Atributo clave	sector 12	Atributo clave	sector 12	Atributo clave	sector 12
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	pobre	altitud	1570-1530	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste	bajo	bienestar relativo de la población	bueno	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	medio	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua		2 presencia de bosque en fotografía años 60	no	cuidado y uso del agua	pobre		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	medio	drenajes hacia el río	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	medio	porcentaje de bosque	pobre	basura en río y barrancos	bajo		
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	alto			tipo de actividad	vivienda
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	medio	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	no
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	alto		
SUELO		conectividad con corredor biológico	no	estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	si	servicios básicos	si	visual	
pendientes	bajo			daños al paisaje y ambiente	si	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	bajo
riesgo de erosión	bajo					calidad visual (del lugar)	regular
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	regular

Tabla de valoración



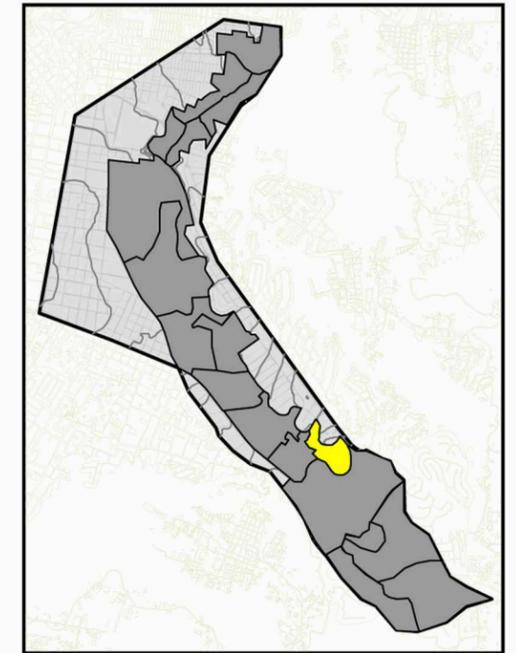
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 13 AMARILLO



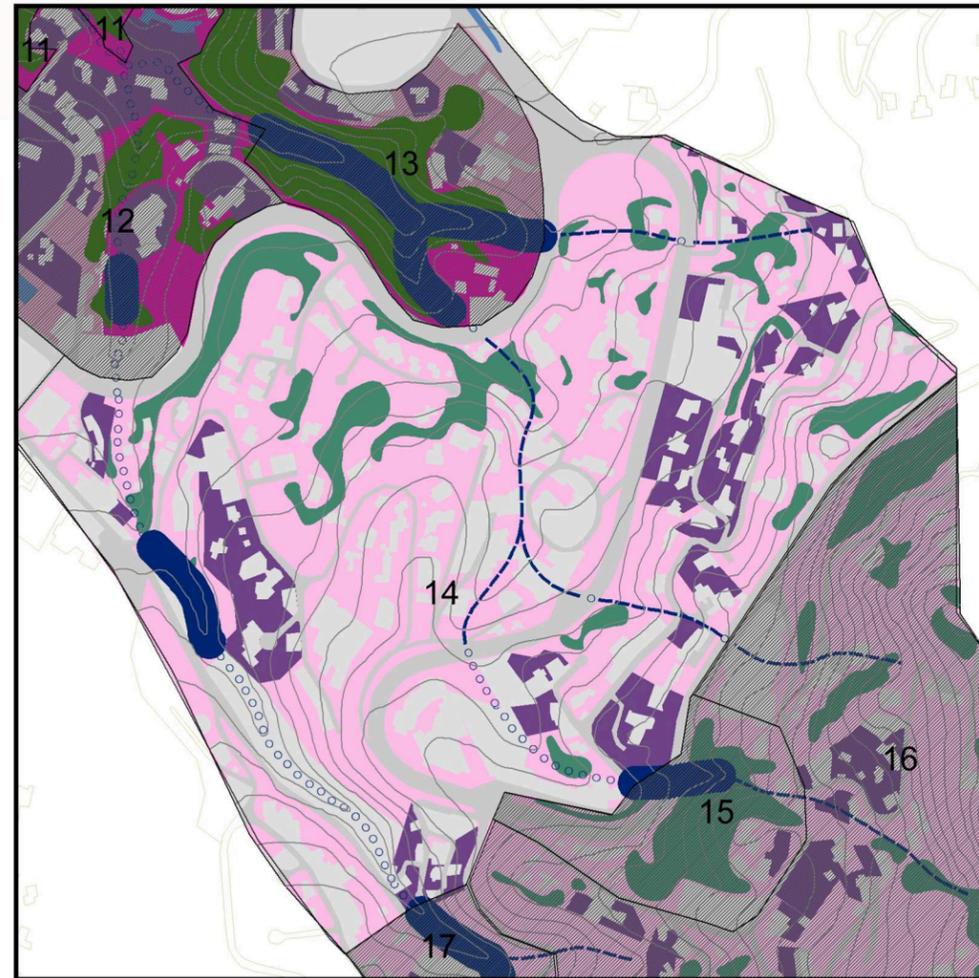
El sector 13 es muy importante por la alta exposición visual que tiene, actualmente cuenta con bosques poco intervenidos, Es un área con deslizamientos, el suelo es muy arenoso.

Atributo clave	sector 13	Atributo clave	sector 13	Atributo clave	sector 13	Atributo clave	sector 13
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	buena	altitud	1590-1530	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	
parte alta de la cuenca	regular	orientación predominante al sur - sureste	alto	bienestar relativo de la población	buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	x
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	medio	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	medio
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua		2 presencia de bosque en fotografía años 60	si	cuidado y uso del agua	medio		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	buena	drenajes hacia el río	medio	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	alto	porcentaje de bosque	buena	basura en río y barrancos	pobre		vivienda
riesgo si el río crece	si	agentes causantes de la deforestación	medio				comercial
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	bajo	INFRAESTRUCTURA PRIVADA			
área propensa a entubar	medio			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3		
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	alto		
SUELO		conectividad con corredor biológico	no	estado de la infraestructura	medio	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp	presencia de amenazas	regular	servicios básicos	si		
pendientes	medio			daños al paisaje y ambiente	medio	visual	
fallas geológicas conocidas	no					exposición visual (se puede ver desde otro punto)	regular
riesgo de erosión	alto					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	muy buena
movimientos de tierra (posible riesgo)	no					calidad visual (del lugar)	buena
						calidad auditiva	regular

Tabla de valoración



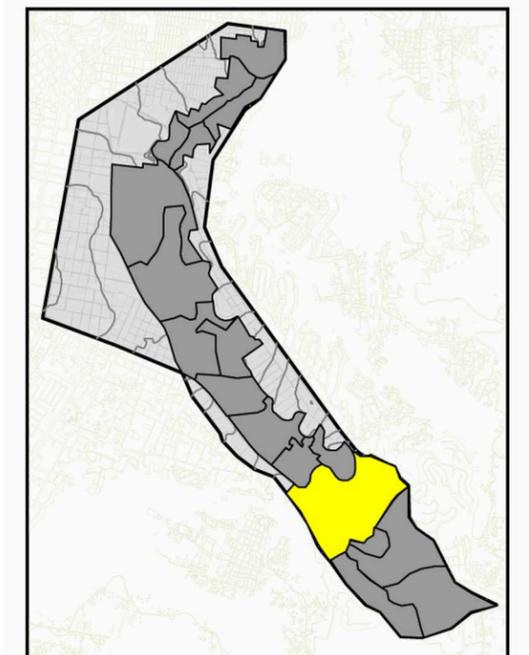
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

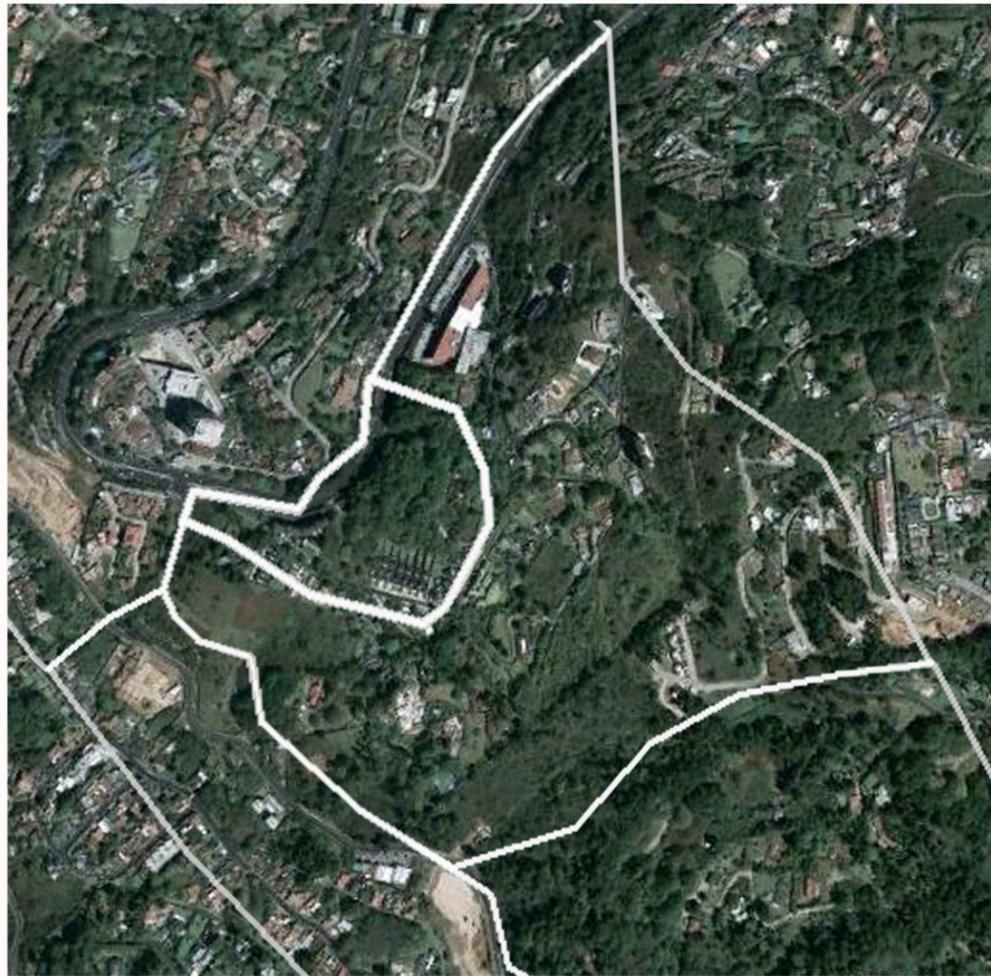
SECTOR 14 AMARILLO



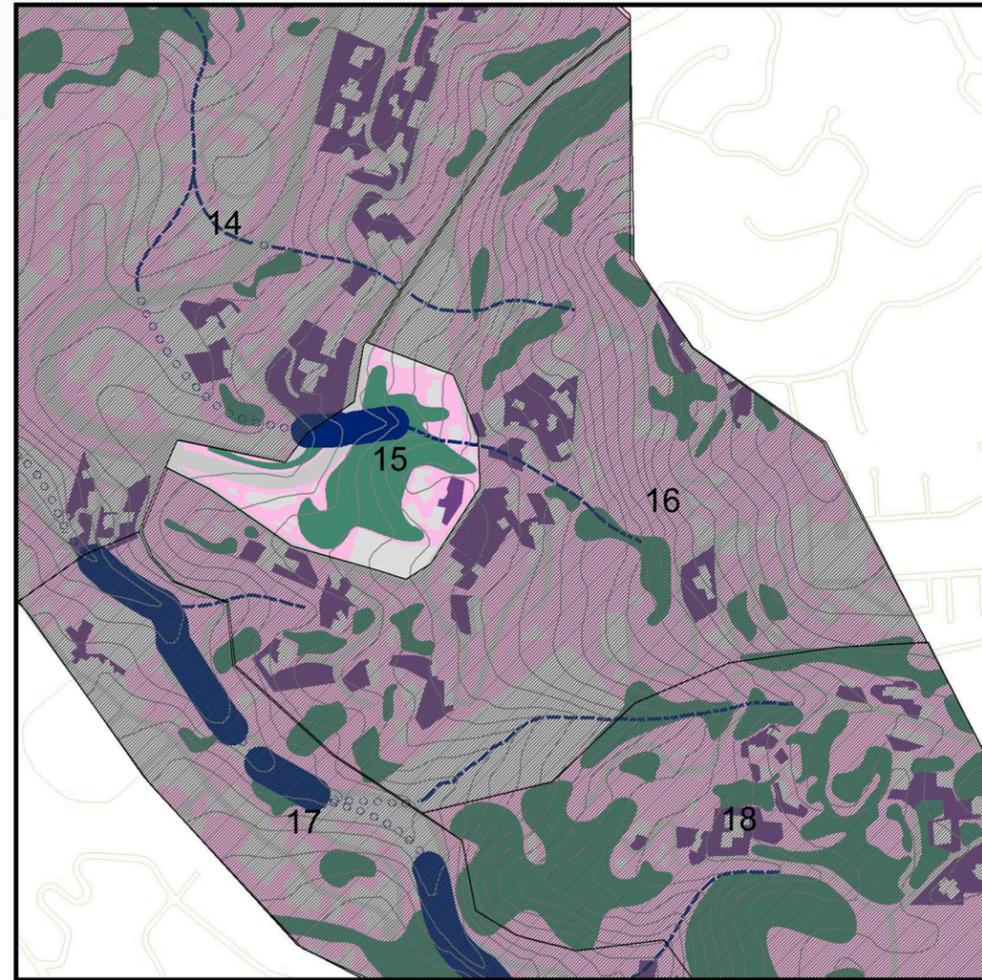
El sector 14 es un área residencial con varios condominios de baja densidad. Es un área de alta exposición visual y quedan ya pocas áreas de bosque. El río se encuentra entubado en la mayoría del área.

Atributo clave	sector 14	Atributo clave	sector 14	Atributo clave	sector 14	Atributo clave	sector 14
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1710-1560	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	x
parte alta de la cuenca	buena	orientación predominante al sur - sureste	bajo	bienestar relativo de la población	buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	alto	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	bajo
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	buena
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	buena	daños al paisaje y ambiente	si
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 2	presencia de bosque en fotografía años 60	medio	cuidado y uso del agua	buena		
área propensa a desfogue de drenajes	medio	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	medio	drenajes hacia el río	bajo	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	regular	basura en río y barrancos	bajo		
riesgo si el río crece	medio	agentes causantes de la deforestación	alto			tipo de actividad	vivienda
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	medio
área propensa a entubar	si			área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	medio
		FAUNA		Cantidad de jardín en el lote	medio		
SUELO		conectividad con corredor biológico	no	estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
tipo de suelo	Qp-Tv	presencia de amenazas	si	servicios básicos	si	visual	
pendientes	bajo			daños al paisaje y ambiente	medio	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
fallas geológicas conocidas	no					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	buena
riesgo de erosión	medio					calidad visual (del lugar)	regular
movimientos de tierra (posible riesgo)	si					calidad auditiva	regular

Tabla de valoración



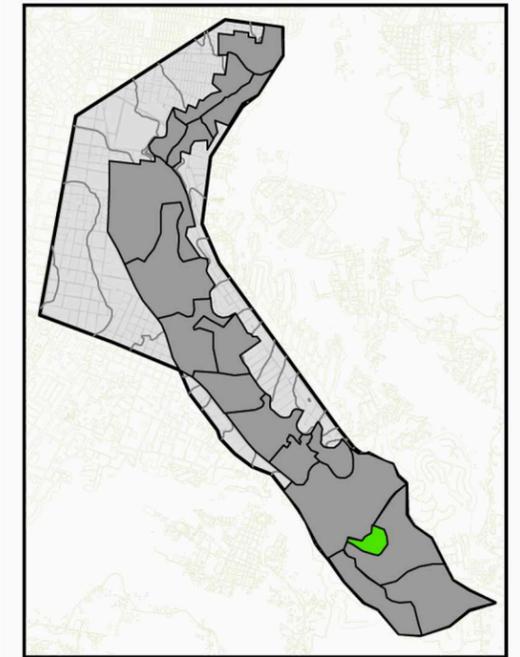
Fotografía aérea



Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 15 VERDE



El sector 15 es un área que aún se conserva en muy buenas condiciones naturales, cuenta con escurrimientos superficiales. Se encuentra en un área con alta exposición visual y auditiva por estar a orilla de la carretera.

Atributo clave	sector 15	Atributo clave	sector 15	Atributo clave	sector 15	Atributo clave	sector 15
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	muy buena	altitud	1730-1670	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	
parte alta de la cuenca	muy buena	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	bueno	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	bueno	agentes contaminantes del aire	alto	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	bajo
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	bueno	daños al paisaje y ambiente	
				cuidado y uso del agua	bueno		
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1	presencia de bosque en fotografía años 60	si	drenajes hacia el río	bajo	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
área propensa a desfogue de drenajes	bajo	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	bueno	basura en río y barrancos	bajo		
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	bueno			tipo de actividad	vivienda
riesgo si el río crece	bajo	agentes causantes de la deforestación	bajo	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	bajo	área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	4 a 5	afluencia o importancia de la actividad	no
área propensa a entubar	no			Cantidad de jardín en el lote	medio		
		FAUNA		estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	servicios básicos	si	visual	
		presencia de amenazas	regular	daños al paisaje y ambiente	no	exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
tipo de suelo	Tv					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
pendientes	bajo					calidad visual (del lugar)	muy buena
fallas geológicas conocidas	no					calidad auditiva	pobre
riesgo de erosión	medio						
movimientos de tierra (posible riesgo)	si						

Tabla de valoración



Fotografía aérea

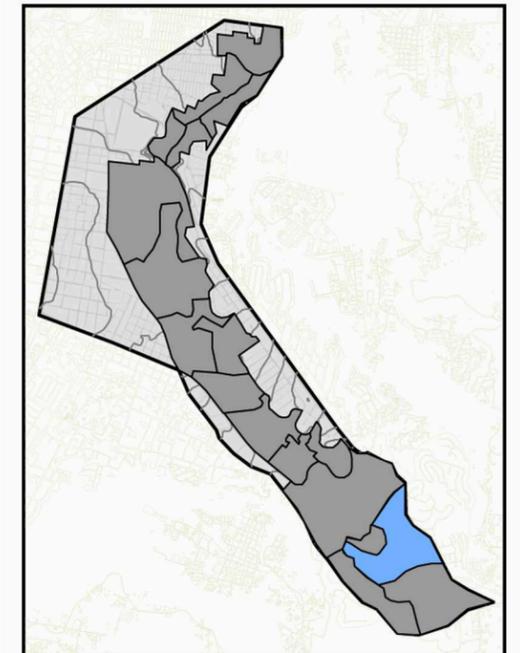


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 16

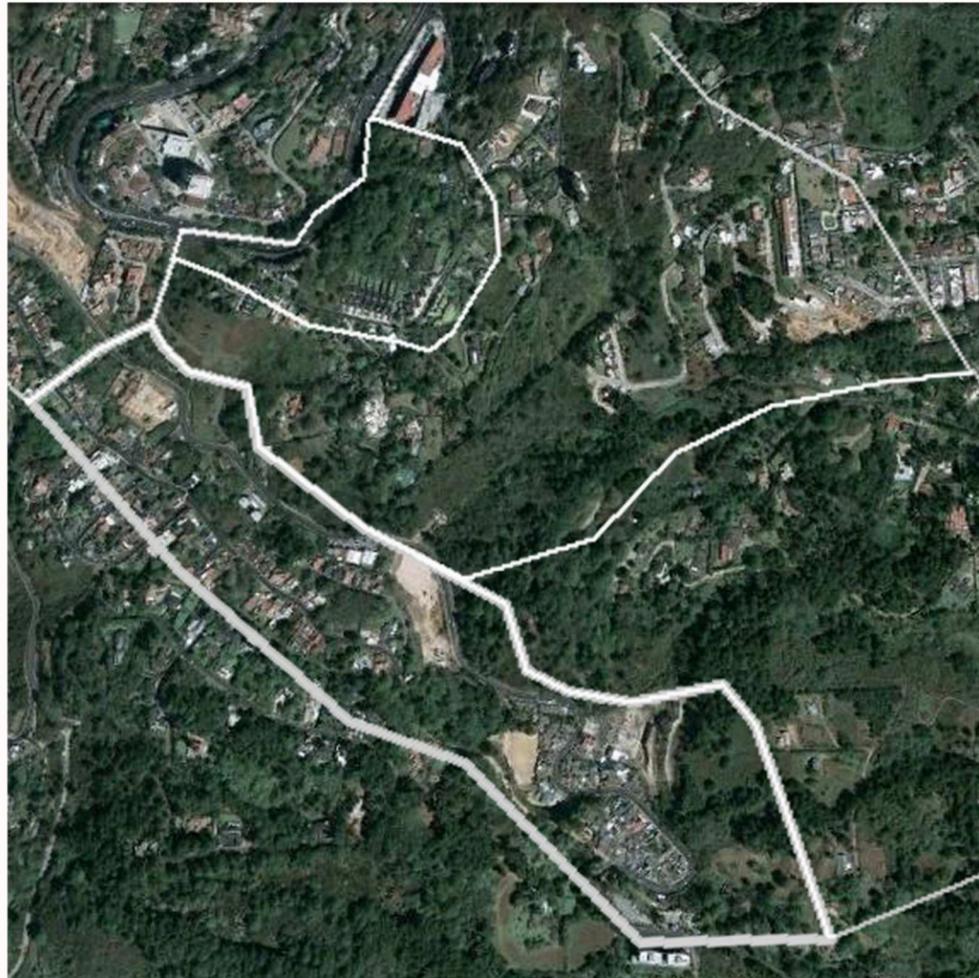
AZUL



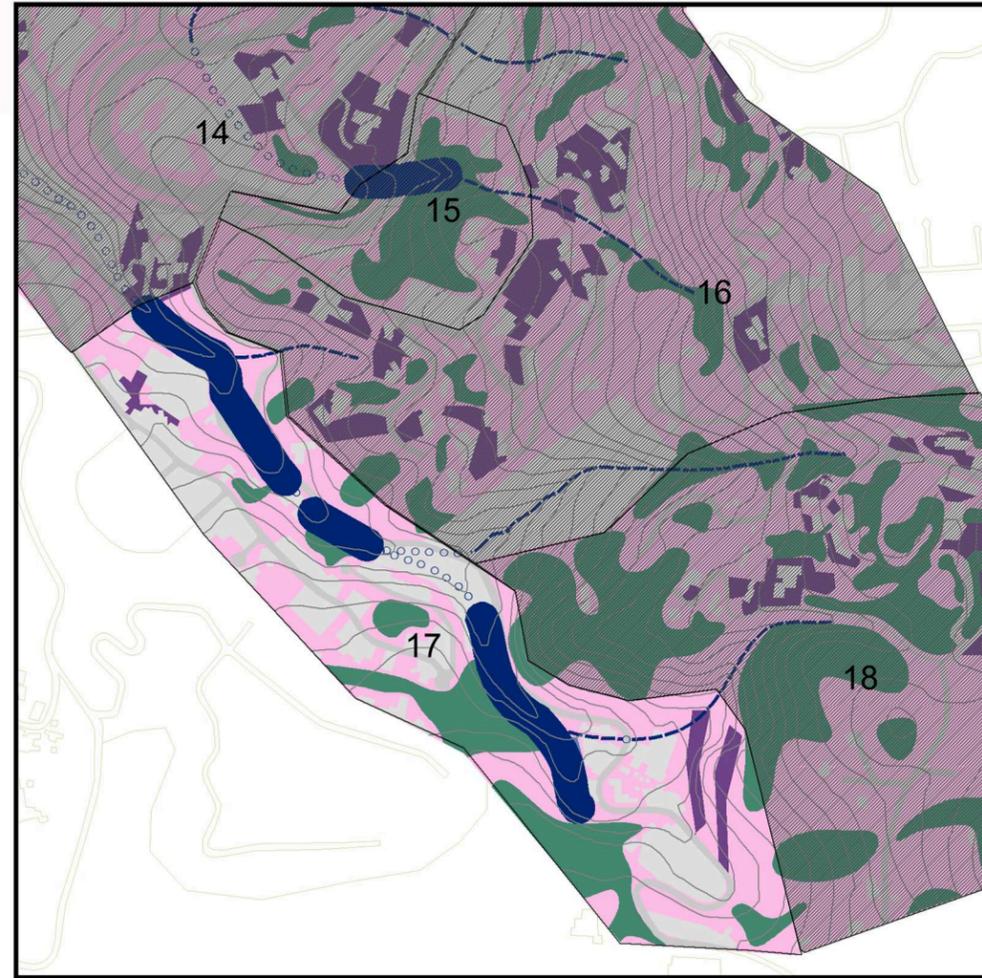
El sector 16 cuenta con aún con área natural en su mayoría pastizales. Cuenta con varias lotificaciones que se están empezando a construir. La tendencia es la densificación. Es un área de alta exposición visual.

Atributo clave	sector 16	Atributo clave	sector 16	Atributo clave	sector 16	Atributo clave	sector 16
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1890-1670	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	
parte alta de la cuenca	muy buena	orientación predominante al sur - sureste	alto	bienestar relativo de la población	bueno	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	bueno	agentes contaminantes del aire	alto	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	bajo
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	bueno	daños al paisaje y ambiente	
				cuidado y uso del agua	bueno		
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1	presencia de bosque en fotografía años 60	no	drenajes hacia el río	bajo	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
área propensa a desfogue de drenajes	bajo	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	bueno	basura en río y barrancos	bajo		
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	pobre				
riesgo si el río crece	medio	agentes causantes de la deforestación	medio	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		tipo de actividad	vivienda
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	medio	área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	cercanía a la actividad	no
área propensa a entubar	si			Cantidad de jardín en el lote	alto	afluencia o importancia de la actividad	no
SUELO		FAUNA		estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
		conectividad con corredor biológico	regular	servicios básicos	si	visual	
tipo de suelo	Tv	presencia de amenazas	regular	daños al paisaje y ambiente		exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
pendientes	bajo					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	muy buena
fallas geológicas conocidas	no					calidad visual (del lugar)	regular
riesgo de erosión	medio					calidad auditiva	bueno
movimientos de tierra (posible riesgo)	si						

Tabla de valoración



Fotografía aérea

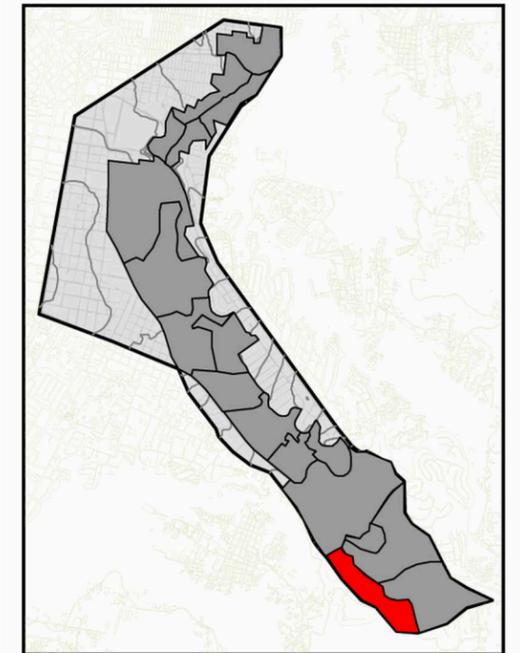


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 17

ROJO



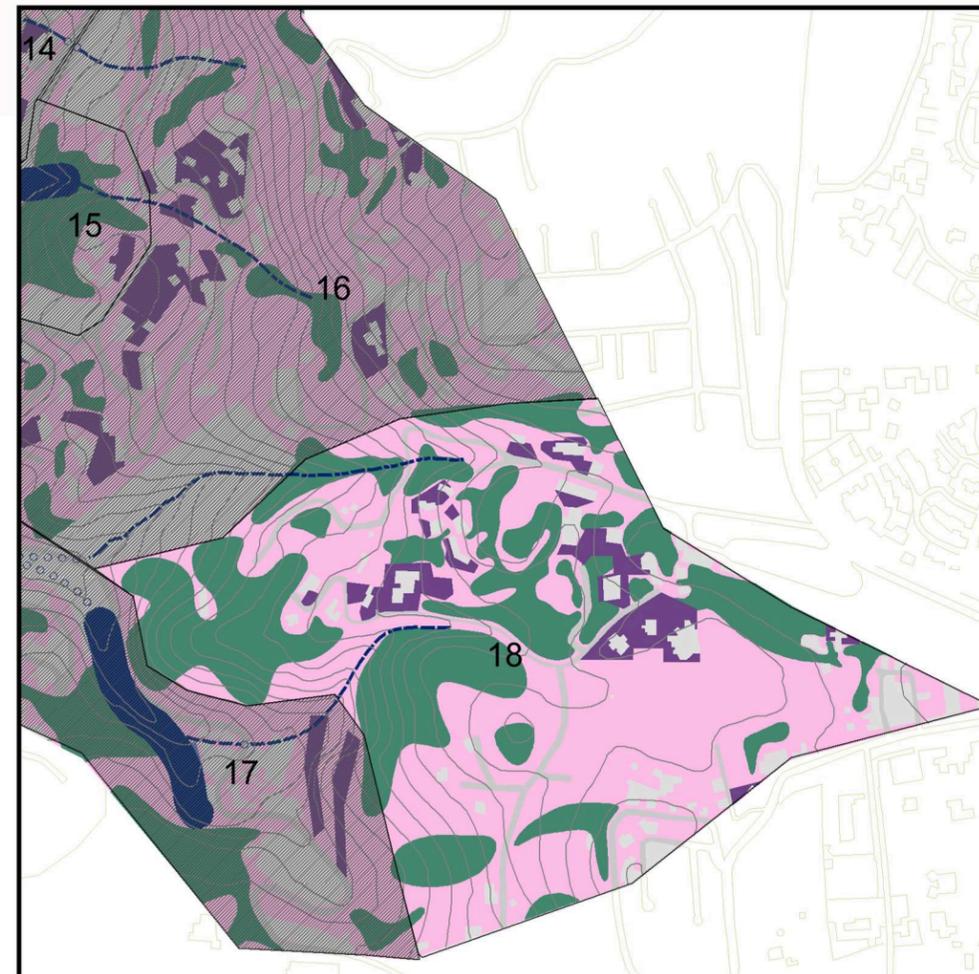
El sector 17 se encuentra a orilla de carretera, una parte del río se encuentra entubado y en el área se encuentra la Colonia Nueva Concepción, la cual tiene alta densidad de población.

Atributo clave	sector 17	Atributo clave	sector 17	Atributo clave	sector 17	Atributo clave	sector 17
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	regular	altitud	1780-1630	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	medio	carreteras	x
parte alta de la cuenca	bueno	orientación predominante al sur - sureste	bajo	bienestar relativo de la población	medio	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	regular	agentes contaminantes del aire	alto	nivel de pobreza	medio	red de servicios básicos cercano	bajo
				nivel de inseguridad	medio	estado de la infraestructura	bueno
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	medio	daños al paisaje y ambiente	si
				cuidado y uso del agua	medio		
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1 y 2	presencia de bosque en fotografía años 60	medio	drenajes hacia el río	alto	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
área propensa a desfogue de drenajes	alto	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	bueno	basura en río y barrancos	medio		
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	regular			tipo de actividad	oficinas
riesgo si el río crece	medio	agentes causantes de la deforestación	alto	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área entubada	si	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	alto	área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	no
área propensa a entubar	si			Cantidad de jardín en el lote	medio		
		FAUNA		estado de la infraestructura	medio	PERCEPCIÓN	
SUELO		conectividad con corredor biológico	regular	servicios básicos	medio		
		presencia de amenazas	si	daños al paisaje y ambiente	si	visual	
tipo de suelo	Tv					exposición visual (se puede ver desde otro punto)	alto
pendientes	medio					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	regular
fallas geológicas conocidas	si					calidad visual (del lugar)	regular
riesgo de erosión	medio					calidad auditiva	pobre
movimientos de tierra (posible riesgo)	si						

Tabla de valoración



Fotografía aérea

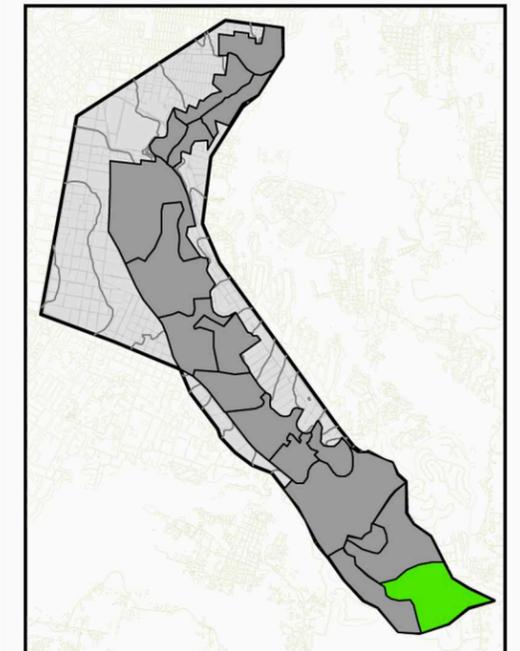


Unidades ambientales

- ribera
 - área construida
 - jardines
 - parques
 - bosque en montaña
 - bosque en barranco
 - bosque en plano
 - pastizal en montaña
 - pastizal en barranco
 - pastizal en plano
- Simbología de Unidades ambientales

SECTOR 18

VERDE



El sector 18 es el área con mayor importancia en la microcuenca, es una zona de recarga hídrica que aún conserva un alto porcentaje de bosque en buen estado.

Atributo clave	sector 18	Atributo clave	sector 18	Atributo clave	sector 18	Atributo clave	sector 18
RECARGA HÍDRICA		CLIMA		POBLACIÓN		INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
presencia de bosques	muy buena	altitud	1950-1690	densidad población vrs índice de ocupación (personas en un lote)	bajo	carreteras	
parte alta de la cuenca	muy buena	orientación predominante al sur - sureste	medio	bienestar relativo de la población	muy buena	áreas verdes (parques o terreno natural)	
áreas planas o semiplanas permeables para la retención	muy buena	agentes contaminantes del aire	bajo	nivel de pobreza	bajo	red de servicios básicos cercano	bajo
				nivel de inseguridad	bajo	estado de la infraestructura	
RÍO		VEGETACIÓN		nivel de educación- educación ambiental	bueno	daños al paisaje y ambiente	
				cuidado y uso del agua	bajo		
tipo de escurrimiento superficial, cantidad de agua	1	presencia de bosque en fotografía años 60	si	drenajes hacia el río	bajo	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	
área propensa a desfogge de drenajes	bajo	porcentaje de pastizal (vegetación baja o jardín)	bueno	basura en río y barrancos	bajo		
áreas de deslizamiento por fuerza del río	bajo	porcentaje de bosque	bueno			tipo de actividad	vivienda
riesgo si el río crece	bajo	agentes causantes de la deforestación	medio	INFRAESTRUCTURA PRIVADA		cercanía a la actividad	no
área entubada	no	índice de criticidad ambiental (vegetación vrs demográfica)	bajo	área construida vrs índice de ocupación (pisos) del mayor	1 a 3	afluencia o importancia de la actividad	no
área propensa a entubar	si			Cantidad de jardín en el lote	alto		
		FAUNA		estado de la infraestructura	muy buena	PERCEPCIÓN	
SUELO				servicios básicos	si		
		conectividad con corredor biológico	regular	daños al paisaje y ambiente	no	visual	
tipo de suelo	Tv	presencia de amenazas	regular			exposición visual (se puede ver desde otro punto)	bajo
pendientes	bajo					vistas interesantes (lo que se ve desde el punto)	muy buena
fallas geológicas conocidas	no					calidad visual (del lugar)	bueno
riesgo de erosión	bajo					calidad auditiva	muy buena
movimientos de tierra (posible riesgo)	no						

Tabla de valoración

4.3 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

Para analizar los resultados del estado o valor de cada sector se realizó la siguiente tabla, en la cual aparece la valoración promedio que se le dio a cada objeto de conservación:

Objeto de conservación	sector 1	sector 2	sector 3	sector 4	sector 5	sector 6	sector 7	sector 8	sector 9
RECARGA HÍDRICA	Red	Verde							
RIO	Verde								
SUELO	Verde								
CLIMA	Verde								
VEGETACIÓN	Verde								
FAUNA	Verde								
POBLACIÓN	Verde	Verde	Azul	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
INFRAESTRUCTURA PRIVADA	Verde								
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	Verde								
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Verde								
PERCEPCIÓN	Verde								
RESUMEN	Verde								

Objeto de conservación	sector 10	sector 11	sector 12	sector 13	sector 14	sector 15	sector 16	sector 17	sector 18
RECARGA HÍDRICA	Verde								
RIO	Verde								
SUELO	Verde								
CLIMA	Verde								
VEGETACIÓN	Verde								
FAUNA	Verde								
POBLACIÓN	Verde								
INFRAESTRUCTURA PRIVADA	Verde								
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	Verde								
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Verde								
PERCEPCIÓN	Verde								
RESUMEN	Verde								

Gráfica 48. Tabla de resumen de valorización por sector, elaboración propia.

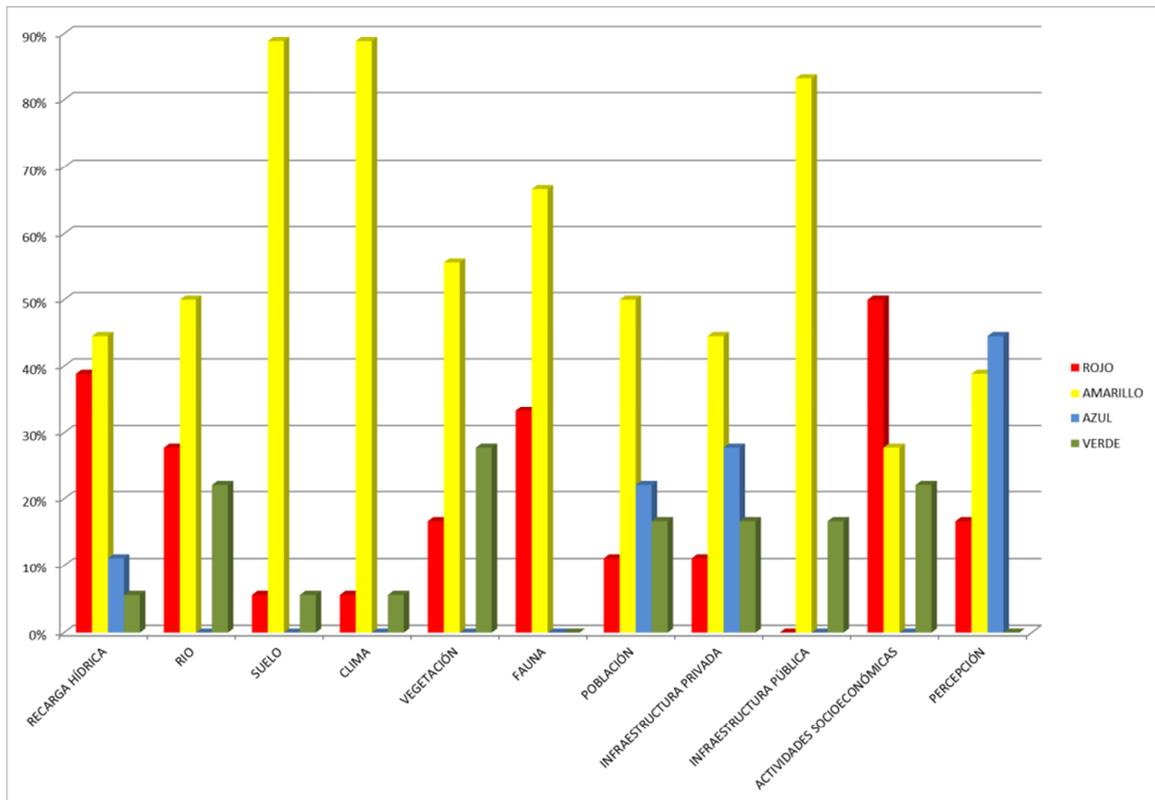
Se promediaron los valores de los 18 sectores, para cada objeto de conservación, con ello se logró determinar la cantidad de sectores que tenían el mismo valor ambiental. En la siguiente tabla se presentan los valores promedio de cada objeto de conservación:

Objeto de conservación	ROJO	AMARILLO	AZUL	VERDE	TOTAL
RECARGA HÍDRICA	39%	44%	11%	6%	100%
RIO	28%	50%	0%	22%	100%
SUELO	6%	89%	0%	6%	100%
CLIMA	6%	89%	0%	6%	100%
VEGETACIÓN	17%	56%	0%	28%	100%
FAUNA	33%	67%	0%	0%	100%
POBLACIÓN	11%	50%	22%	17%	100%
INFRAESTRUCTURA PRIVADA	11%	44%	28%	17%	100%
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	0%	83%	0%	17%	100%
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	50%	28%	0%	22%	100%
PERCEPCIÓN	17%	39%	44%	0%	100%
	19.70%	58.08%	9.60%	12.63%	100.00%

Gráfica 49. Tabla de valor promedio de los objetos de conservación, elaboración propia.

A partir de los resultados, se puede concluir que el 22.3% del área de la microcuenca se encuentra en buenas condiciones (verde o azul), el 58% del área se encuentra en un estado regular (amarillo) y el 19.7% se encuentra en malas condiciones (rojo).

A continuación se presentan los resultados en una gráfica de barras:



Gráfica 50. Gráfica de valor promedio de los objetos de conservación, elaboración propia.

El valor promedio de cada objeto de conservación se describe a continuación:

Recarga Hídrica

El 83% del área tiene poca o mediana recarga hídrica, por estar localizado en la parte baja y media de la cuenca (sector 1, 2, 3, 4, 5). Existen sectores donde la construcción (parqueos, taludes ensabietados, subdrenajes), no ha permitido que exista buena permeabilidad (sector 10 y 12).

El 17% tiene buena o muy buena recarga hídrica, por estar localizado en la parte alta de la cuenca y contar aún con área boscosa (sector 15,16 y especialmente el sector 18).

Río y Bosque Ribereño

Únicamente el 22% del recorrido del río Negro, tiene condiciones óptimas en su entorno (sector 2, 3, 15,18). En ellos la vegetación se encuentra en buen estado, no están entubados y no existen desfuegos ni deslizamientos.

El 50% del recorrido del río tiene daños causados por desfuegos, deslizamientos, crecidas de río. En algunos casos la vegetación ribereña es aún buena. A pesar de los daños que vienen de río arriba, su estado aún se puede mejorar.

El 28% restante del recorrido se encuentra en malas condiciones causados por la presencia de entubados o estar propenso a ser entubado, desfogues, deslizamientos, crecidas de río, basura, etc.

Suelo

El 89% de la microcuenca tiene un relieve con pendientes manejables en donde el riesgo a la erosión a pesar que es latente, se puede trabajar y controlar.

El 6% de la microcuenca tiene riesgos severos de deslizamiento, tal como es construcciones en ladera sin los requerimientos estructurales óptimos (sector 1). El 6% restante se encuentra en buenas condiciones, existe poca erosión por la presencia de bosques y son suelos más rocosos y estables (sector 18).

Clima

El 89% de la microcuenca tiene condiciones climatológicas medias, los factores tomados en cuenta son la altitud, la orientación predominante al sur – sureste y la presencia de agentes contaminantes del aire. El factor que se debe corregir es la presencia de agentes contaminantes debido al tránsito por calles y carreteras.

Un 6% de la microcuenca tiene mejores condiciones porque se encuentra a mayor altitud (sector 18), el otro 6% tiene condiciones menos favorables porque su orientación predominante es hacia el sur – sureste (sector 16).

Vegetación

El 56% de la microcuenca cuenta con condiciones medias en vegetación. Aún existen áreas verdes en el área, sin embargo estas son jardines o pastizales. Estas áreas tienen aún un bajo nivel de densidad, pero si no se cuidan, el crecimiento aumentará.

El 28% de la microcuenca cuenta con bosques en buen estado y con baja densidad de población (sector 2, 3, 13, 15, 18).

En el 17% del área la vegetación se ha perdido a causa del crecimiento urbano, lo cual repercute en mayor densidad de población y mayor deforestación (sector 1, 10, 12).

Fauna

La presencia de fauna es muy escasa, el 67% tiene posibilidades de tener fauna en un estado regular, sin embargo el 33% tiene un nivel muy bajo de conectividad con el corredor biológico y un alto nivel de presencia de amenazas (sector 7, 10, 12, 13, 14, 17).

Población

El 50% de la población se encuentra en estado medio en cuanto a densidad, bienestar relativo, nivel de pobreza, nivel de inseguridad, nivel de educación y respeto ambiental.

El 11% de la población vive en malas condiciones, esto sucede principalmente en las áreas en donde existen invasiones (sector 1, 11).

El 39% de la población tiene un buen nivel de vida (sector 3, 8, 9, 14 azul; 15, 16, 18 verde).

Infraestructura privada

El 89% de la microcuenca tiene una infraestructura privada adecuada donde existe comodidad en los espacios, el estado de la infraestructura es medio a bueno y cuentan con servicios básicos.

El 11% restante tiene infraestructura inadecuada, esto sucede en las áreas donde existen invasiones (sector 1 y 11).

Infraestructura pública

El estado de la infraestructura pública es en el 83% regular y en el 17% buena. En general el problema radica en la deficiencia de las redes de drenajes para las viviendas que se encuentran alejadas o contra pendiente de la red municipal.

Actividades socioeconómicas

El 50% de la microcuenca no cuenta con actividades socioeconómicas importantes que sean un imán que atraiga a la población. Y un 22% tiene un uso y actividad definida tal como es la Universidad Francisco Marroquín (sector 6), el Campo Marte (sector 4) y las canchas de fútbol y campo de práctica de golf (sector 8).

Percepción

El 83% de la microcuenca tiene una percepción buena o regular. El 17% restante se encuentra principalmente en la parte media de la cuenca, la cual tiene poca exposición visual por estar en barranco y rodeada de construcción (sector 7, 10,12).

Conclusión:

- Los bosques de montaña (sector 15,18) son los que actualmente se encuentran en mejor estado y deben ser conservados, los bosques de barranco necesitan ser protegidos por la amenaza de las construcciones y deslaves y especialmente necesitan ser regenerados (sector 2, 3, 5, 6, 11, 13). Los bosques en áreas planas ya son muy pocos y se encuentran integrados a jardines privados.
- Los pastizales son el tipo de área verde que predomina en la microcuenca, especialmente en áreas de montaña (sector 14, 16, 18). Deben ser aprovechados para dar continuidad a los bosques existentes y con ello volver a establecer corredores biológicos. Los pastizales en áreas planas o semiplanas son las áreas más propensas a ser construidas, por lo que se deben tomar medidas para evitar que se construyan en su totalidad (sector 6,7,8,9). Deben ser revegetadas. Los pastizales en laderas con mucha pendiente, por sus características son de riesgo para la construcción, por lo que se podría considerar que tienen menor amenaza en desaparecer (sector 2, 13). Si se revegetan y se trabajan para eliminar el problema de erosión, podrían llegar a ser áreas verdes permanentes. Los jardines y parques son de grandes dimensiones en la mayoría de la microcuenca, predominan principalmente en los sectores 11 a la 18. Su tamaño permite ser

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

aprovechados para la conservación de especies endémicas y la continuación de corredores biológicos.

- Los bosques ribereños son conservados en muy pocos lugares de la microcuenca. Permanecen en buen estado en áreas de difícil acceso para la construcción (sector 13, 2), por ejemplo laderas con altas pendientes. Es importante regenerar las áreas de bosque ribereño para no dejar desprotegido al río.
- Las áreas de montaña tienen potencial para la recarga hídrica (sector 16, 18) y aún existen muchas áreas permeables que cumplen con ésta función, deben ser conservadas.
- El impacto de la construcción en la microcuenca del río Negro ha sido muy grande y la tendencia se inclina hacia el entubar el río para poder ganar área plana, esto sucede principalmente en los sectores 7, 8, 9, 10, 11 y 12.
- La microcuenca cuenta con potencial para mejorar la calidad visual y auditiva. Las principales carreteras permiten aprovechar visuales interesantes, que actualmente pasan desapercibidas (sector 2, 3, 6, 13, 16). El área de montaña (sector 14, 16) tiene fragilidad visual, por lo que debe regularse la construcción.
- A pesar que la microcuenca cuenta con pocas actividades socioeconómicas, cada colonia o barrio cuenta con áreas efímeras donde la población se reúne, puede ser un parque, la tienda, el mercado, la calle, etc. El esparcimiento y la recreación es un hábito valorado en la microcuenca.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

5.1 OBJETIVOS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS (gráficas 51-64 y planos 23-25)

Las Líneas Estratégicas de manejo y diseño del paisaje para la microcuenca del río Negro son directrices de ordenación general que deben ser analizadas y aplicadas para cada una de los 18 sectores establecidos en el capítulo anterior. Constituyen un instrumento básico para encaminar a las municipalidades, a los comités de vecinos y a las empresas privadas, a la realización de planes, programas y proyectos, así como para la toma de disposiciones y acciones a nivel administrativo, normativo y de gestión.

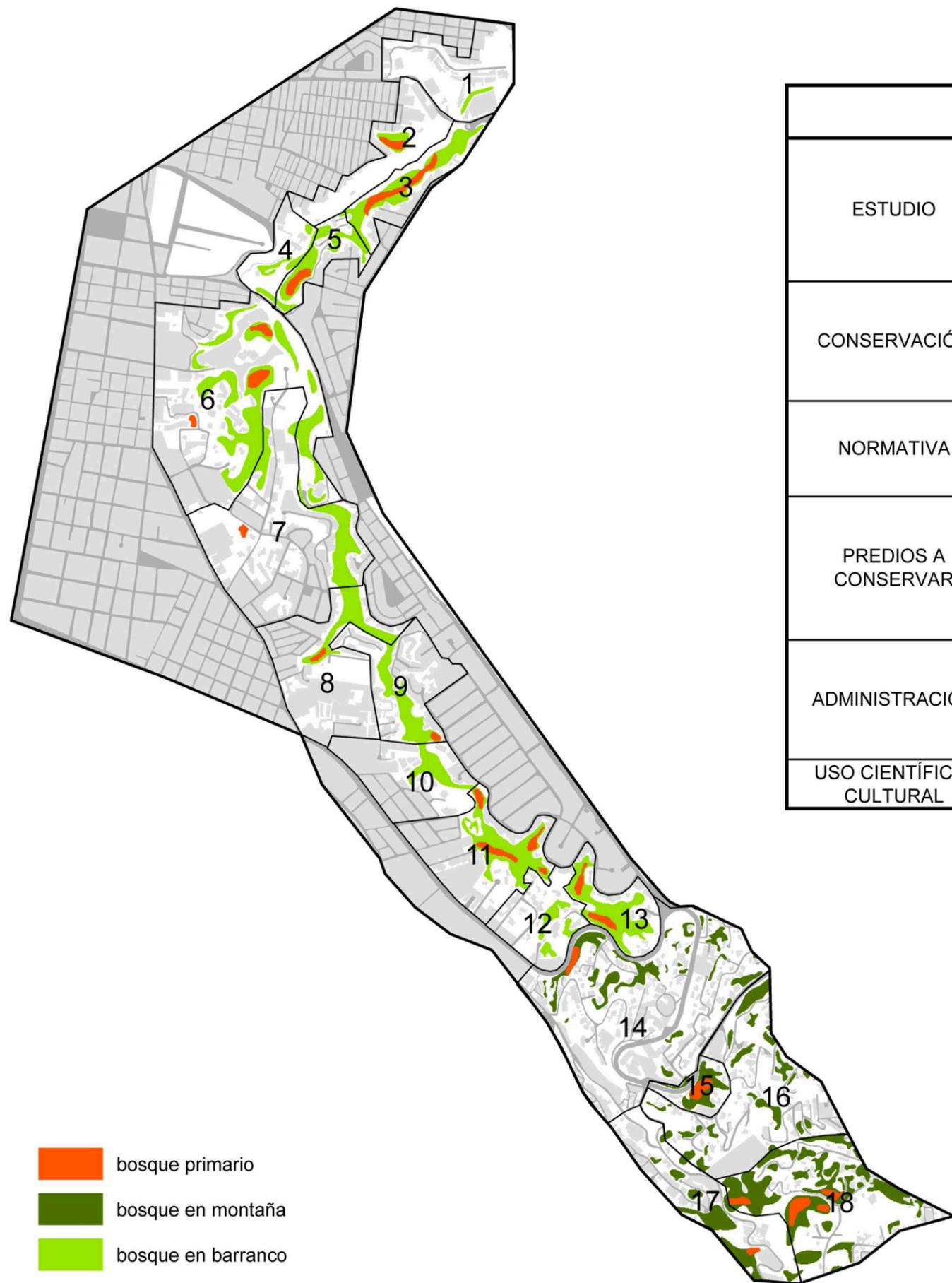
Para la microcuenca del río Negro se establecieron los siguientes objetivos:

1. **Conservación de bosques**
2. **Regeneración de pastizales, jardines, parques y laderas erosionadas**
3. **Conservación de ríos**
4. **Conservación y regeneración de zonas de recarga hídrica**
5. **Disminución de la amenaza de construcciones, carreteras, movimientos de tierra, entubado de ríos e invasores**
6. **Mejora de la calidad visual y auditiva**
7. **Apoyo del esparcimiento y recreación al aire libre**

Para cumplir cada uno de los objetivos se plantearon líneas estratégicas que obedecen a las siguientes líneas de acción:

1. Por medio del estudio, investigación y monitoreo, profundizar los conocimientos que actualmente se tienen sobre los principales objetos de conservación. Al tener mayor información se podrán tomar decisiones más acertadas y se tendrán más indicadores que permitan monitorear el mejoramiento de la cuenca.
2. Por medio de la generación de normas y reglamentos, se podrá tener un mayor orden y permitirá generar mayor criterio sobre el uso que se le debe dar a cada espacio. Permite orientar y dar un rumbo.
3. Por medio de programas educativos se podrá concientizar y encaminar a los habitantes de la microcuenca a cumplir los objetivos.
4. Por medio de la participación de los vecinos de cada sector, se logrará dar más fuerza a los proyectos. Si los vecinos se sienten responsables por lo que sucede en la microcuenca, lucharán por su mejora y al ver los resultados aprenderán a valorar la importancia de la protección y conservación (administración, limpieza, mantenimiento).
5. Por medio del análisis de la situación específica de cada sector, se podrán determinar predios estratégicos que permitirán la conservación de ecosistemas.
6. Por medio de acciones específicas de conservación y restauración se podrán seguir lineamientos que encaminarán al cumplimiento de los objetivos.

A manera de visualizar las áreas donde se pueden implementar las estrategias de cada objetivo propuesto, se presenta la información en cuadros, en donde se aprecia el área de aplicación y las líneas estratégicas propuestas.



ESTRATEGIA	
ESTUDIO	Levantamiento de especies existentes en bosques específicos y evaluación de su estado.
	Identificación de especies de fauna y flora claves (nativas y amenazadas).
	Generación de líneas base y monitoreo del estado de la biodiversidad.
	Establecer alianzas con universidades e institutos de investigación para el análisis de las áreas a conservar.
CONSERVACIÓN	Establecer un sistema de monitoreo para detectar la presencia de fauna.
	Evaluación de la oferta ambiental en cuanto a semillas, propágulos, plántulas, etc., para la propagación de especies clave.
	Formación de red de productores para la valoración e intercambio de recursos genéticos.
NORMATIVA	Plan de acción para la restauración de los bosques según las amenazas específicas de cada predio: nutrición y estabilidad del suelo, comunidades vegetales, fauna, etc.
	Establecer normativas para el respeto de las comunidades botánicas y especies de fauna autóctona o de distribución reducida.
PREDIOS A CONSERVAR	Establecer normativas para evitar la tala, construcción y otras amenazas en los bosques protegidos.
	Establecer predios específicos destinados a la conservación.
ADMINISTRACIÓN	Compra de parte de la municipalidad de predios en zonas con mínima intervención antrópica para establecer áreas de conservación.
	Diseñar y desarrollar un plan para propietarios privados que involucre acciones de compensación o implementación de incentivos para que los propietarios busquen la conservación de sus bosques.
USO CIENTÍFICO-CULTURAL	Establecer un sistema administrativo que cuide de las áreas de manera autosustentable. Entrenamiento de guardabosques.
	Establecer programas de educación para la valorización de las áreas a conservar con la finalidad de ser reconocidos como elementos de identidad para los vecinos. Programas de participación del vecino.

Objetivo: Conservación de bosques

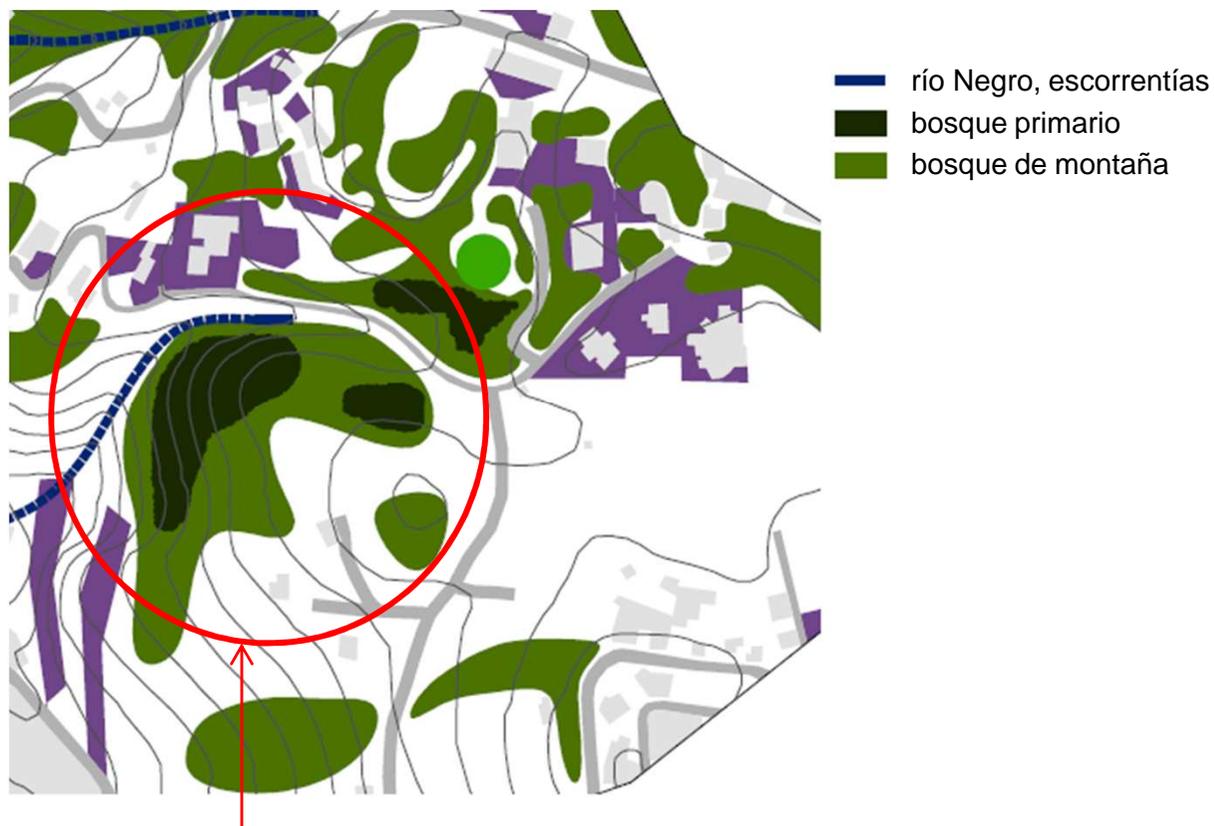
Gráfica 51. Ubicación de bosques en la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

Objetivo: Conservación de bosques

SECTOR 18

ESTRATEGIA:

- Establecer predios específicos destinados a la conservación.
- Diseñar y desarrollar un plan para propietarios privados que involucre acciones de compensación o implementación de incentivos para que los propietarios busquen la conservación de sus bosques.

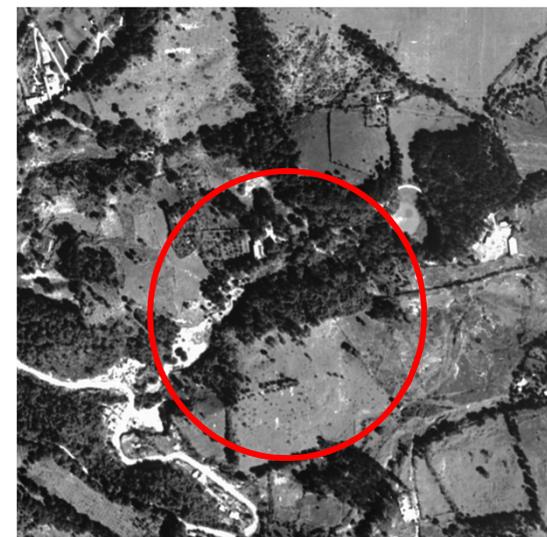


El predio se encuentra en el área más alta de la montaña, cuenta con recarga hídrica, escurrimientos de primer orden y por ser un área privada aún se encuentra conservada.

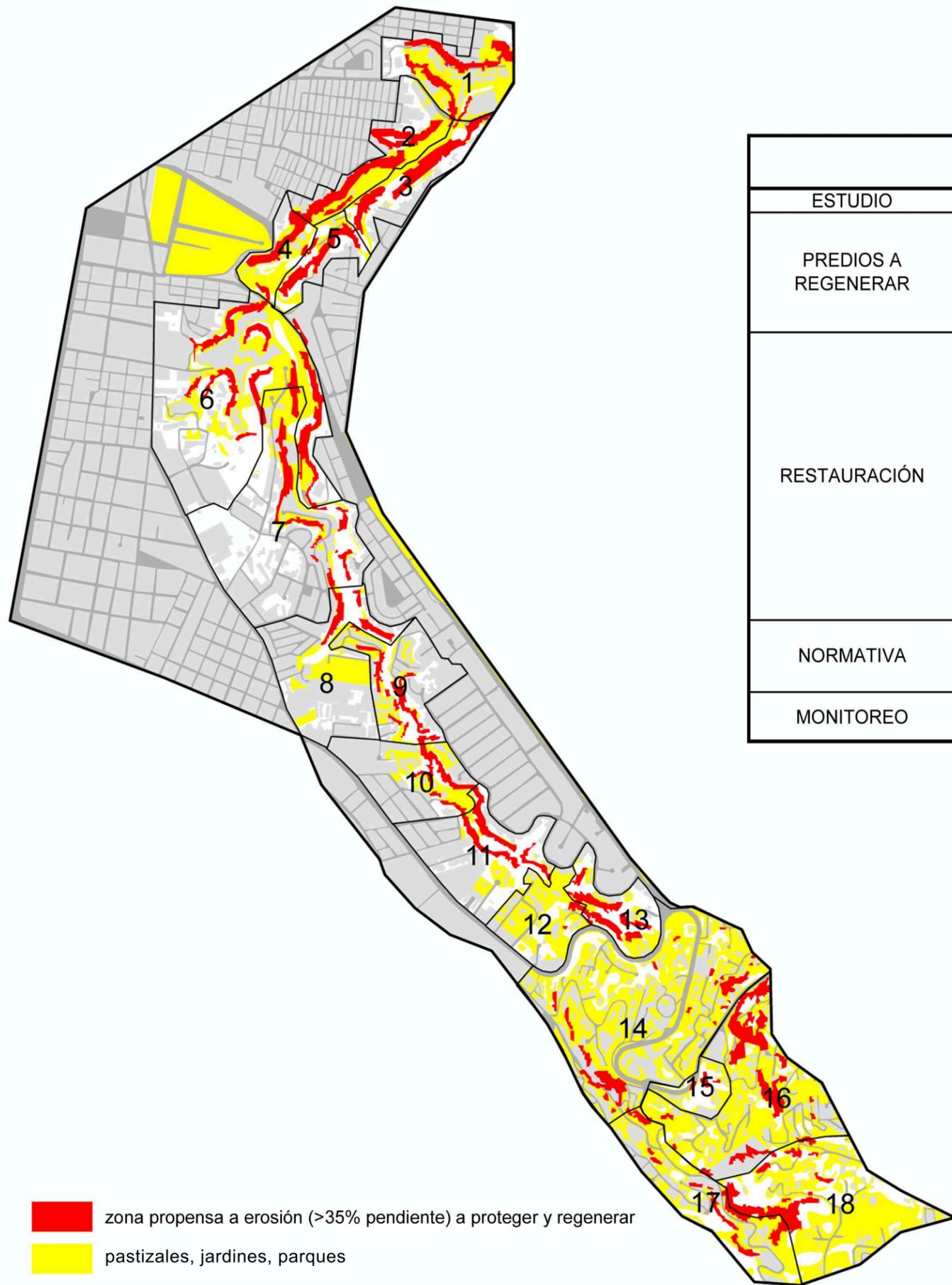
Es importante conservar y regenerar el predio con vegetación endémica para que la microcuenca cuente con bosques naturales que protejan los acuíferos y los ecosistemas.



Fotografía aérea 2010



Fotografía aérea 1960



ESTRATEGIA	
ESTUDIO	Estudio de predios específicos para la evaluación del estado de la fauna, flora y suelos.
PREDIOS A REGENERAR	Establecer predios degradados sin presencia antrópica que se puedan regenerar, localizados estratégicamente para que permitan la conectividad de los bosques, ampliación de ecosistemas y den continuidad al cinturón ecológico.
	Diseño e implementación de un paquete de incentivos orientado a la arborización de fincas o jardines.
RESTAURACIÓN	Implementar sistemas agro-forestales iniciales del 20 % y 40%, para la reforestación de los predios.
	Plan de acción en restauración para recuperación de cobertura natural de los predios, así como aminoramiento de agentes causantes de la degradación.
	Plan de acción para la restauración de suelos degradados con la finalidad de mejorar la productividad de los suelos y frenar procesos de erosión y aridez. Por medio de la utilización de especies como el Vetiver y utilización de técnicas especiales para minimizar el impacto derivado de los procesos erosivos.
NORMATIVA	Establecer programas de educación y concientización para el diseño y cuidado de los jardines privados y parques, con la finalidad de convertirlos en espacios amigables al medio ambiente y al paisaje. Un adecuado tratamiento puede contribuir a una mejora apreciable del paisaje y del ecosistema con la utilización de especies arbustivas y arbóreas endémicas.
	Establecer normativas para evitar la introducción de vegetación forzada o con carácter invasor.
MONITOREO	Establecer normativas para evitar generar masas vegetales homogéneas, sin sotobosque o extrañas a la lógica y tendencia natural de las asociaciones vegetales
	Establecer un sistema de monitoreo para reconocer la mejora de las áreas a regenerar, por medio de indicadores como el espesor de la capa vegetal y como en el aumento de lombrices en la tierra.

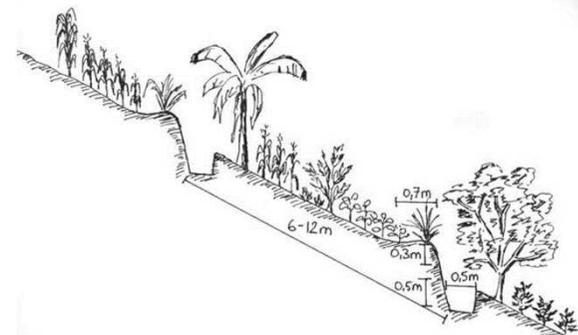
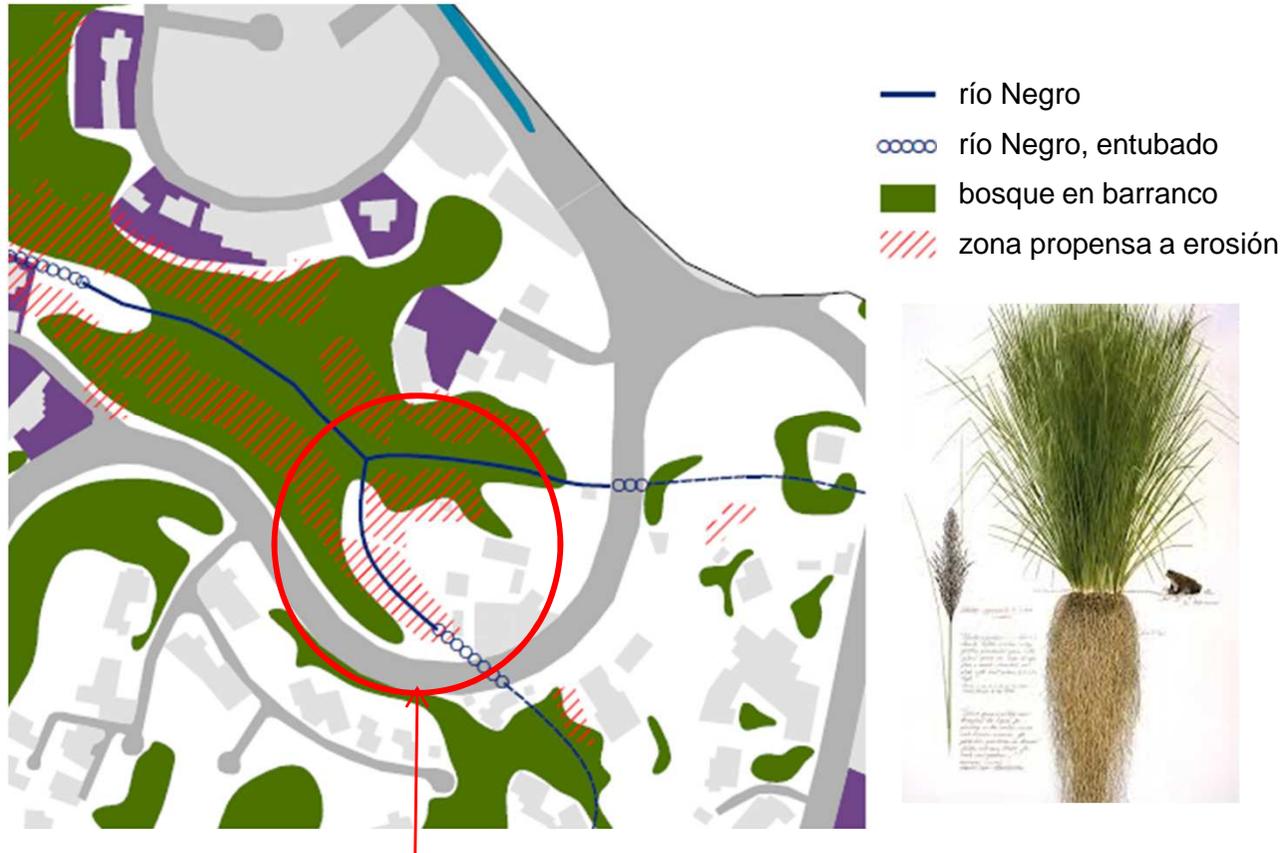
Gráfica 53. Ubicación de áreas de áreas propensas a erosión, pastizales, jardines y parques en la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

Objetivo: Regeneración de laderas erosionadas

SECTOR 13

ESTRATEGIA:

- Plan de acción para la restauración de suelos degradados con la finalidad de mejorar la productividad de los suelos y frenar procesos de erosión y aridez. Por medio de la utilización de especies como el Vetiver y utilización de técnicas especiales para minimizar el impacto derivado de los procesos erosivos.
- Implementar sistemas agro-forestales iniciales del 20 % y 40%, para la reforestación de los predios.



El área tiene pendientes pronunciadas y tiene suelos muy arenosos. Es un área de riesgo para los habitantes. Con la siembra de Vetiver se disminuiría el riesgo, ya que la planta llega a crear raíces de 2 m de profundidad que forman una malla que estabiliza los suelos. Son de muy bajo mantenimiento. Además los surcos permiten frenar la escorrentía y desviarla a cunetas. Una vez el terreno esté estable se puede revegetar y reforestar.

Gráfica 54. Ladera erosionada con necesidad de regeneración.



ESTRATEGIA	
ESTUDIO	Estudio y evaluación de las características del río en cada sector: caudal, altura, nivel de contaminación, amenazas específicas, etc.
	Estudio y evaluación de los casos donde los ríos están muy degradados para establecer medidas para el control ambiental y paisajístico.
LIMPIEZA	Diseño e implementación de un plan para establecer patrullas de vecinos voluntarios o patrullas municipales que velen por la limpieza de las aguas de los ríos, en cuanto a la recolección de basura, control de deslizamientos cercanos al río y control de drenajes.
	Diseño e implementación de incentivos para los propietarios que ayuden a la limpieza de los ríos.
	Diseñar y desarrollar un plan para el establecimiento de plantas de tratamiento comunes o red de drenajes para las casas que se no se pueden conectar a la red de drenaje municipal existente.
	Plan de acción para el monitoreo del buen funcionamiento de plantas de tratamiento privadas, así como la red de drenaje municipal, para asegurar que el agua que llega a los ríos no va contaminada.
PROTECCIÓN	Establecer normativas para la restauración de las áreas cercanas a los ríos dejando un área núcleo de 5m y un área de amortiguamiento de 20 m que debe ser permeable y se debe conservar la vegetación ribereña.
PREDIOS A RESTAURAR	Diseño e implementación de incentivos o mecanismos de compensación a predios que destinen áreas para la restauración y protección de bosques ribereños.
	Establecer predios estratégicos que permitan conectar los bosques ribereños a los principales fragmentos de bosque, con la finalidad de recuperar su conectividad, complejidad estructural y amplitud.
EDUCACIÓN	Establecer medidas de manejo de los ríos por medio de un folleto que indique a los propietarios cómo puede ayudar a limpiar el río: establecimiento de vegetación adecuada como el Vetiver, realización de humedales o lagunas de sedimentación, etc.
	Programa de educación formal y no formal con énfasis en manejo y protección de cuencas, manejo de aguas, lluvias y riego.
MANTENIMIENTO	Velar por que se mantenga el caudal ecológico, cuidando que las aguas de nacimientos y escorrentías no sean desviadas del río, para que este mantenga el caudal necesario para la conservación ecológica.
	Seguimiento y monitoreo de la calidad del agua en fuentes abastecedoras.
	Evitar la disminución de la amplitud del corredor ripario, amplitud del cauce, aumento de las fluctuaciones del nivel de agua, aumento de sólidos sedimentables en el agua.

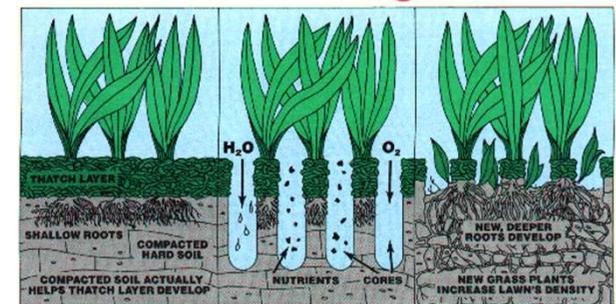
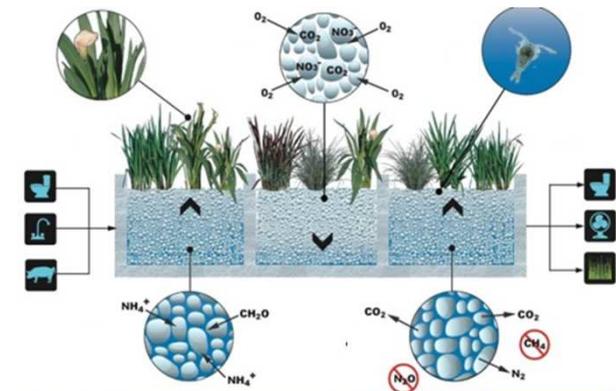
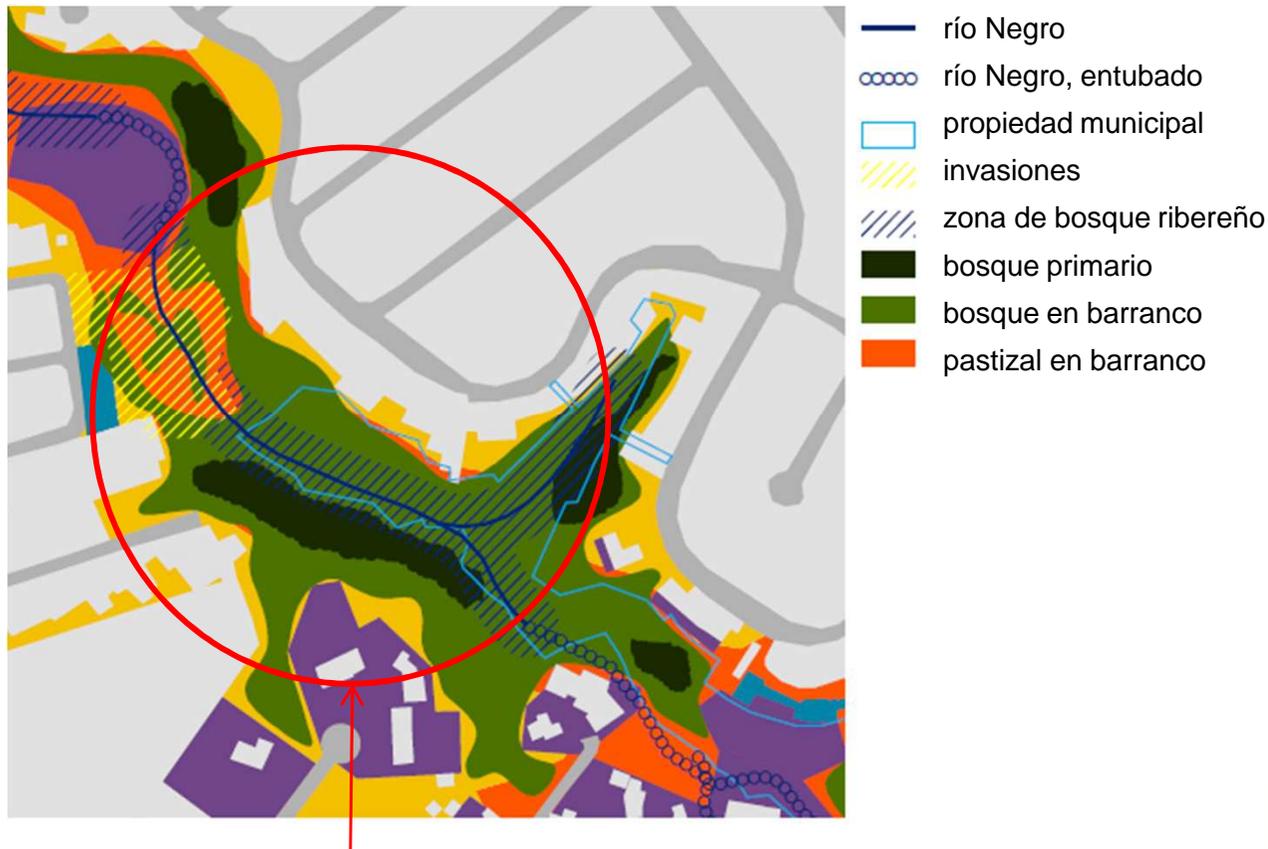
Gráfica 55. Bosques ribereños y escorrentías a conservar en la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

Objetivo: Conservación de ríos

SECTOR 11

ESTRATEGIA:

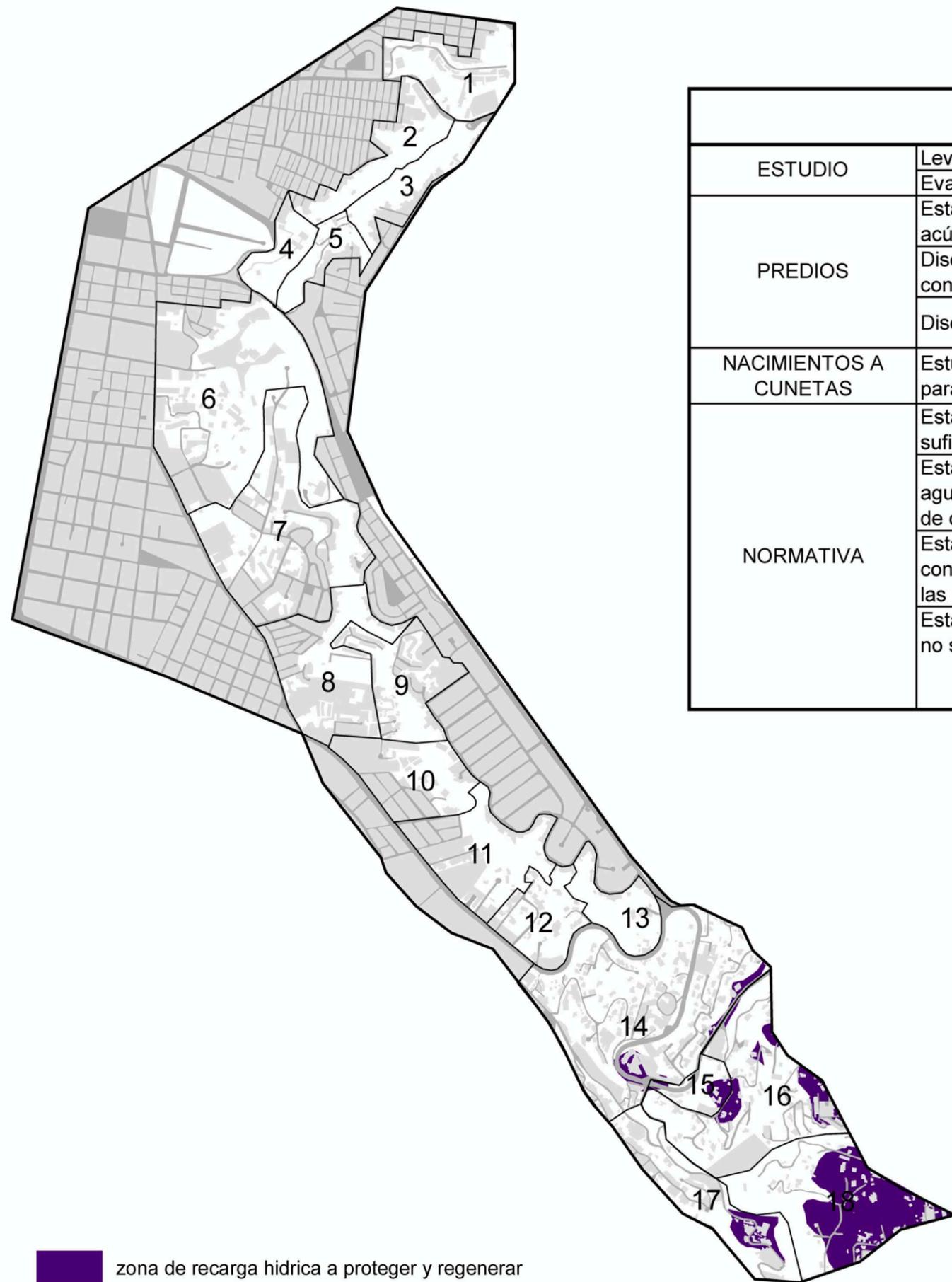
- Diseño e implementación de un plan para establecer patrullas de vecinos voluntarios o patrullas municipales que velen por la limpieza de las aguas de los ríos.
- Establecer predios estratégicos que permitan conectar los bosques ribereños a los principales fragmentos de bosque.
- Establecimiento de vegetación adecuada como el Vetiver, realización de humedales o lagunas de sedimentación, etc.



Antes Aireación Después

El área municipal que los vecinos de Vista Hermosa II se encuentran protegiendo, se encuentra entre dos entubados y aguas abajo se encuentra una invasión que tira basura y drenajes negros al río. El área puede servir de filtro para la limpieza de las aguas: para ello se deben establecer campañas de limpieza, educación a los invasores e instalación de lagunas de sedimentación y humedales que limpien las aguas. La vegetación ribereña está poco alterada por lo que se debe conservar.

Gráfica 56. Sector donde el río Negro puede ser limpiado por patrullas de vecinos.



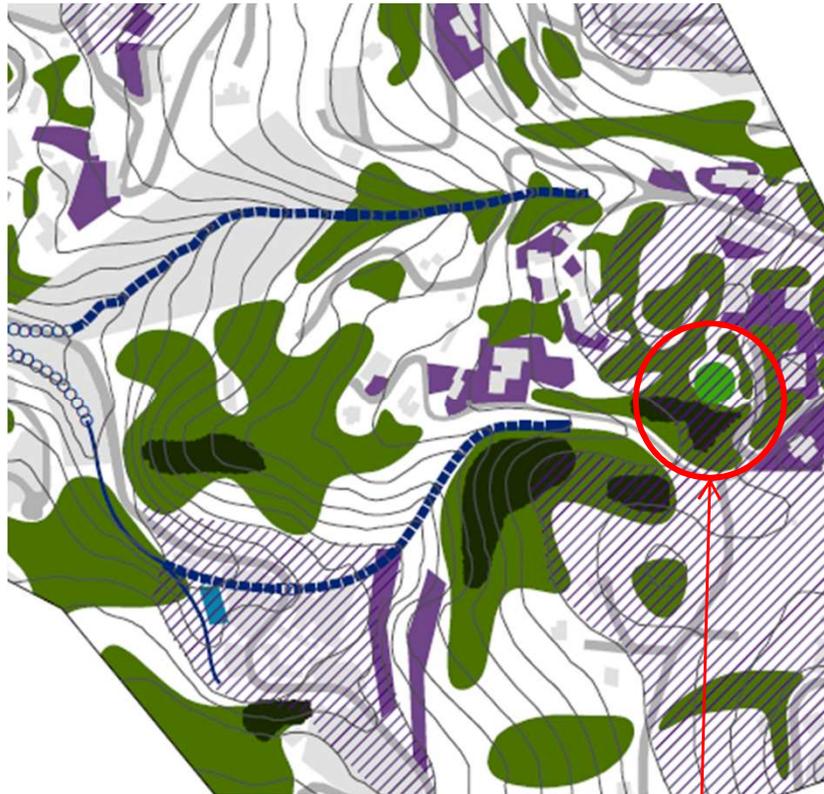
ESTRATEGIA	
ESTUDIO	Levantamiento e identificación de áreas de recarga hídrica y estado de las mismas.
	Evaluación de principales amenazas específicas para cada área específica de recarga hídrica.
PREDIOS	Establecer predios para conservar y cuidar los nacimientos de agua y zonas de abastecimiento de acuíferos.
	Diseño e implementación de un paquete de incentivos para los propietarios en zonas de recarga hídrica, con la finalidad de asegurar el recurso en cantidad y calidad a largo plazo. Diseño e implementación de lagunas de infiltración en predios que reúnan las condiciones adecuadas.
NACIMIENTOS A CUNETAS	Estudio de áreas donde los nacimientos son desviados a las cunetas para buscar alternativas ecológicas para su recaptación.
NORMATIVA	Establecer normativas para el establecimiento de lotes mínimos en áreas de recarga, para que exista suficiente área permeable para permitir la infiltración del agua de lluvia a los suelos.
	Establecer normativas para la reforestación de áreas de recarga, para favorecer la absorción y calidad del agua (menor contenido de sedimentos, baja turbidez, bajo contenido de microorganismos y alto contenido de oxígeno disuelto).
	Establecer normativas para el control de infraestructuras de captación de agua (pozos), así como para el control de infraestructuras de descarga de aguas residuales (pozos de absorción) que puedan contaminar las aguas freáticas. Establecer normativas para el desvío de subdrenajes en las construcciones para que las aguas freáticas no se contaminen al ser desviadas a drenajes pluviales o a los mismos ríos.

Objetivo: Conservación y regeneración de zonas de recarga hídrica

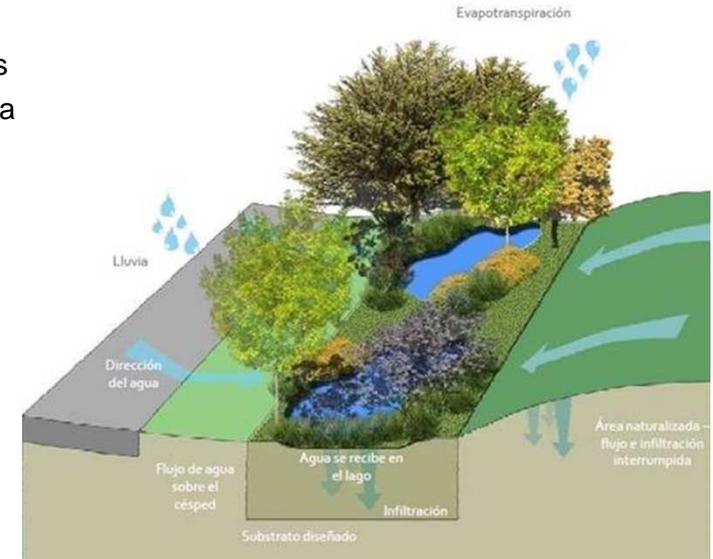
SECTOR 18

ESTRATEGIA:

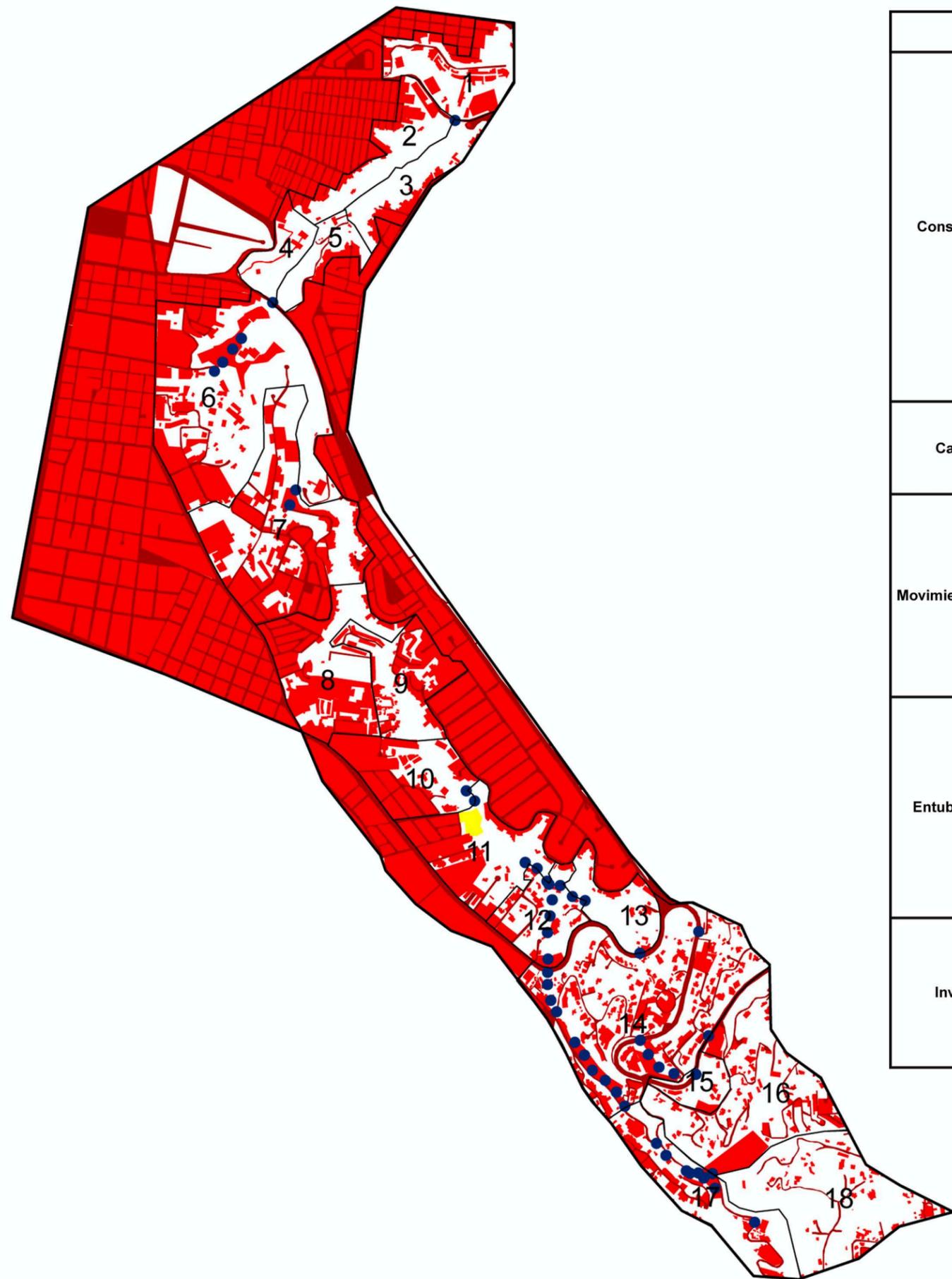
- Establecer predios para conservar y cuidar los nacimientos de agua y zonas de abastecimiento de acuíferos.
- Diseño e implementación de lagunas de infiltración en predios que reúnan las condiciones adecuadas.
- Establecer normativas para la reforestación de áreas de recarga, para favorecer la absorción y calidad del agua (menor contenido de sedimentos, baja turbidez, bajo contenido de microorganismos y alto contenido de oxígeno disuelto).



- río Negro, escorrentías
- /// zona de recarga hídrica
- bosque primario
- bosque de montaña



Según información de los habitantes, existía una laguna artificial o natural en éstos terrenos, no se logró entrar al área para poder investigar. Sin embargo si se volviera a crear ayudaría a que el agua se infiltre en la tierra, en lugar de caer en las escorrentías, pues ambas escorrentías se logra apreciar desde la carretera que son llevadas a cunetas o entubadas. También el agua de los acuíferos sale en los taludes de las carreteras, se debe encontrar una forma de proteger estos puntos.



ESTRATEGIA		
Construcciones	ESTUDIO	Estudio y evaluación de los proyectos de construcción que se tienen a futuro y/o proyectos potenciales de construcción, con la finalidad de establecer normativas específicas que ayuden a mitigar posibles daños al ambiente y paisaje.
	NORMATIVA	Establecer normativa específica para cada sector, como parte de la normativa del POT para áreas G0 y G1.
		Diseño e implementación de incentivos para los constructores, para asegurar el seguimiento de los estudios de impacto ambiental y lograr mitigar el impacto ambiental y paisajístico de las obras. Así como incentivos en cuanto al porcentaje de área verde natural que se proteja.
		Solicitar estudios de impacto paisajístico para la licencia de construcción, con la finalidad de aumentar la calidad visual del paisaje.
PREDIOS	Levantamiento e identificación de predios amigables para la construcción. Su localización se valorará especialmente por la calidad física del suelo prefiriendo suelos "pobres", carentes de vegetación. Deberán ser predios con baja exposición visual y por tanto su geomorfología deberá ser plana o semiplana. La edificación no deberá nunca ocupar las superficies de riesgo de erosión, barrancos, terrazas aluviales, depósitos de ladera y superficies de erosión en vertientes. Deberán ser predios retirados de los ríos y escorrentías.	
EDUCACIÓN	Establecer medidas de manejo para las construcciones, por medio de un folleto que de a conocer buenas prácticas para el diseño y ejecución de las obras, con la finalidad de disminuir el impacto ambiental y paisajístico.	
Carreteras	NORMATIVA	Establecer normativa específica para las carreteras privadas y públicas, con la finalidad de prohibir la apertura de vías de acceso innecesarias y regular el mejoramiento de las existentes. Evitar que la carretera sea un elemento que destaque en el horizonte sino un elemento integrado armónicamente en el paisaje. Permitir que los corredores viarios tengan bordes suficientemente amplios para adecuar las pendientes de los taludes, etc.
Movimientos de tierra	NORMATIVA	Establecer normativas para los vertederos de tierras (rellenos), para que no causen riesgo de erosión, degradación del medio o un impacto paisajístico significativo.
		Establecer normativas para la construcción de muros como elemento de contención de las tierras, sus paramentos exteriores serán de piedra natural o deberán trabajarse a manera de causar un mínimo impacto visual
Entubado de ríos	ESTUDIO	Realizar un estudio técnico sobre el estado de los entubados, para identificar zonas de riesgo, inundaciones y proponer sistemas para aireación y limpieza de las aguas, etc.
	PREDIOS	Investigación y divulgación de soluciones para el manejo ecológico de entubados, para minimizar su impacto.
	NORMATIVA	Establecer predios paralelos al entubado y unirlos al bosque ribereño para permitir la continuidad del corredor biológico.
Invasiones	NORMATIVA	Establecer normativas que no permitan la construcción en la zona de amortiguamiento del río (10m del borde del río), para impedir que se entuben los ríos, nacimientos y escorrentías.
		Establecer normativas para que las aguas de los ríos y escorrentías no se vean obstruidas por ninguna obra que interrumpa la evacuación del agua hacia los cursos principales ni la conectividad longitudinal. Cuando no haya alternativa se optará preferentemente por empedrados frente a la canalización con hormigón, u otras soluciones que den mayor naturalidad a la intervención.
	ESTUDIO	Estudio de las principales prácticas que producen contaminación en la invasión.
	PREVENTIVAS	Crear áreas específicas con sistemas agroforestales de fácil crecimiento para la generación de leña de las comunidades.
COMBATIVAS	Identificar y proteger los terrenos con fragilidad a ser invadidos.	
	Establecer acciones de manejo a realizar para combatir malas prácticas que produzcan daños en el ambiente y en el paisaje.	
EDUCACIÓN	Programa de educación ambiental para las familias que viven en las invasiones para aminorar la contaminación.	

- río entubado
- invaciones
- área construida
- calles y carreteras

Gráfica 59. Ubicación de área construida en la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

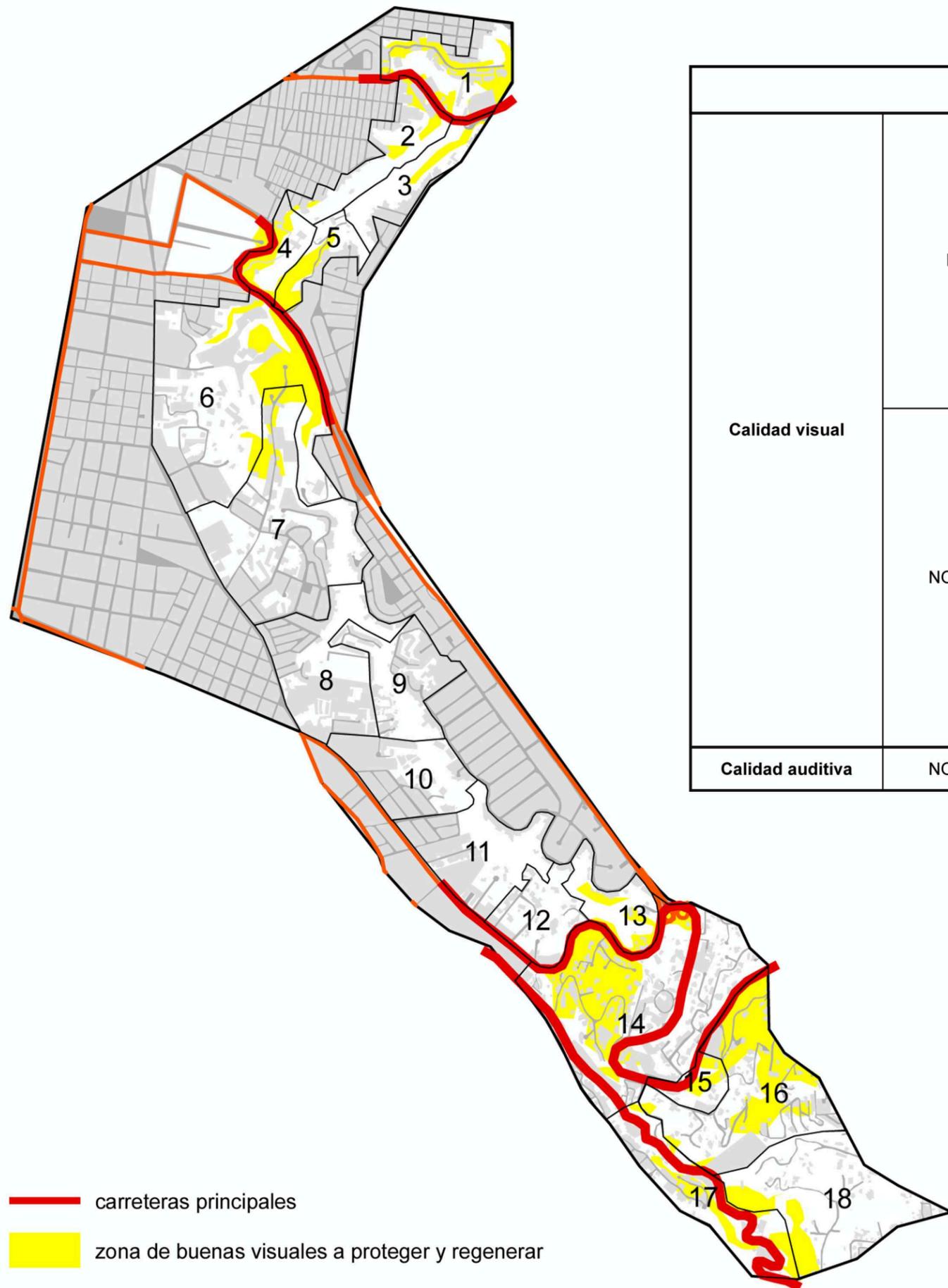
Objetivo: Disminución de la amenaza del crecimiento urbano

ESTRATEGIA:

- Diseño e implementación de incentivos para los constructores, para asegurar el seguimiento de los estudios de impacto ambiental y lograr mitigar ese impacto y el paisajístico de las obras. Así como incentivos en cuanto al porcentaje de área verde natural que se proteja.



Las soluciones constructivas, tanto de personas de altos recursos, como de bajos recursos, no consideran el daño ambiental, paisajístico y el riesgo en el que se pone la vida de los habitantes.



ESTRATEGIA		
Calidad visual	DISEÑO	Generar líneas base para el diseño, adecuación, integración y mantenimiento paisajístico de los recorridos vehiculares y peatonales más importantes de cada sector.
		Identificar puntos visuales importantes para el establecimiento de miradores, jardines, bosquetes, barreras, hitos, monumentos, etc. Con la finalidad de lograr mayor calidad visual en el paisaje así como tener un componente de valoración del paisaje y patrimonio natural o cultural del lugar.
		Integración de un grupo de profesionales, licitación de proyectos y alianzas con universidades para el diseño y mejoramiento de áreas previamente seleccionadas, que tengan importancia en el recorrido escénico.
		Identificar las especies que se utilizarán en el diseño paisajístico en base al endemismo, principios estéticos y necesidades de confort térmico.
		Generar líneas base de diseño para que los paneles indicativos y la señalización general tenga un tratamiento homogéneo en lo que atañe a materiales, medidas y colores; así como una localización adecuada que asegure una lectura óptima y una altura sobre el suelo que no interfiera con la percepción del paisaje urbano.
	NORMATIVA	Establecer normativas que prohíban la ubicación de cualquier tipo de publicidad en puntos que afecten cuencas visuales amplias, visuales importantes del recorrido, entradas a los núcleos urbanos, lugares de interés patrimonial u otros lugares en los que puedan afectar negativamente la calidad visual.
		Establecer normativas para amortiguar el impacto visual de los tendidos aéreos existentes (eléctricos, telefonía), preferentemente trasladarlos bajo tierra. En caso de ser imposible, matizar su presencia mediante la plantación de vegetación.
		Establecer normativas para restringir las construcciones en puntos de alta fragilidad visual, así como establecer soluciones paisajísticas para mitigar el impacto visual, como el uso de setos, ajardinamiento, etc.
		Establecer normativa para los cerramientos perimetrales, para evitar los frentes continuos, alternando zonas llenas y vacías y utilizando el recurso de la vegetación para diversificar la imagen perimetral. Los cerramientos deberán permitir el aprovechamiento de visuales lejanas, para evitar que las calles se conviertan en espacios estrechos sin vistas amplias e interesantes.
		Establecer normativas para utilizar la topografía como recurso para ocultar parcialmente las vistas menos favorables, o bien para focalizar las más representativas.
Calidad auditiva	NORMATIVA	Establecer normativa para utilizar la vegetación como elemento aislante de condiciones específicas relacionadas con el clima, el ruido o la contaminación.

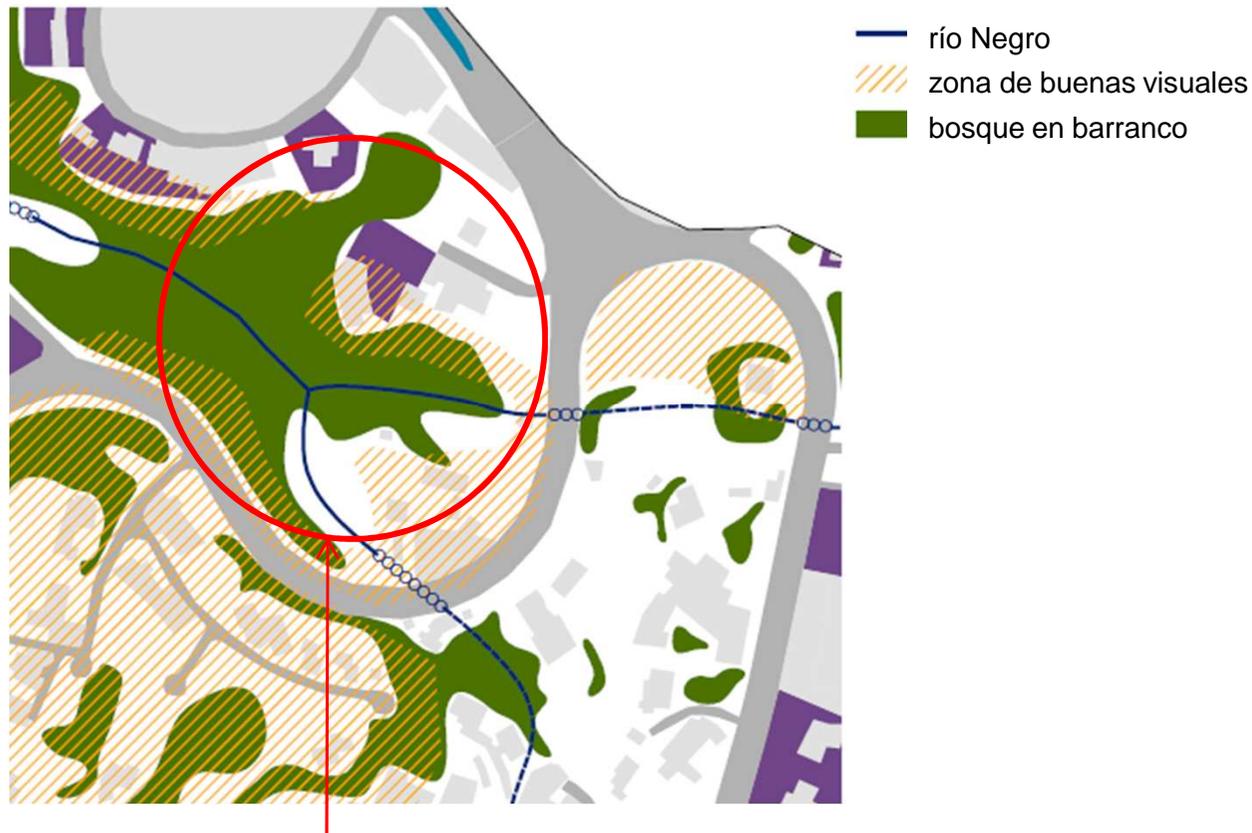
Gráfica 61. Ubicación de áreas con mayor exposición visual en la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

Objetivo: Mejora de la calidad visual y auditiva

SECTOR 13

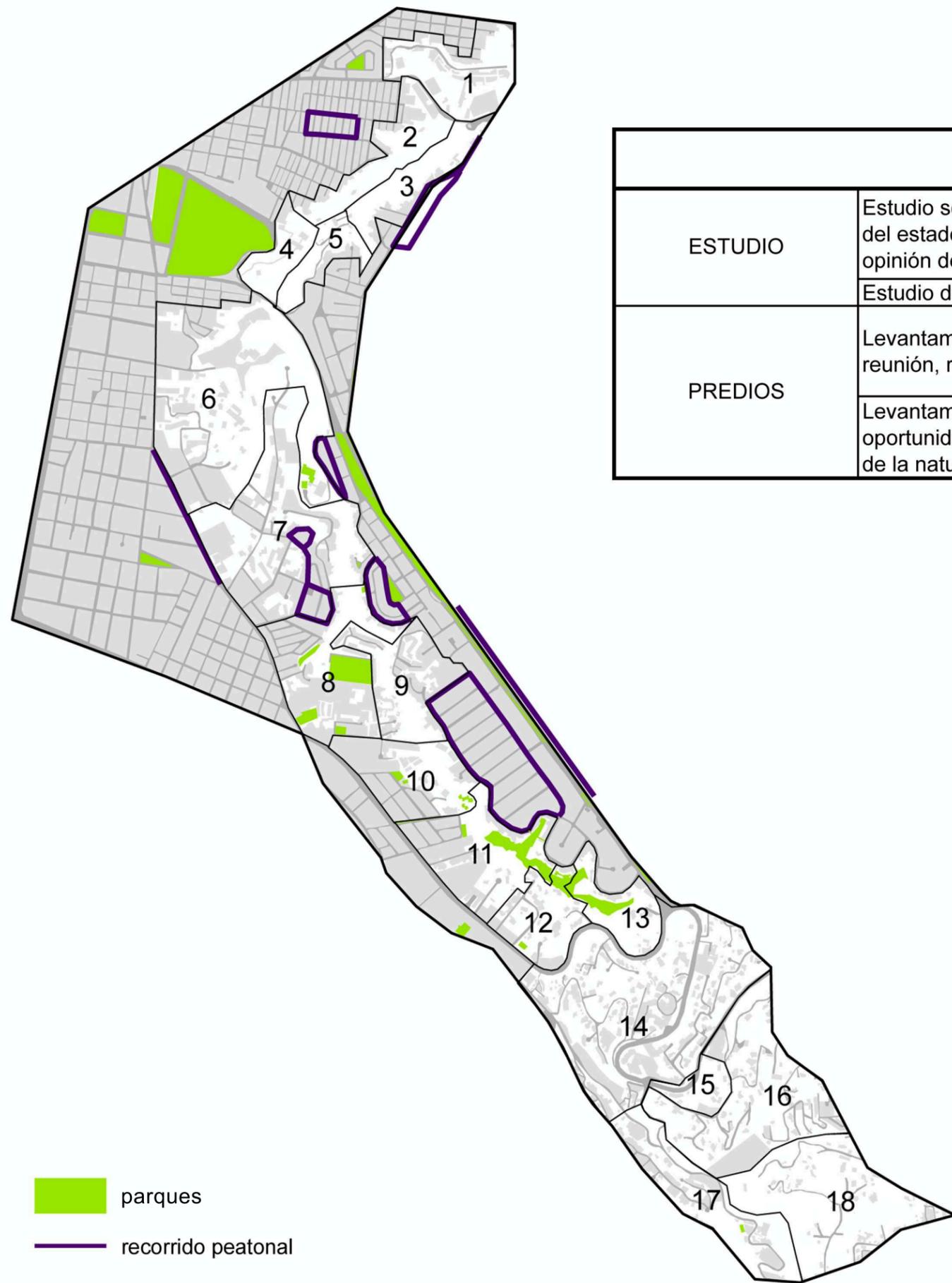
ESTRATEGIA:

- Identificar puntos visuales importantes para el establecimiento de miradores, jardines, bosquetes, barreras, hitos, monumentos, etc. Con la finalidad de lograr mayor calidad visual en el paisaje así como tener un componente de valoración del paisaje y patrimonio natural o cultural del lugar.



Al bajar por carretera a El Salvador, pasando el ingreso a Vista Hermosa, el paisaje se abre y muestra una vista profunda del entorno inmediato y fondo escénico. La exposición visual del lugar no es aprovechada, pues existe una serie de árboles que impiden la visibilidad. El área es muy transitada y por tanto el tráfico lento permitiría contemplar la vista. El establecimiento de miradores y propuesta de mejoras paisajísticas es importante, así como la conservación de los bosques visibles desde este punto.





ESTRATEGIA	
ESTUDIO	Estudio sobre las áreas de esparcimiento y recreación al aire libre específicos de cada sector y evaluación del estado, valoración y déficit de los espacios y actividades que se realizan en ellos. Análisis en base a la opinión de los usuarios.
	Estudio de las experiencias que los vecinos esperan con relación a la interacción de la naturaleza.
PREDIOS	Levantamiento e identificación de predios o espacios efímeros reconocidos por los vecinos como áreas de reunión, recreación, contemplación, etc.
	Levantamiento e identificación de predios o espacios efímeros .que permitan diversidad de entornos y oportunidades para el esparcimiento y recreación al aire libre, así como para la contemplación y el estudio de la naturaleza.

Gráfica 63. Ubicación de áreas de esparcimiento y recreación en la microcuenca del río Negro. Elaboración propia.

Objetivo: Apoyo del esparcimiento y recreación al aire libre

SECTOR 11

ESTRATEGIA:

- Levantamiento e identificación de predios o espacios efímeros que permitan diversidad de entornos y oportunidades para el esparcimiento y recreación al aire libre, así como para la contemplación y el estudio de la naturaleza.



El área municipal que desde 1958 se había establecido como parque urbano en el diseño original, fue regenerado y revalorizado por los vecinos de Vista Hermosa II. Ahora el parque está reforestado, cuenta con senderos, áreas de descanso, puede ser utilizado para actividades deportivas como actividades de investigación. El parque está encaminado a ser autosustentable y cuenta con varios proyectos para mejorar el área, como el establecimiento de un mariposario, orquideario, abonera orgánica, vivero forestal, entre otros.



5.9 ESTRUCTURA DE IMPLEMENTACIÓN

Se propone que la implementación de las líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje, se realicen mediante los Comités Únicos de Barrio (CUB), por medio de los Planes Locales de Ordenamiento Territorial (PLOT), establecidos por la Municipalidad de Guatemala en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

Comités Únicos de Barrio

El POT establece una forma de organización para la participación de los vecinos en el “Reglamento de Ordenamiento Territorial para la Organización y Participación comunitaria”⁴⁴. Dicho reglamento divide el territorio municipal en sectores administrativos. La unidad más pequeña son los barrios, los barrios se agrupan en delegaciones (delimitados por la Municipalidad de Guatemala) y las delegaciones se agrupan en distritos. Los barrios se deben organizar a través de los Comités Únicos de Barrio (CUB). La coordinación de acciones dentro de cada Distrito está a cargo de un Alcalde Auxiliar.

El Comité Único de Barrio “tiene como objetivo representar a los vecinos y servir como intermediario de éstos ante la Asamblea General de Presidentes de CUB de la Delegación correspondiente” (Artículo 5). El CUB “está integrado por todos los vecinos de casa, barrio, colonia o lotificación, que deseen voluntariamente participar” (Artículo 6). El CUB se encuentra conformado por la Asamblea General, La Junta Directiva y las Comisiones de Trabajo (Artículo 7). Estas últimas están conformados por: Junta de Jóvenes (JJ), Junta de Seguridad Local (JSL), Junta Escolar (JE), Comisión de Salud (CS), Comisión de Reducción de Desastres (CRD), Comisión de Deportes (CD).

Los CUB deben de ser inscritos en el Registro de Asociaciones de Vecinos y otras formas de Organización Comunitaria⁴⁵, el cual está a cargo de la Dirección de Desarrollo Social de la Municipalidad de Guatemala.

Planes Locales de Ordenamiento Territorial

El POT contempla dentro de su estructura los Planes Locales de Ordenamiento Territorial (PLOT)⁴⁶: “son aquellos elaborados para adaptar el Plan de Ordenamiento Territorial a las condiciones específicas de Delegaciones o de sectores específicos del Municipio” (artículo 106 y 107 del POT).

⁴⁴Municipalidad de Guatemala. (25 octubre 2003). *Reglamento de Ordenamiento Territorial para la Organización y Participación Comunitaria (RM-2)*. Guatemala.

⁴⁵Municipalidad de Guatemala. (2008). *Registro de Asociaciones de Vecinos y otras formas de organización comunitaria*. Guatemala.

⁴⁶Municipalidad de Guatemala. (diciembre 2008). *Reglamento para la formulación de planes locales de ordenamiento territorial*. Guatemala.

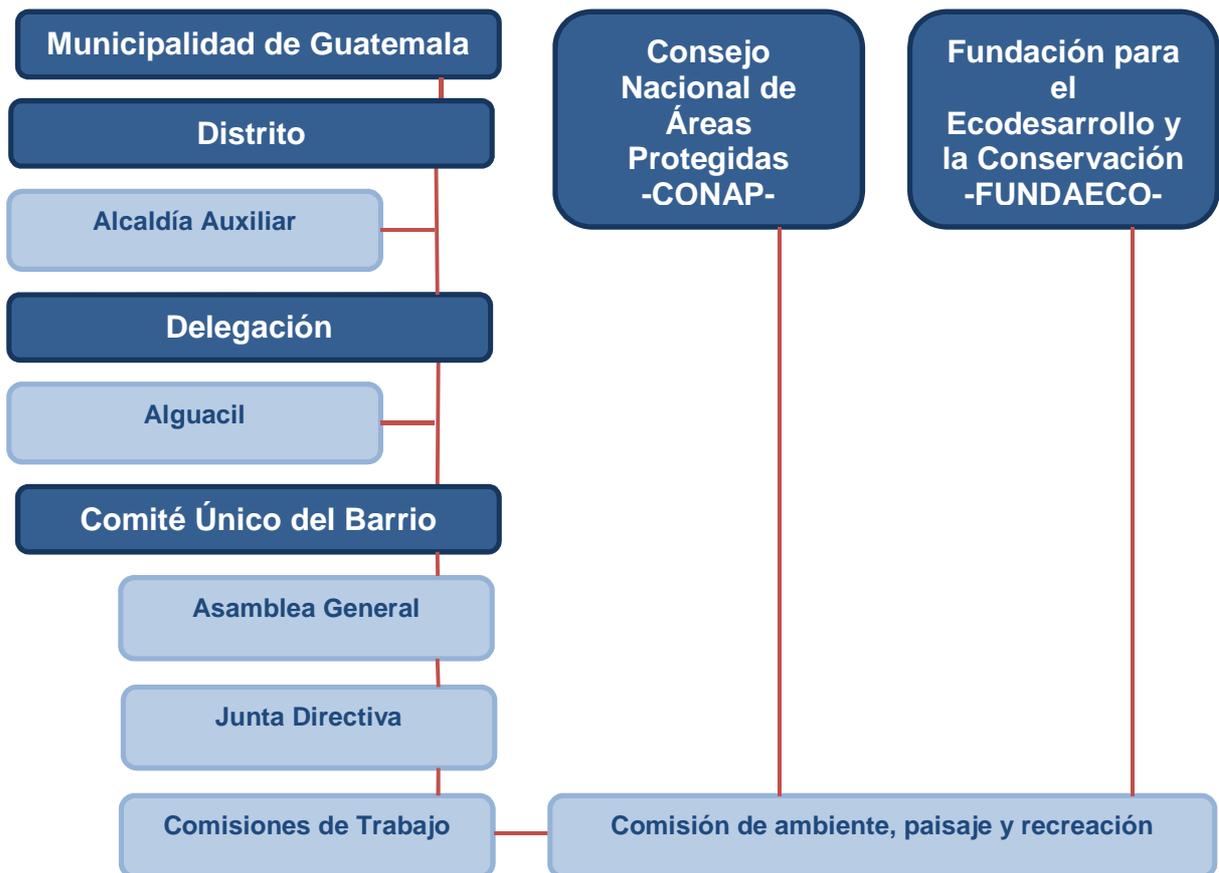
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

El “Reglamento para la formulación de Planes Locales de Ordenamiento Territorial”, consiste en una normativa específica que define los procedimientos para la creación y aplicación de un PLOT. Los PLOT permiten adaptar el POT en ciertas normativas como es la variabilidad en las zonas generales, variabilidad en los usos del suelo, parámetros de diseño arquitectónico, designación de áreas de servicio público, factores de impacto vial, estacionamientos, incentivos, entre otros.

Comisión de ambiente, paisaje y recreación

Se propone la creación de la Comisión de ambiente, paisaje y recreación, como parte de las Comisiones de Trabajo de los CUB. La comisión deberá contar con el apoyo de profesionales especializados en temas de Geología, Botánica, Zoología, Paisajismo, Ambiente, Riesgos, entre otros. Así como el apoyo de CONAP, FUNDAECO y otras instituciones colaboradoras. Por medio de la comisión se deberá estudiar el sector, aplicar las líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje y presentar las propuestas a la Municipalidad de Guatemala como un Plan Local de Ordenamiento Territorial (PLOT).

A continuación se presenta el organigrama propuesto:



Gráfica 65. Organigrama para la implementación de las líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje para la microcuenca del río Negro, elaboración propia.

CONCLUSIONES

- La microcuenca del río Negro, por su cercanía a la ciudad ha sido afectada por el crecimiento urbano, causando:
 - o Pérdida de ecosistemas naturales: bosques primarios, bosques ribereños, flora y fauna nativa y corredores ecológicos.
 - o Contaminación y entubado de ríos.
 - o Contaminación y disminución de los acuíferos subterráneos.
 - o Contaminación del aire.
 - o Riesgos de deslizamientos e inundaciones para la población.
 - o Daños a la salud.
 - o Pérdida de calidad visual.
 - o Pérdida de calidad auditiva.
 - o Contaminación por ruido, principalmente de vehículos automotores.
- El 19.7% de la microcuenca se encuentra en malas condiciones, el 58% se encuentra en un estado regular y el 22.3% se encuentra en buenas condiciones. Por lo que la microcuenca del río Negro tiene altas posibilidades de ser conservada si se le da importancia a su protección.
- La microcuenca del río Negro tiene una composición compleja, por tanto la sectorización por áreas menores, permite enfocar los principales problemas, crear comités que resguarden el área y controlar su mejora por medio de indicadores.
- Los principales objetos de conservación de la microcuenca son: bosques, pastizales y laderas erosionadas, bosques ribereños, ríos y áreas de recarga hídrica. Las principales amenazas son las construcciones, carreteras, movimientos de tierra, entubado de los ríos, invasiones y crecimiento del parque vehicular. Las principales oportunidades que brinda la cuenca son el mejoramiento de la calidad visual y auditiva, así como el esparcimiento y recreación al aire libre.
- Las líneas estratégicas proponen profundizar el estudio de cada objeto de conservación, realizar normativa específica para su ordenamiento, control y protección, proteger por lo menos un predio por cada objeto de conservación y realizar programas educativos y de participación ciudadana.
- El seguimiento de las estrategias propuestas para la microcuenca del río Negro, por parte de las municipalidades, vecinos y empresas privadas, permitirá hacer planes, programas y proyectos que ayudarán a lograr los objetivos del plan.
- La protección del Cinturón Ecológico se logrará por medio de normativa que establezca un sistema organizado de acciones y procedimientos, en donde se tenga una visión y misión común sobre los resultados que se desean obtener y se trabaje en equipo entre municipalidades, vecinos y profesionales especializados.

RECOMENDACIONES

- El apoderamiento de las áreas verdes por medio de los vecinos, es la mejor fuerza para la conservación. La identificación y valoración de las áreas, permitirá su conservación. Sin embargo se deberá apoyar a los comités de vecinos para que puedan ejercer un mayor poder administrativo y legal, así como ayudarles con el apoyo de profesionales para la elaboración de estudios específicos y para la generación de fuentes de ingreso que permita que sean autosustentables.
- La presente tesis brinda un aporte metodológico para la implementación de procesos que aseguren la protección y disfrute de las áreas verdes de la ciudad. Se recomienda que el “Reglamento para el Cinturón Ecológico (CE G0-G1)” adopte la metodología y proponga su aplicación para el estudio de otras microcuencas que hagan parte del cinturón ecológico metropolitano.

La metodología consiste en: la investigación de los factores biofísicos, socioeconómicos y perceptuales de la microcuenca, la evaluación del estado de las mismas por medio de indicadores cuantificables, la sectorización, la determinación de estrategias de manejo y diseño paisajístico y el establecimiento de comités de vecinos que velen por las áreas verdes de su sector. De esta manera se permitirá a las municipalidades tener un mayor control del estado, amenazas y potencialidades de cada área. El liderazgo de la Municipalidad ante la lucha por la protección del Cinturón Ecológico es de suma importancia para lograr organizar, regular e implementar acciones para la protección del pulmón verde de la ciudad.

- Se propone utilizar la estructura organizacional que actualmente tiene la Municipalidad de Guatemala para poder canalizar la implementación de las líneas estratégicas por medio de las Alcaldías Auxiliares y los Comités Únicos de Barrio. Así como crear la Comisión de Ambiente, Paisaje y Recreación, como parte de las Comisiones de Trabajo de los CUB. Por medio de la comisión se deberá estudiar el sector, aplicar las líneas estratégicas de manejo y diseño del paisaje y presentar las propuestas a la Municipalidad de Guatemala como un Plan Local de Ordenamiento Territorial (PLOT).
- Se requiere la creación de un departamento o la contratación de una empresa especializada, para la investigación, edición y publicación (en los medios de comunicación social) de folletos, revistas, documentales, etc., que eduquen a la sociedad en aspectos de manejo ambiental y paisajístico. Como por ejemplo: flora nativa del CEM, cuidados del agua, limpieza de las aguas de los ríos, estabilización de taludes, buenas prácticas para el diseño y ejecución de obra civil, manejo del paisaje, entre otras.
- Los estudios de impacto paisajístico son necesarios para permitir que nuevas construcciones reduzcan el impacto visual a nivel paisaje.
- Se plantea la aplicación de las líneas estratégicas en un sector de la microcuenca como plan piloto, para poder establecer procedimientos y analizar los resultados de su implementación. Además se propone dar continuidad a la investigación y revisar los resultados de los avances cada 5 años.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Arévalo, M. (2003). *La Ciudad de Guatemala, "Entorno Histórico Urbano y Social y su Significación Nacional", 1524-2003*. Guatemala: Museo Nacional de Historia.
- Arévalo, G. (1979). *Tesis de Arquitectura, Análisis Cartográfico de la ciudad de Guatemala 1776-1976*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Asociación para la recuperación integral de microcuencas río Negro y río Contreras. (22 de mayo de 2012). Obtenido de <http://www.aricneco.org.gt/>
- Ayala, C. (s.f.). *Síntesis del Plan de Ordenación Ambiental de la Cuenca del Río Sucio*. El Salvador.
- Besse, J.-M. (2006). Las cinco puertas del paisaje. Ensayo de una cartografía de las problemáticas paisajeras contemporáneas. En J. Maderuelo, *Paisaje y pensamiento* (págs. 145-171). Madrid: Abada.
- Bovet Pla, M., & Ribas Vilás, J. (1992). Metodología general de los estudios de paisaje. En M. Bolos, *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones* (págs. 123-134). Barcelona: Masson S.A.
- Cabildo de Tenerife. (2008). *Plan Territorial Especial de Ordenación del Paisaje de Tenerife*. España.
- Castañeda, C. (1997). *Impacto de Diferentes sistemas de producción en la biodiversidad de las zonas semiáridas de Guatemala*. Guatemala: Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (2006). *Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos No. 236-2006*. Guatemala.
- Consejo de Desarrollo Urbano y Rural de la Región Metropolitana. (2001). *Estrategia de Reducción de la Pobreza Regional, Región Metropolitana*. Guatemala.
- Consejo de Europa. (20 octubre 2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia.
- De la Cruz S., J. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala. (Abril de 2009). *Grupos Etarios*. Recuperado el Abril de 2013, de http://infocuidad.muniguate.com/Site/05_personasadultas.html
- Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala. (Enero de 2000). *Densidad poblacional*. Recuperado el Abril de 2013, de http://infocuidad.muniguate.com/Site/02_desidadpobalcionall_files/2_Densidad%20poblacional.pdf
- Departamento de Urbanística, Municipalidad de Guatemala. (Marzo de 2009). *Promedio de personas por dormitorio*. Recuperado el Abril de 2013, de http://infocuidad.muniguate.com/Site/09_personasdormitorio.html

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

- Evaluación de la amenaza por deslizamientos, 3. El Valle de Guatemala.* (31 de Enero de 2013).
Obtenido de <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc12354/doc12354-1b.pdf>
- Fundación Defensores de la Naturaleza, T. N. (Julio 2006). *Plan de Conservación de la Región Semiárida del Valle del Motagua.* Guatemala.
- Fundación Defensores de la Naturaleza. (2010). *IV Actualización Plan Maestro Reserva de Biósfera Sierra de las Minas 2010-2014.* Guatemala.
- Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO). (2006). *Plan de Manejo, Parque Ecológico Cayalá.* Guatemala.
- Google Earth. (2010-2012). Mapas Satelitales de la ciudad de Guatemala.
- Instituto Geográfico Nacional. (2013). Escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala. Año 1961. DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369. Guatemala.
- Instituto Geográfico Nacional. (2013). Ortofoto de la ciudad de Guatemala No.21594_11_ORT_RGB. Guatemala.
- Instituto Geográfico Nacional. (2013). Plano en digital de la ciudad de Guatemala. MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2002). *Censo Nacional de Estadística XI de población y VI de habitación.* Guatemala.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (Abril de 2013). *Datos meteorológicos de los Departamentos.* Obtenido de <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (Julio de 2013). *Índice de Calidad del Aire, zona 13, Guatemala.* Obtenido de http://www.insivumeh.gob.gt:8080/calidadaire/red_monitoreo.htm
- Kohón Ortiz, L. E. (1999). *Tesis de arquitectura, Centro Deportivo Recreativo Campo Marte.* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Laboratorio Biológico Industrial (LABIND). (Noviembre de 2012). Exámenes de Laboratorio de el nivel de contaminación del agua del río Negro. Guatemala: Asociación de Vecinos de Vista Hermosa 2.
- Ligorría, J. (2004). Geología del Valle del Motagua. En F. D. Conservacy, *Seminario de Investigaciones para la conservación de la región semiárida del valle del Motagua.* Guatemala.
- López, E. (4 de Junio de 2013). Problemáticas y proyectos de la Asociación de Vecinos de Vista Hermosa 2, Recorrido al Parque Ecológico de VH2.
- Martínez López, J. (2011). *Transformaciones Urbanas en Guatemala 1950-2002.* Guatemala: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Ministerio de Agricultura, G. y. (2000). Base de datos de la República de Guatemala para Sistemas de Información Geográfica. (Archivos .shp). Guatemala.

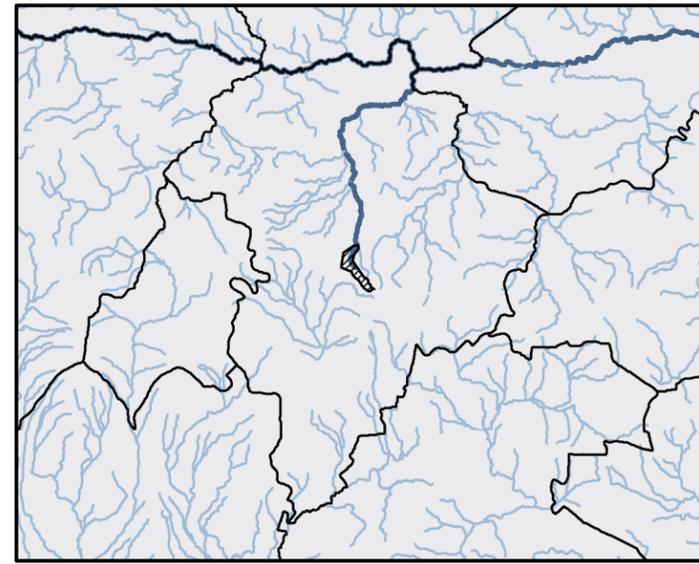
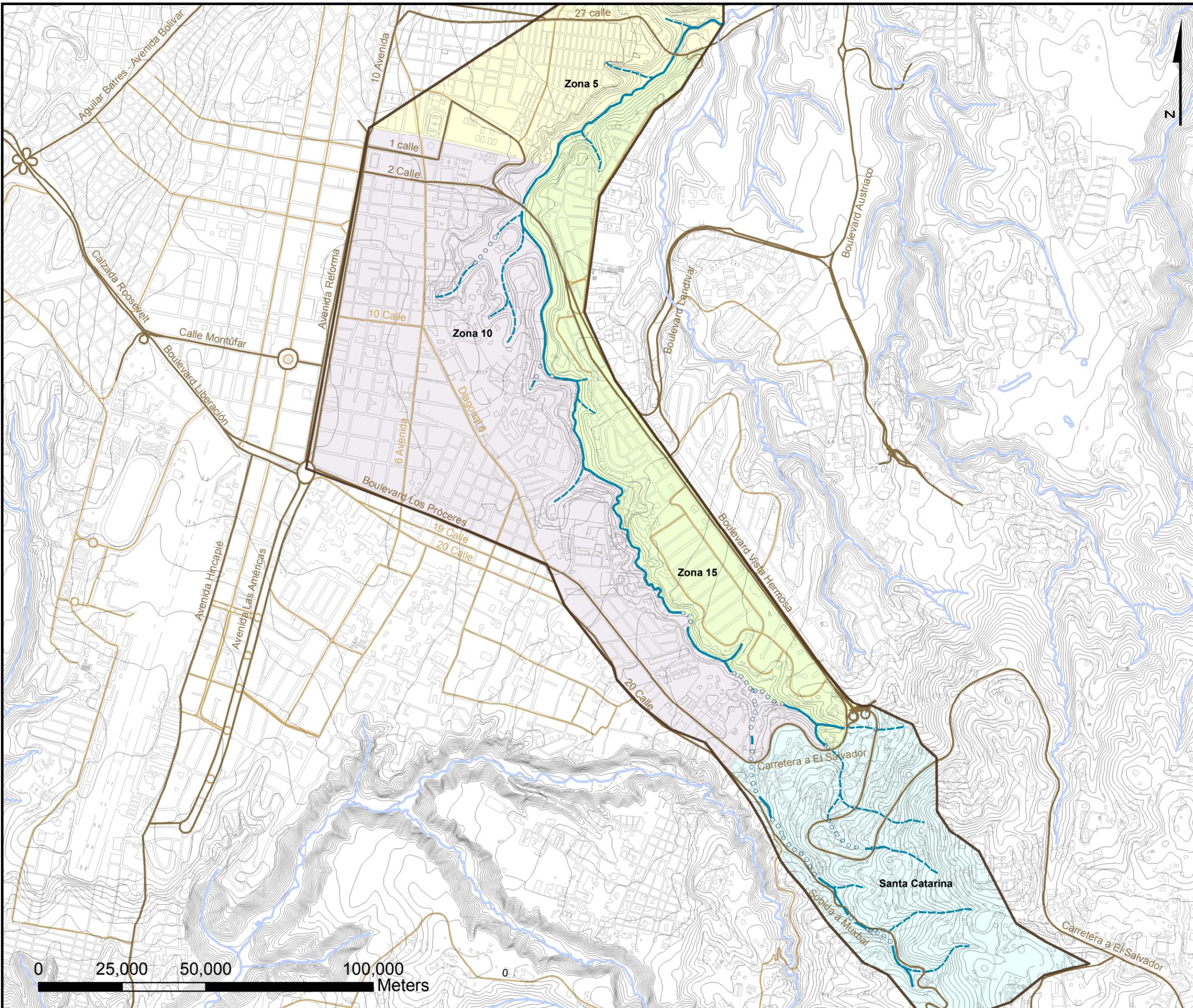
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y DISEÑO DEL PAISAJE PARA LA MICROCUENCA DEL RÍO NEGRO

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (2000). *Primera Aproximación a la Clasificación Taxonómica de los Suelos de la República de Guatemala*. Guatemala.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. (Junio de 2010). *Memoria Técnica del Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala a escala 1:250,000*.
- Municipalidad de Guatemala. (2008). *Registro de Asociaciones de Vecinos y otras formas de organización comunitaria*. Guatemala.
- Municipalidad de Guatemala. (25 octubre 2003). *Reglamento de Ordenamiento Territorial para la Organización y Participación Comunitaria (RM-2)*. Guatemala.
- Municipalidad de Guatemala. (6 de septiembre de 2005). *Pasos firmes, estrategias sectoriales. Cinturón Ecológico Metropolitano*. Recuperado el septiembre de 2013, de <http://www.muniguate.com/index.php/empagua/92-cem/4922-medidascem>
- Municipalidad de Guatemala. (diciembre 2008). *Reglamento para la formulación de planes locales de ordenamiento territorial*. Guatemala.
- Municipalidad de Guatemala. (s.f.). *Plan de Ordenamiento Territorial de Guatemala*. Recuperado el Abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com>
- Muñoz P., C. (1978). *Estudio de aguas subterráneas del Valle de la Ciudad de Guatemala*. Guatemala: Sección de Aguas Subterráneas, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.
- Pérez, C. (2009). Estructura geológica del valle de la ciudad de Guatemala interpretada mediante un modelo de cuenca por distensión. *Revista Geológica de América Central*, 41, 71-78.
- Porres Velásquez, E. L. (2005). *Santa Catarina Pinula - Estudio Monográfico-*. Guatemala: Editorial Palo de Hormigo.
- Rashjal, C. (27 de Abril de 2012). Recorrido guiado en la microcuenca de río Negro.
- Redford, H., & Fonseca, G. (1986). *The role of gallery forest in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna*.
- Secretaría Municipal de Medio Ambiente, Prefeitura Municipal de Curitiba. (Octubre de 2010). *Experiencias Exitosas en Construcción de Sustentabilidad Local*. Curitiba, Brasil.
- Servicio de Conservación de Recursos Naturales. (2006). *Claves para la Taxonomía de Suelos* (10 ed.). (C. Ortiz, Trad.) Washington, DC: Departamento de Agricultura de Estados Unidos.
- Simmons, C., Tárano, J., & Pinto, J. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra.
- Tobías, H., & Salguero, M. (2008). *Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso. Metodología del USDA*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Anexos

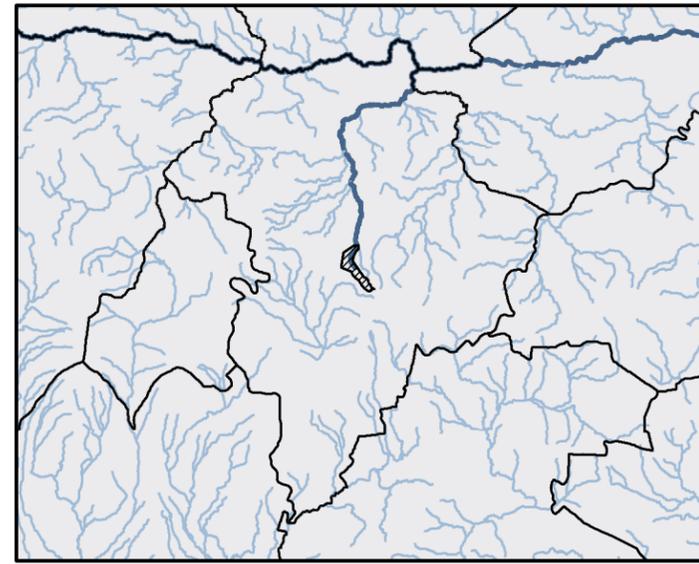
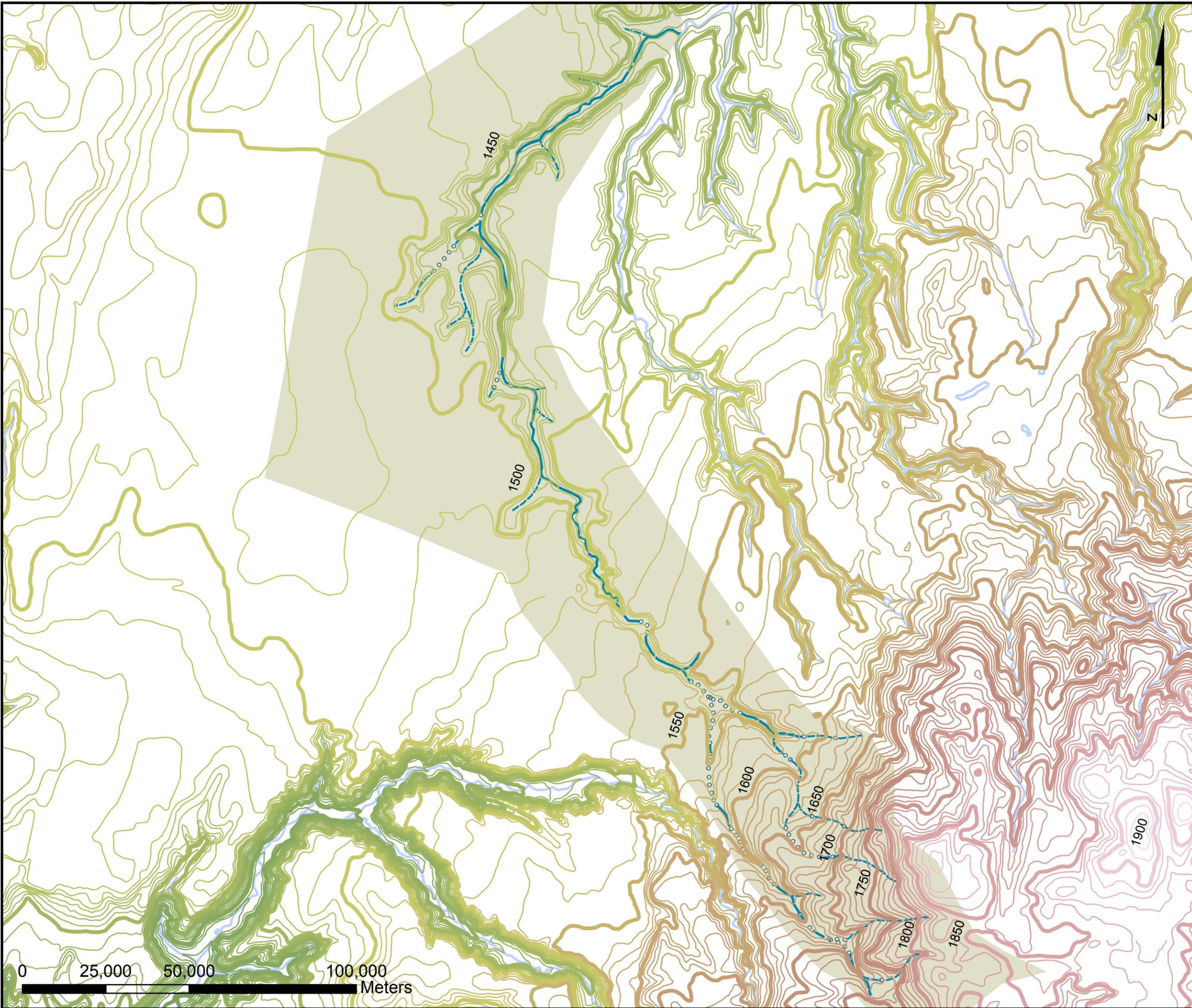


Anexo 1. Planos



- calles principales
- calles secundarias
- zona 5
- zona 10
- zona 15
- Santa Catarina

Fuente: elaboración propia según planos digitales del Instituto Geográfico Nacional 2013. (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16).



— río Negro

o o o o o o río Negro, entubado

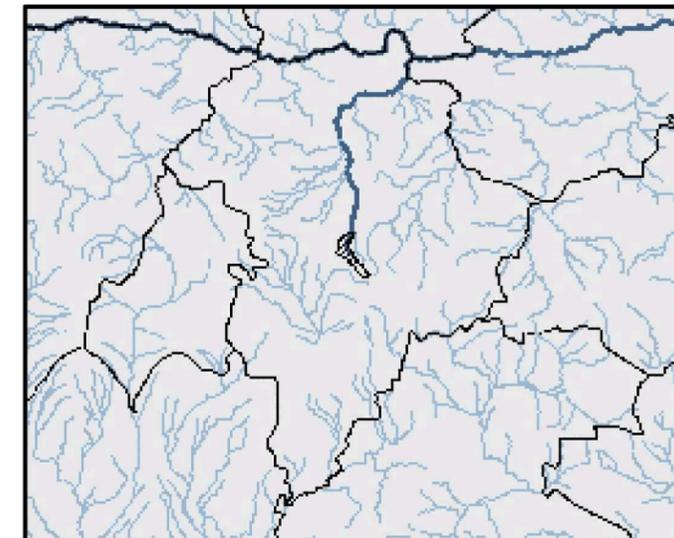
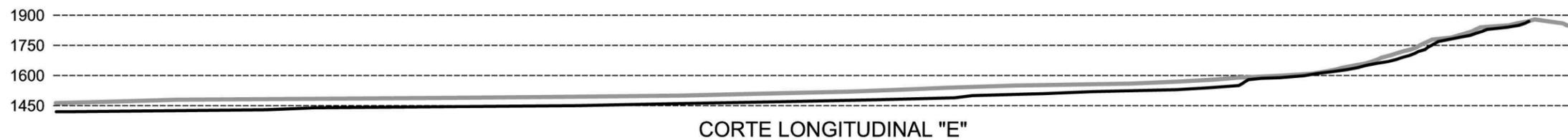
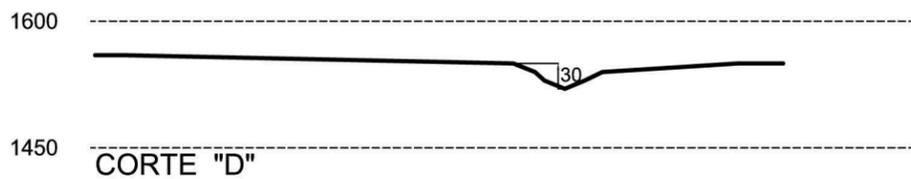
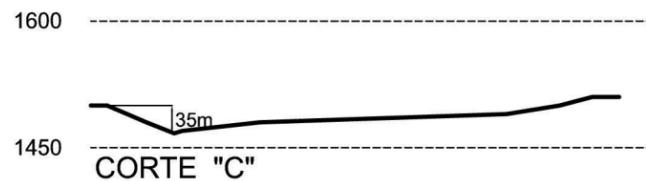
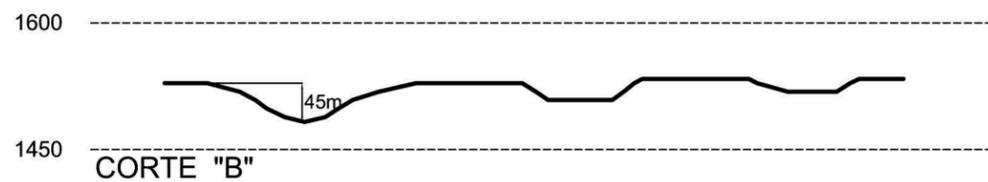
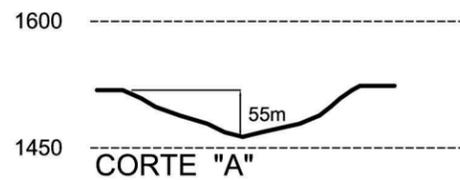
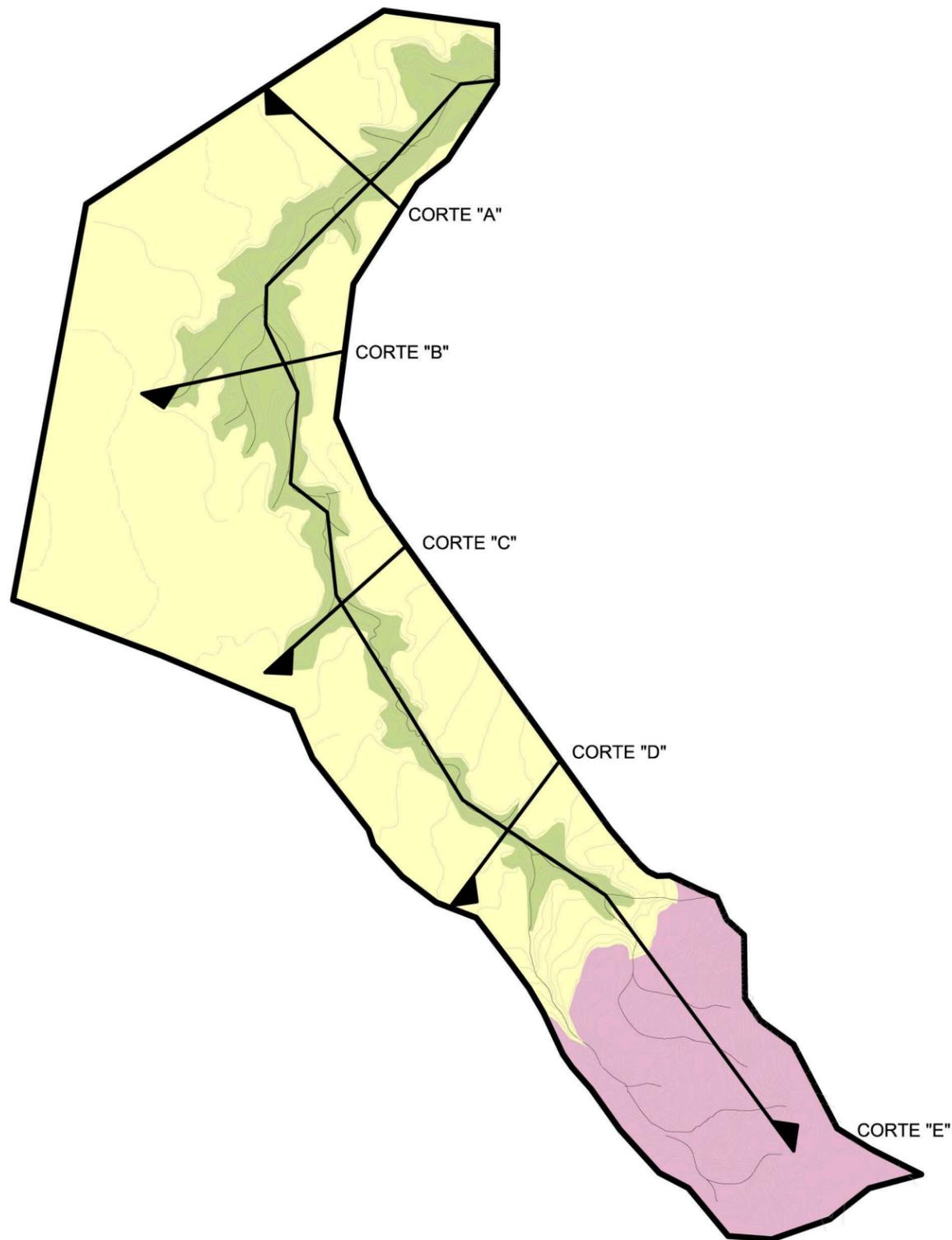
- - - - - río Negro, escorrentías

microcuenca río Negro

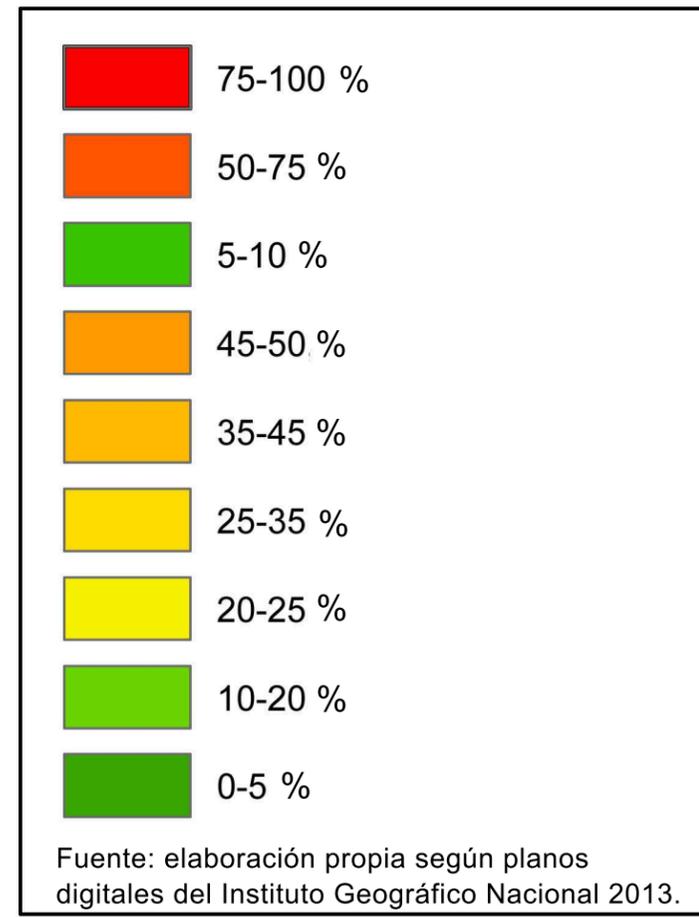
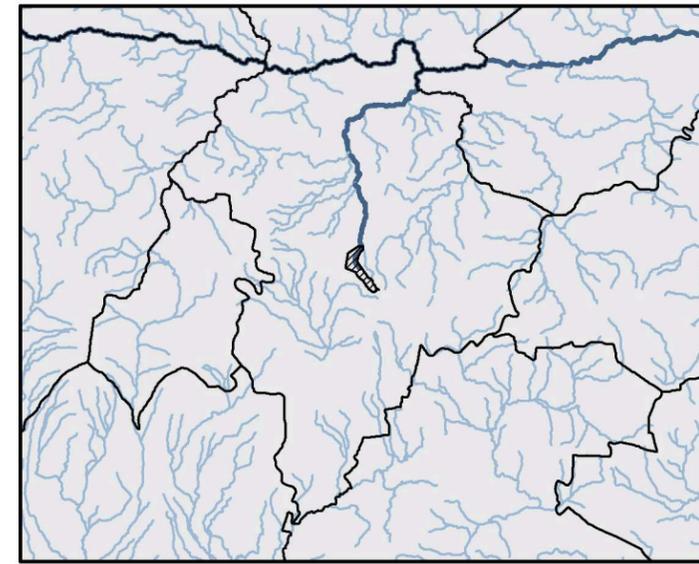
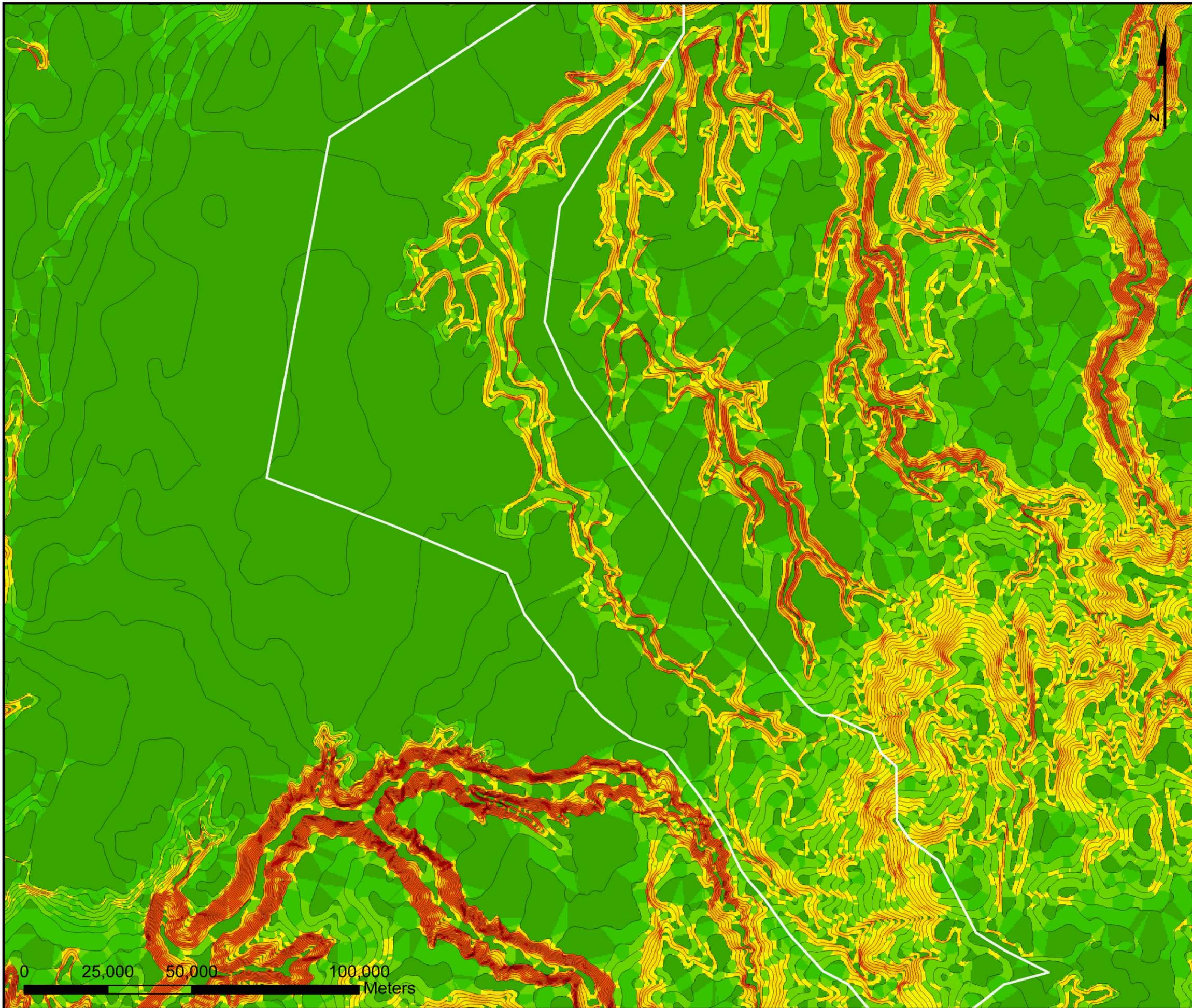
Fuente: elaboración propia según planos digitales del Instituto Geográfico Nacional 2013. (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16).

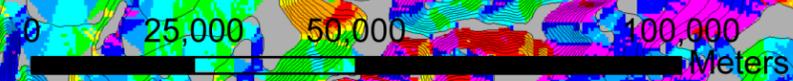
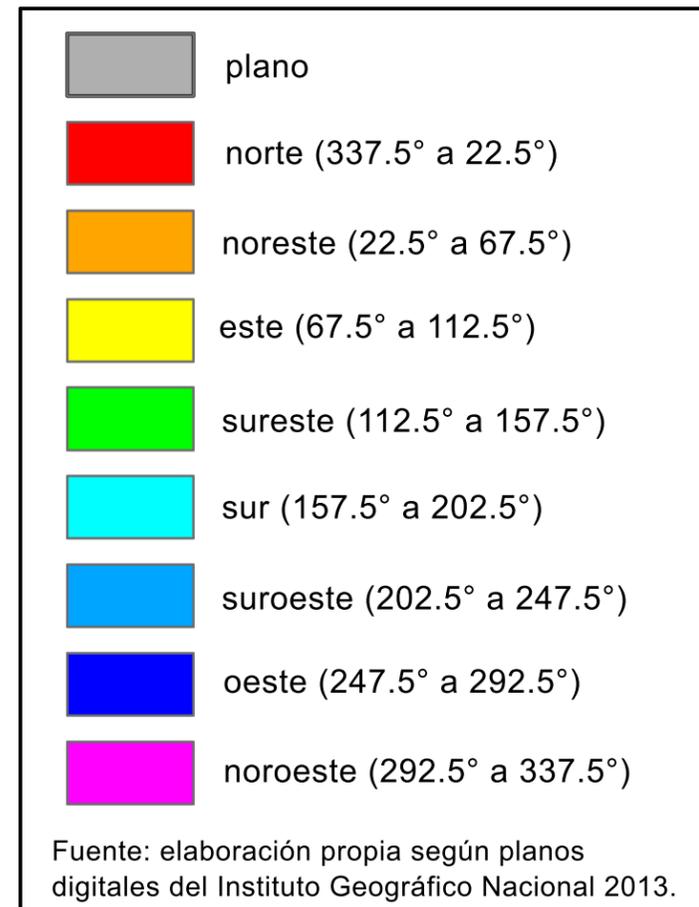
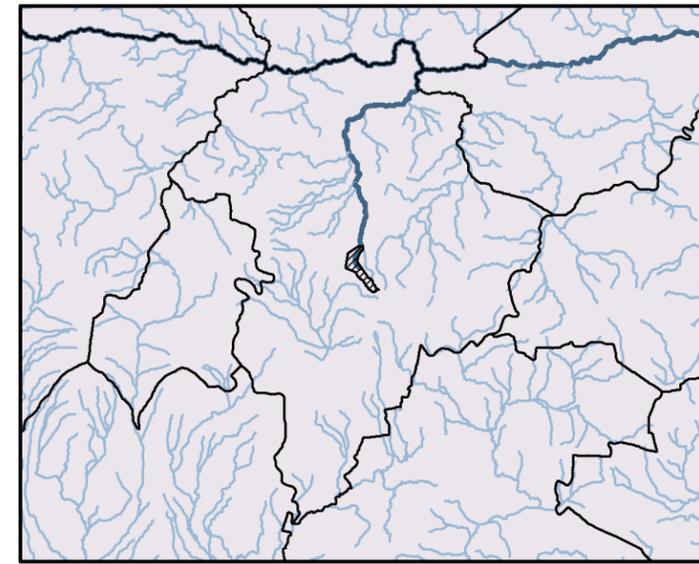
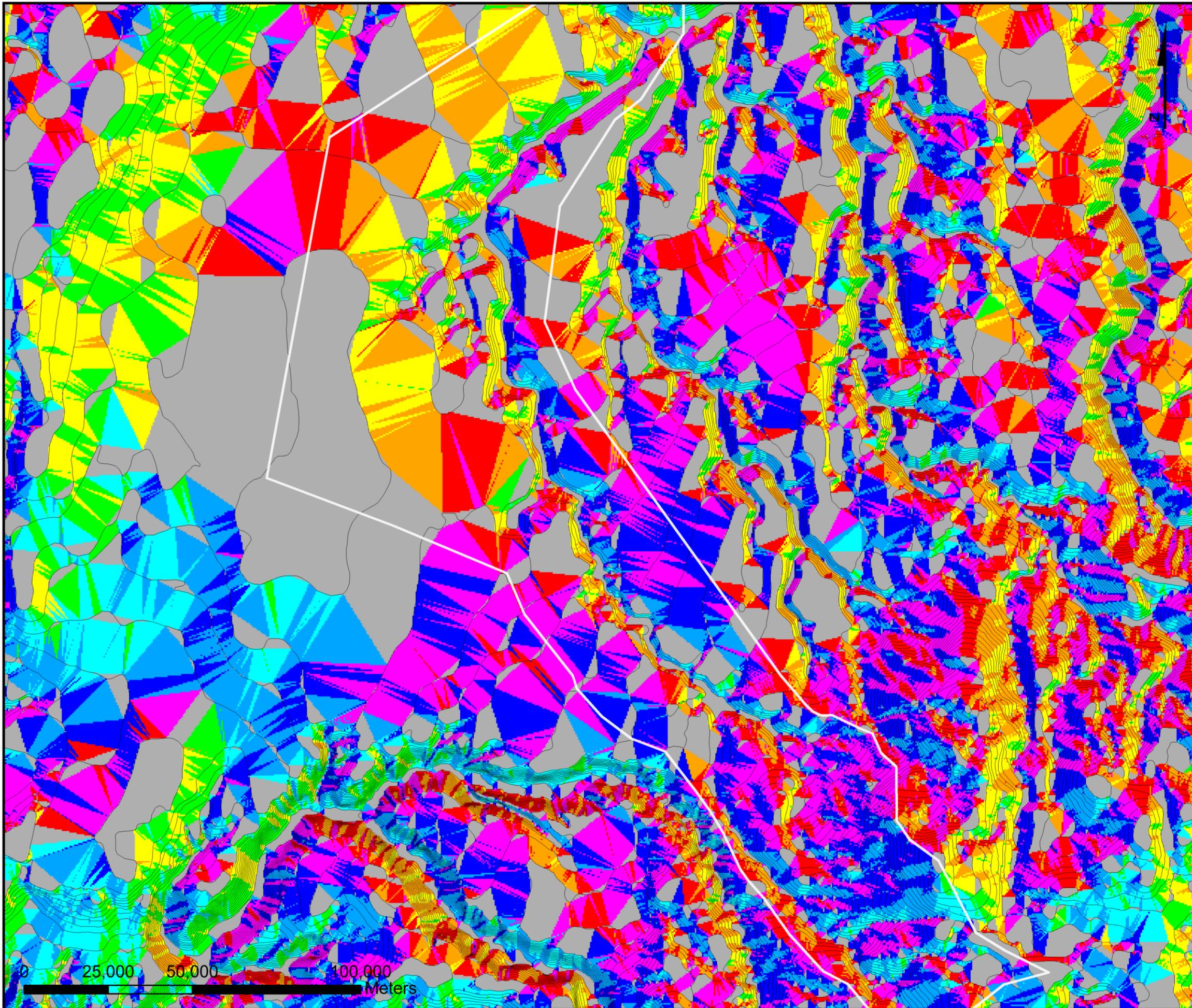
Plano 2 2/25
Curvas de nivel (m.s.n.m)

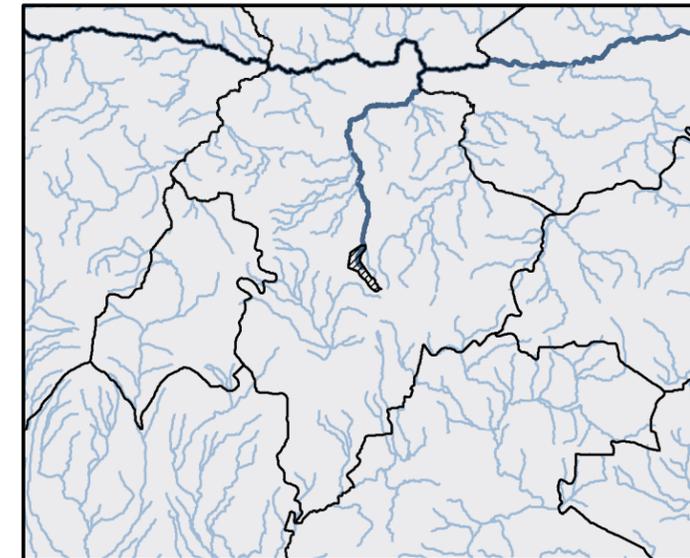
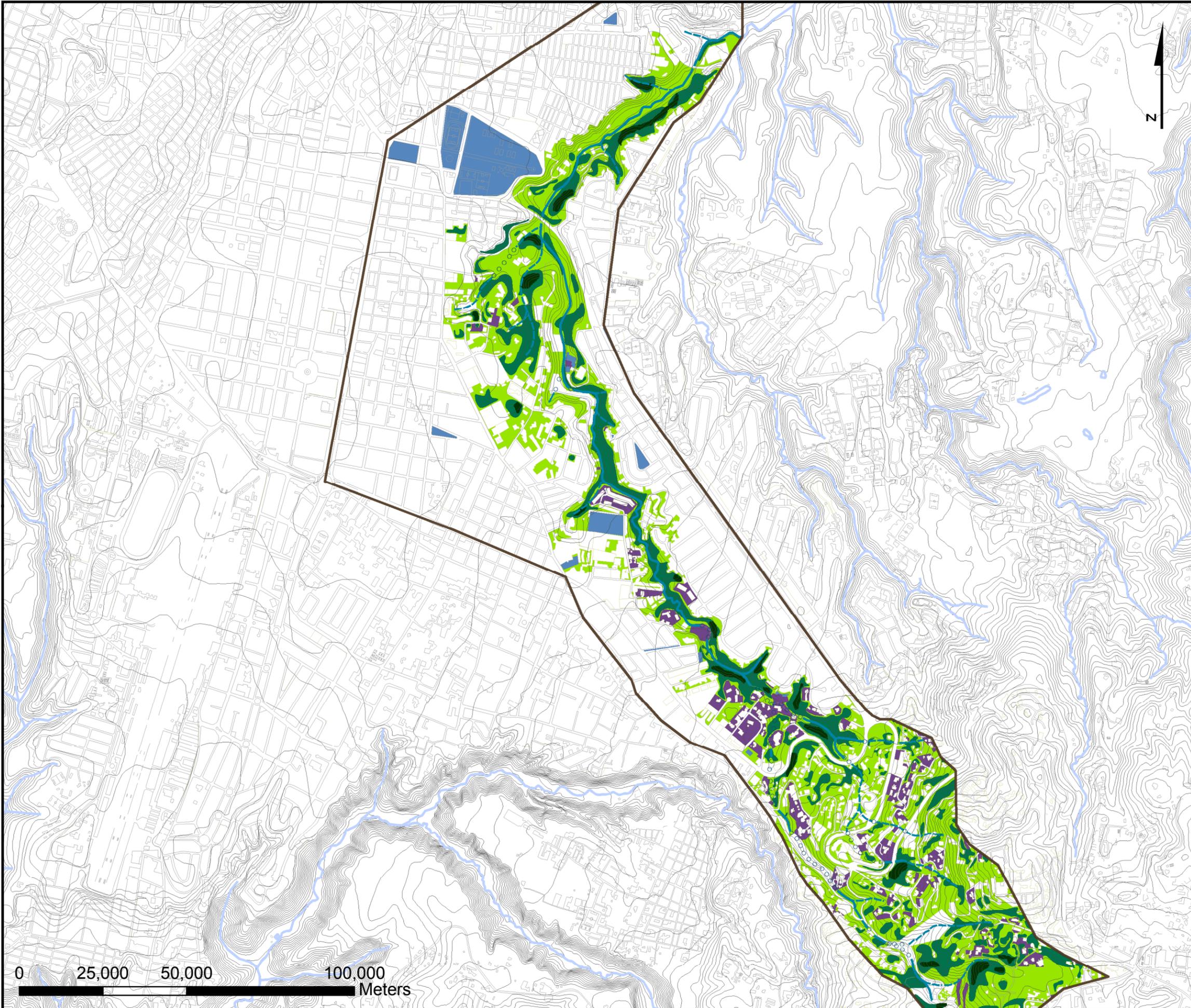
1:25,000
MICROCUENCA RÍO NEGRO



Fuente: elaboración propia según planos digitales del Instituto Geográfico Nacional 2013. (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16).

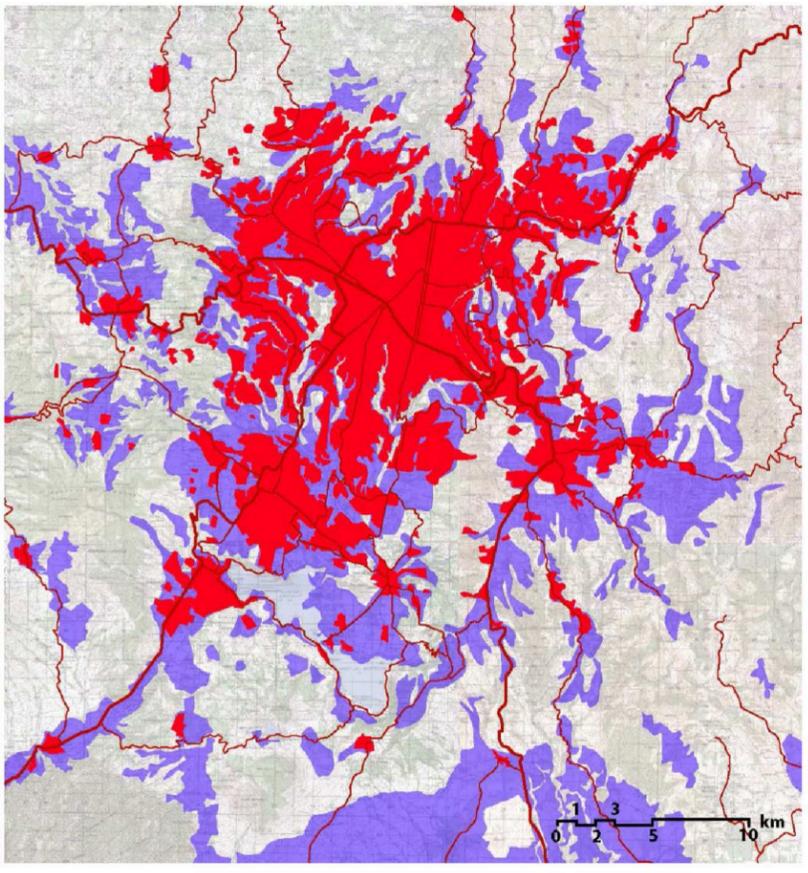
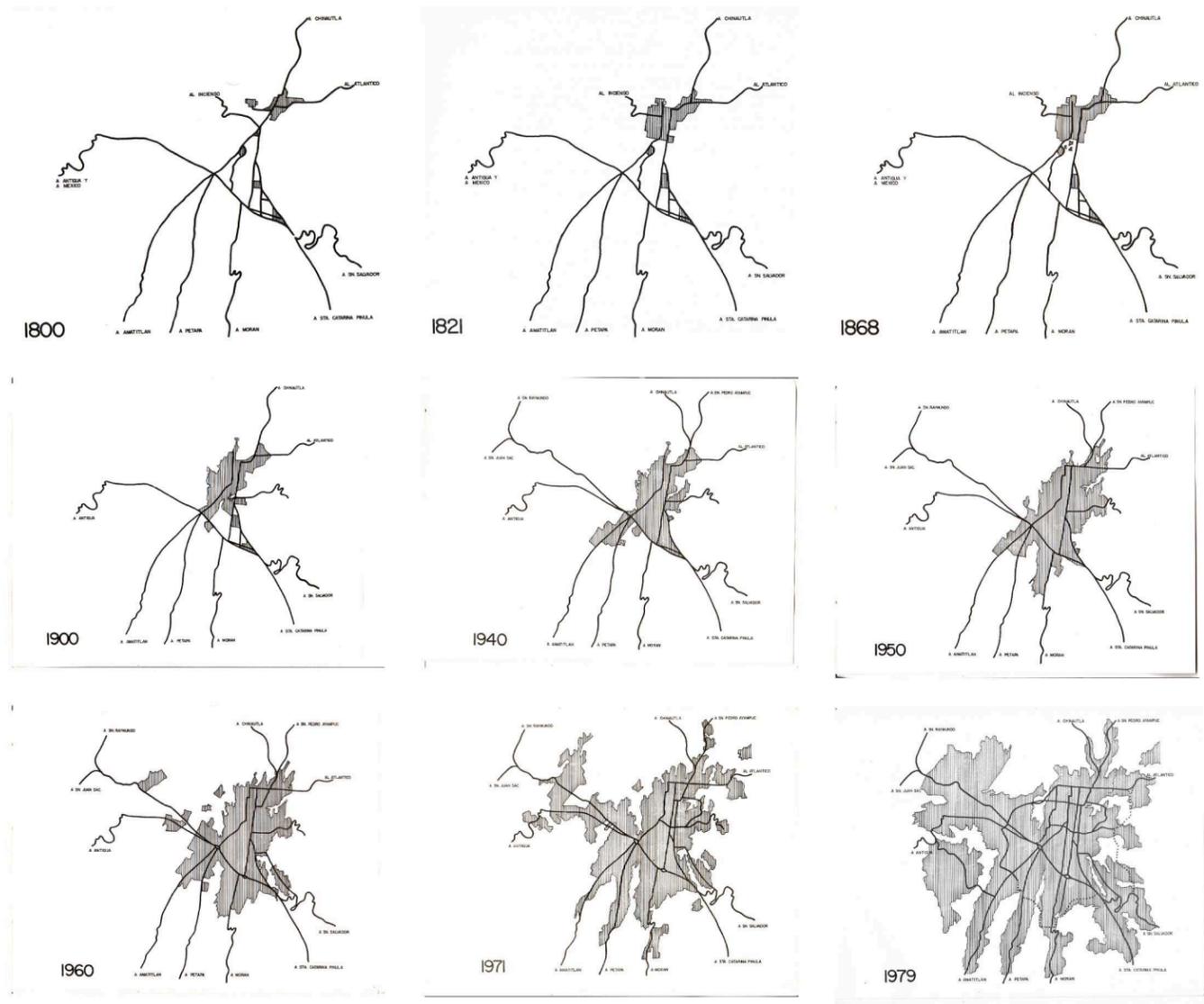




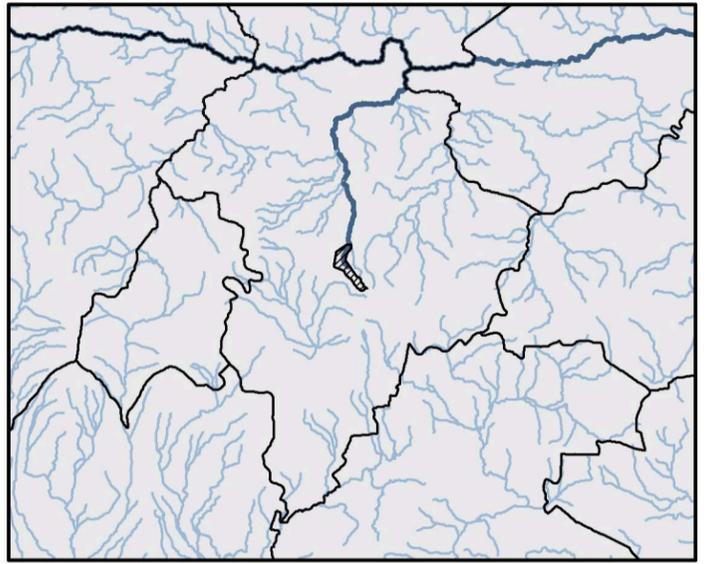


- bosque primario
- bosque secundario
- pasto
- jardines
- parques y áreas deportivas

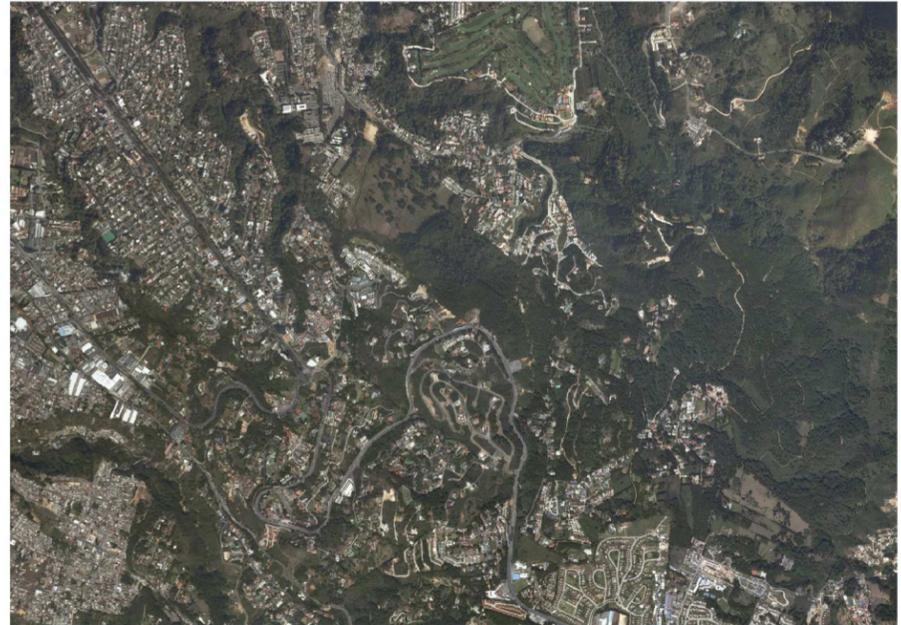
Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_ORT_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y en base a Mapas Saltelitales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)



**Proyección del Crecimiento Urbano
para el año 2020**

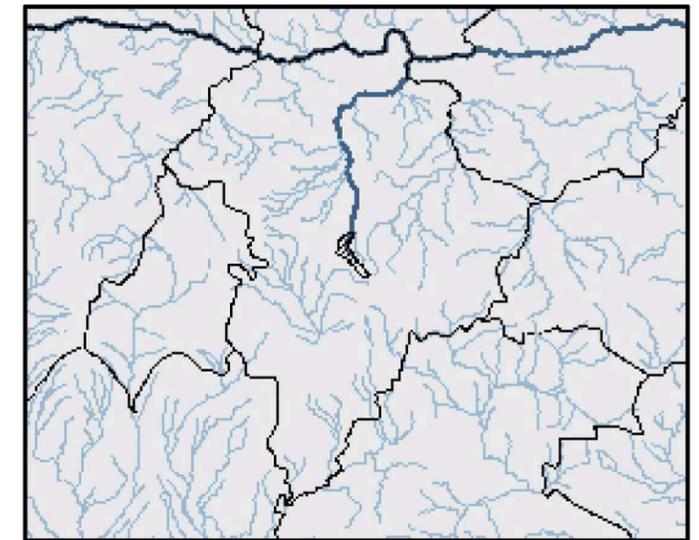
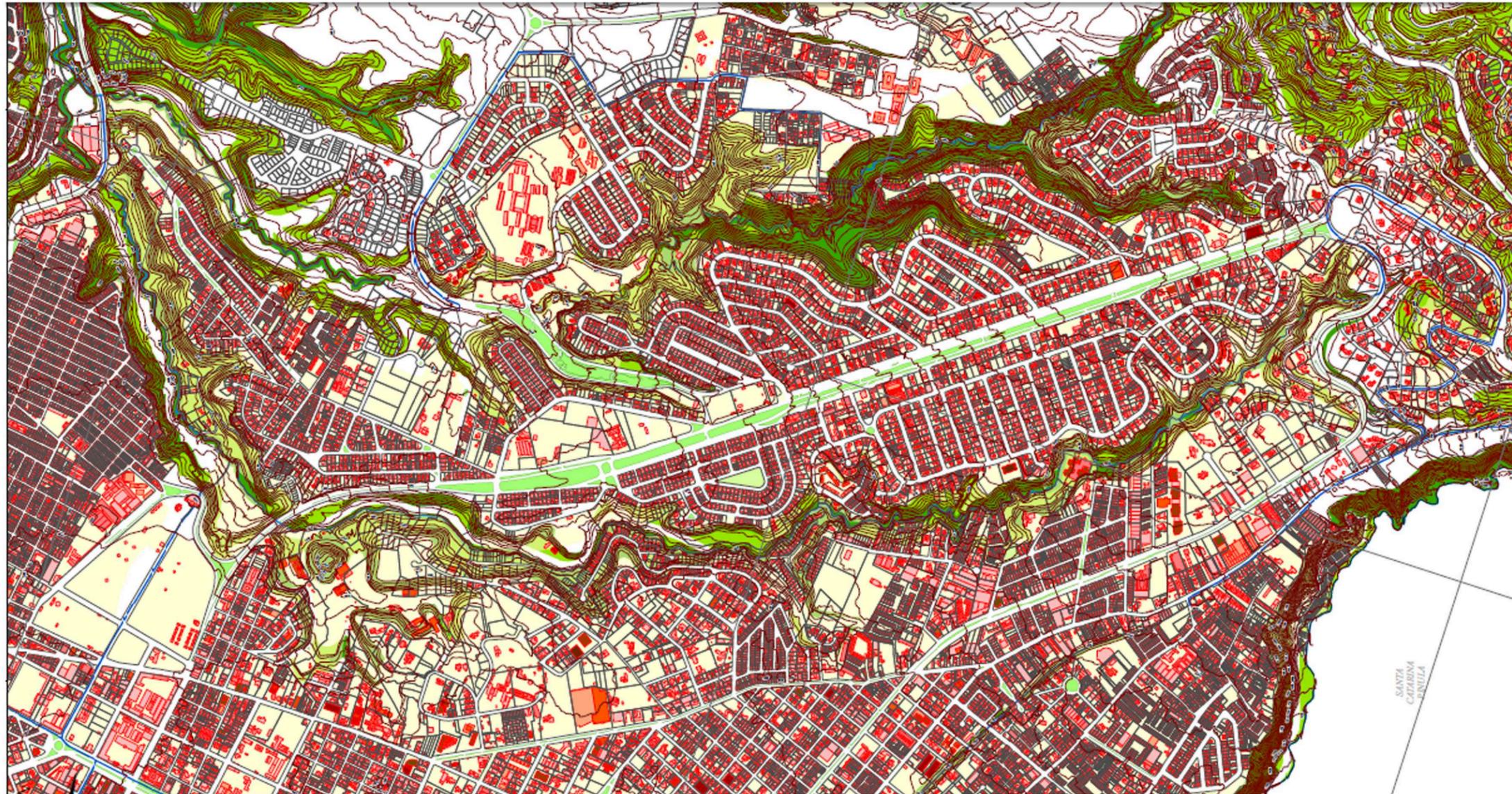


Fotografía aérea del año 1961



Fotografía aérea del año 2011

Fuente: escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013.
 Álvarez Arévalo, M. (2003). La Ciudad de Guatemala, "Entorno histórico, urbano y social y su significación nacional", 1524-2003. Guatemala: Museo Nacional de Historia.



SIMBOLOGÍA

- CURVAS 5mt.
- PREDIOS
- EDIFICACIONES**
- NO_PISOS**
- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 91
- MANZANAS
- RIOS
- LIMITE MUNICIPAL
- ZONAS POSTALES
- AREAS_SERVICIO_PUBLICO
- G0 Y G1**
- ZONAG
- ZG0
- ZG1
- departamento

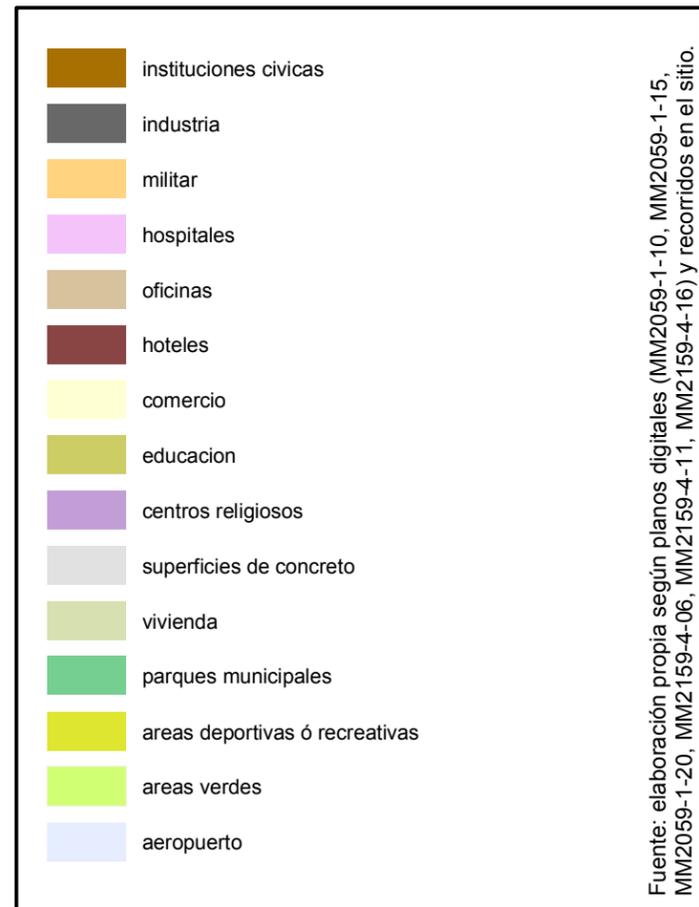
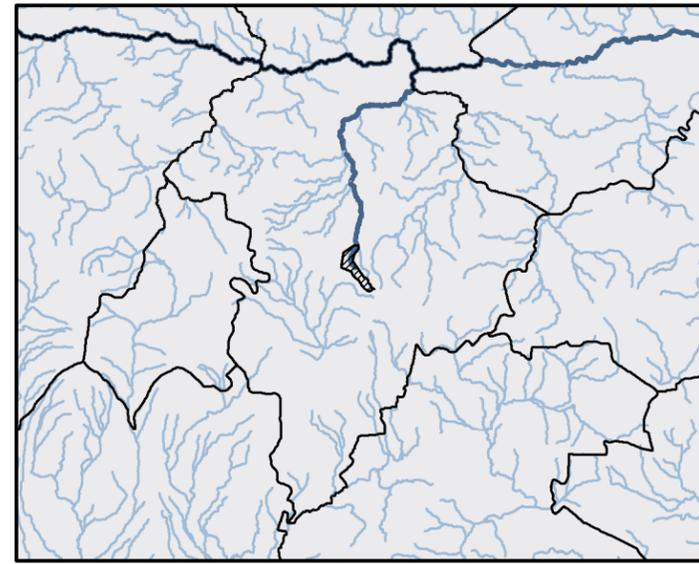
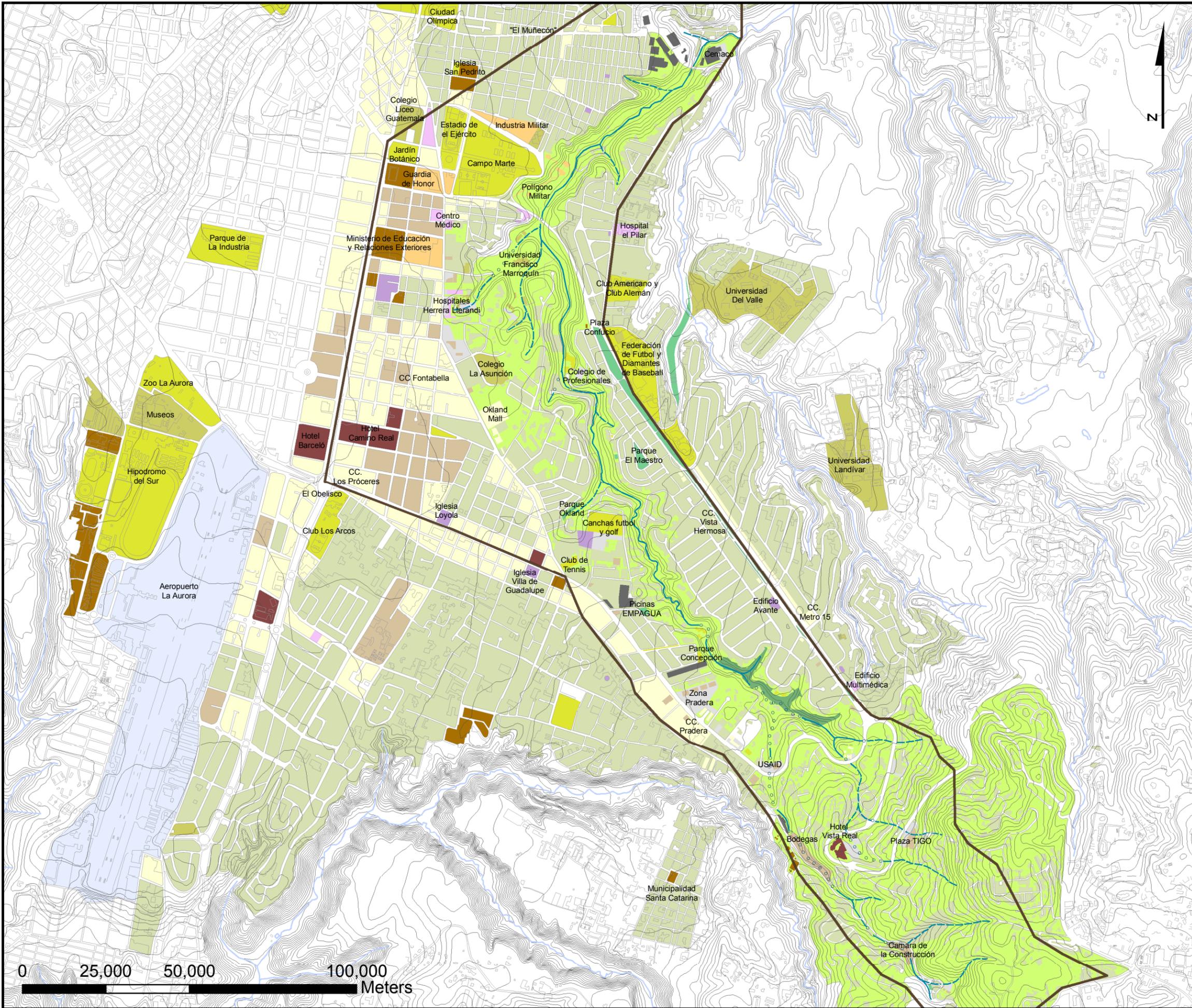
Fuente: Plano elaborado por la Municipalidad de Guatemala, febrero 2012..

Plano 8
Número de pisos

8/25

sin escala

MICROCENCA RÍO NEGRO



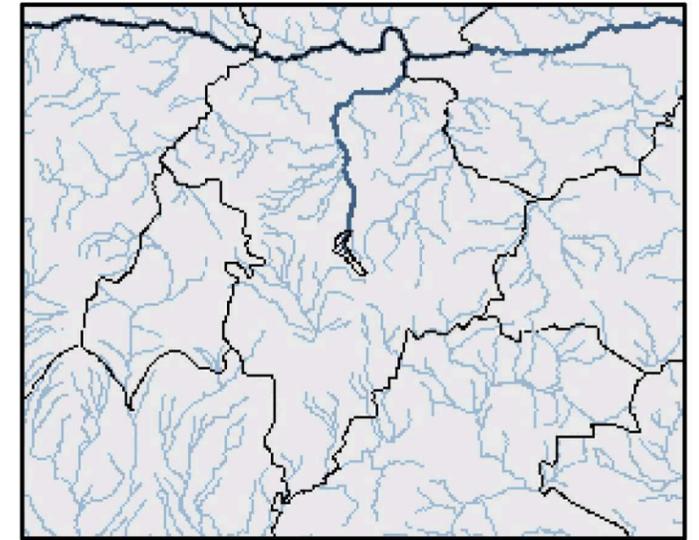
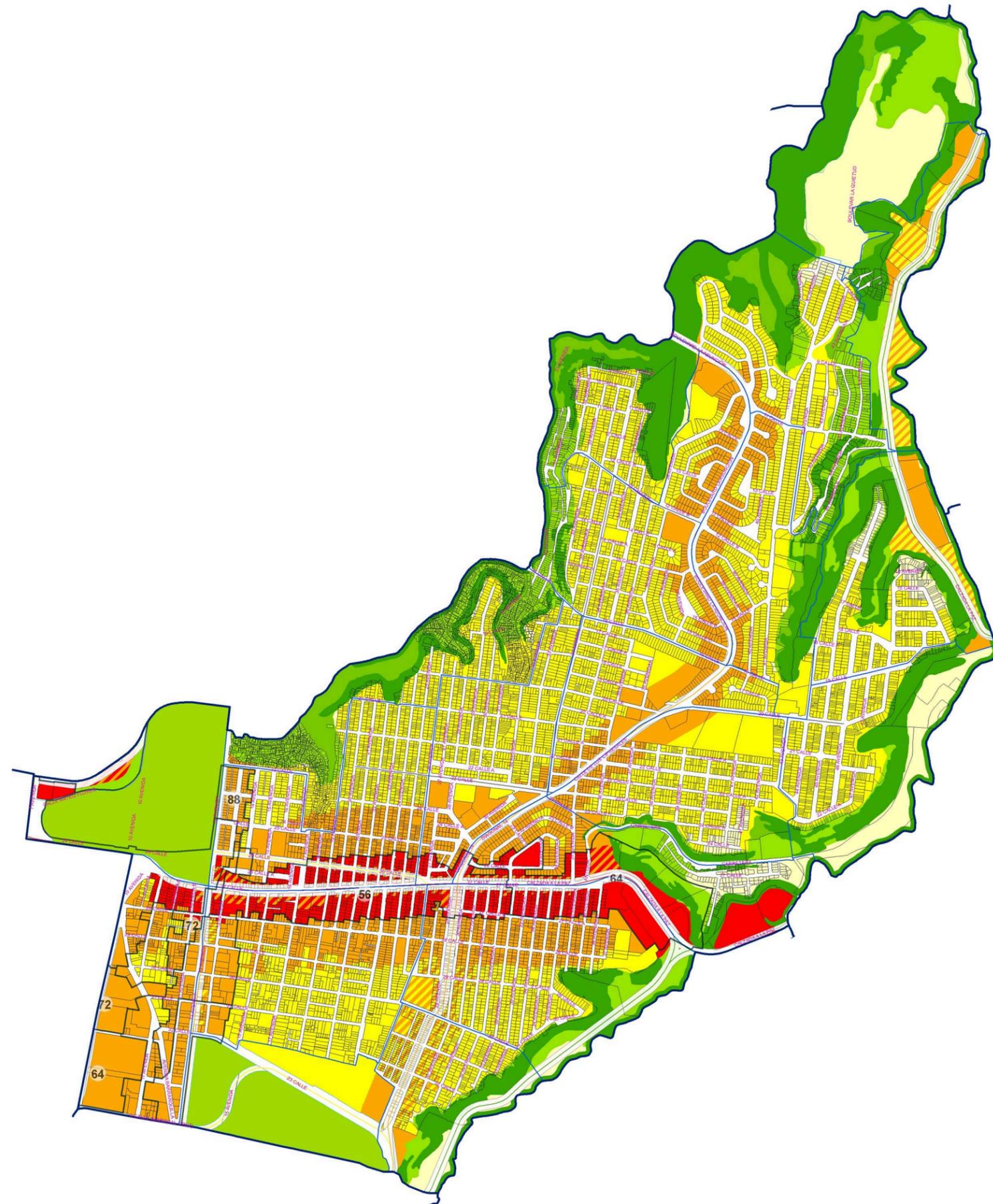
Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16) y recorridos en el sitio.



Plano 9
Uso del Suelo

9/25

1:25,000
MICROCUENCA RÍO NEGRO



- ZG0,
- ZG1,
- ZG2,
- ZG3,
- ZG4,
- ZG5,
- ZG4, G4/G3
- ZG5, G5/G4

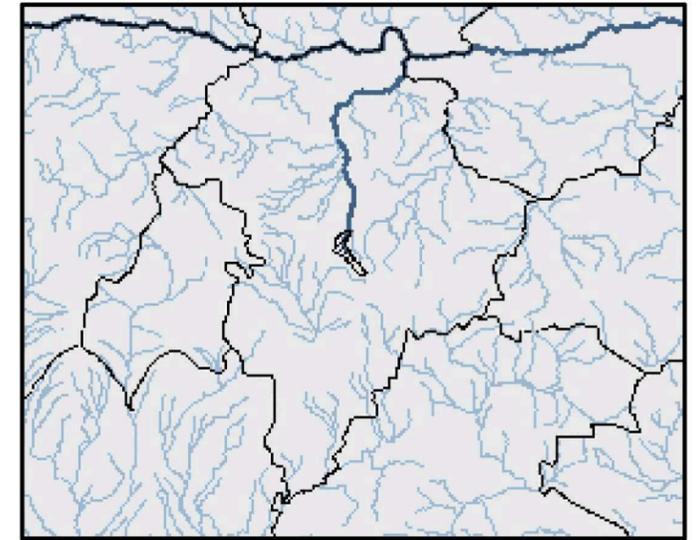
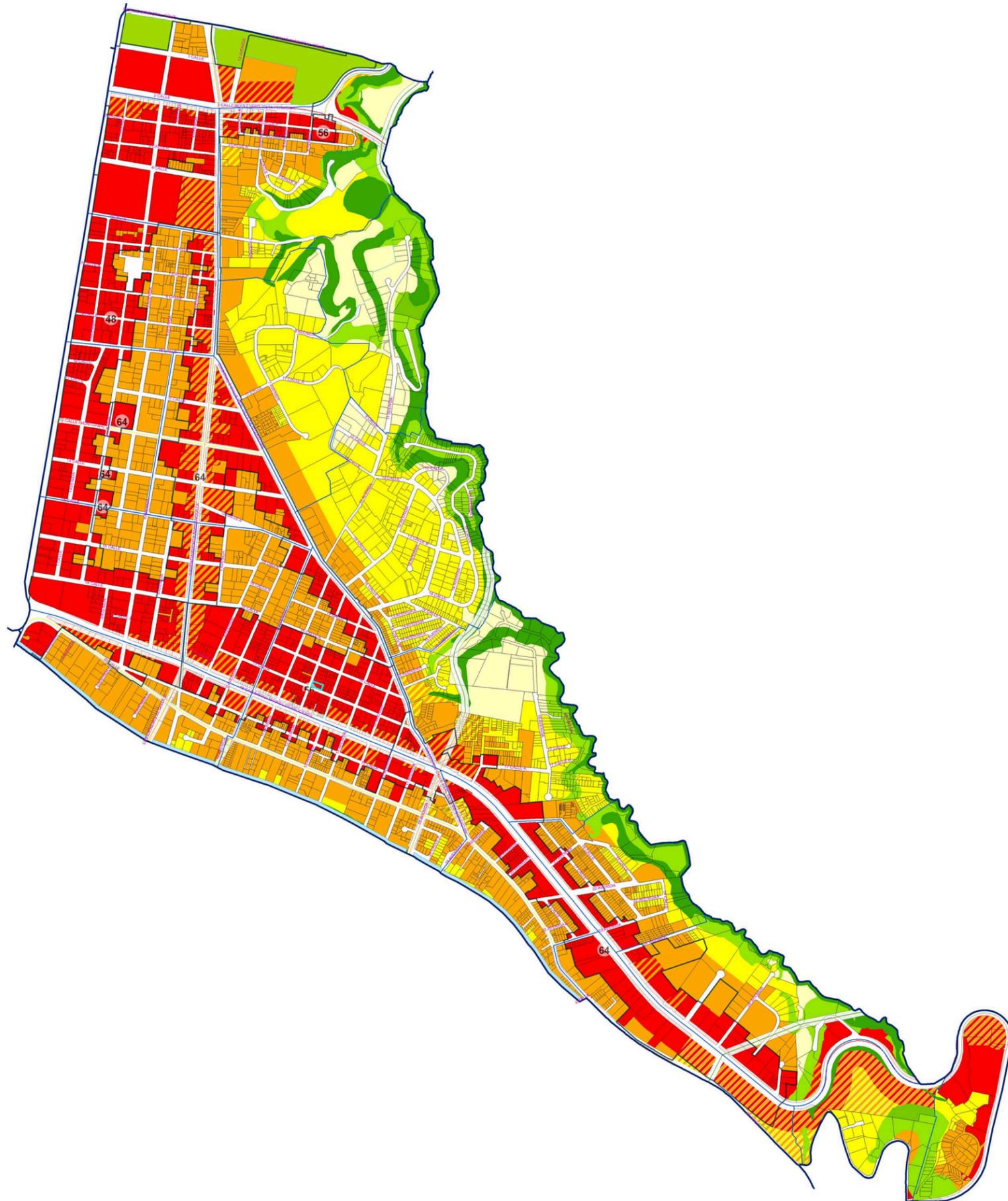
Fuente: Plano elaborado por la Municipalidad de Guatemala, Plan de Ordenamiento Territorial de Guatemala. Recuperado en abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com>

Plano 10
Plan de Ordenamiento
Territorial, zona 5

10/25

sin escala

MICROCUENCA RÍO NEGRO



- ZG0,
- ZG1,
- ZG2,
- ZG3,
- ZG4,
- ZG5,
- ZG4, G4/G3
- ZG5, G5/G4

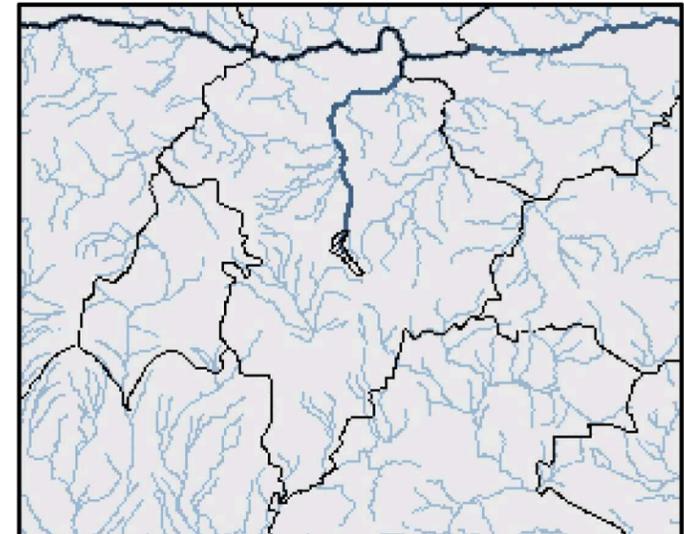
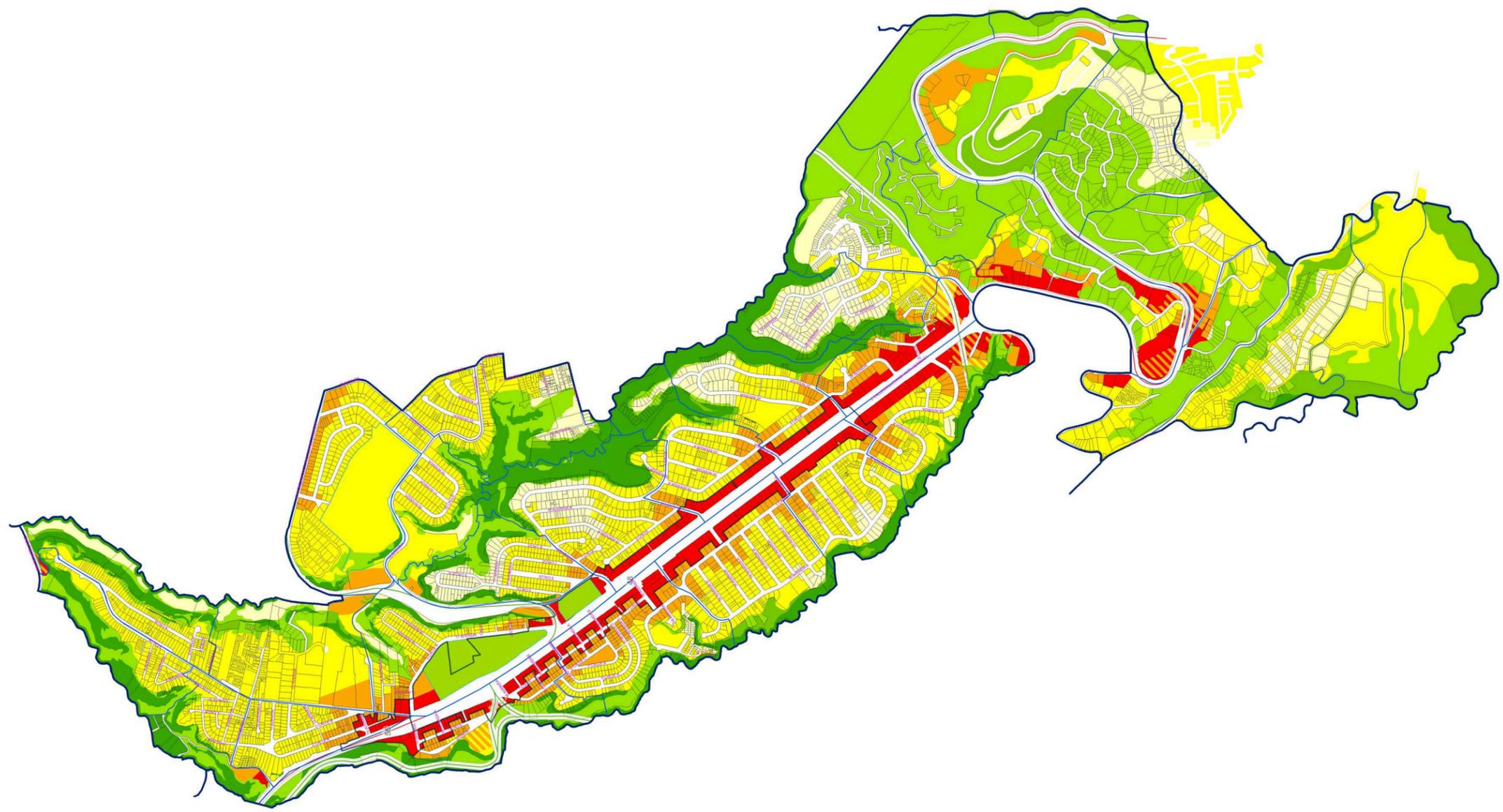
Fuente: Plano elaborado por la Municipalidad de Guatemala, Plan de Ordenamiento Territorial de Guatemala. Recuperado en abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com>

Plano 11
Plan de Ordenamiento
Territorial, zona 10

11/25

sin escala

MICROCUENCA RÍO NEGRO



- ZG0,
- ZG1,
- ZG2,
- ZG3,
- ZG4,
- ZG5,
- ZG4, G4/G3
- ZG5, G5/G4

Fuente: Plano elaborado por la Municipalidad de Guatemala, Plan de Ordenamiento Territorial de Guatemala. Recuperado en abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com>

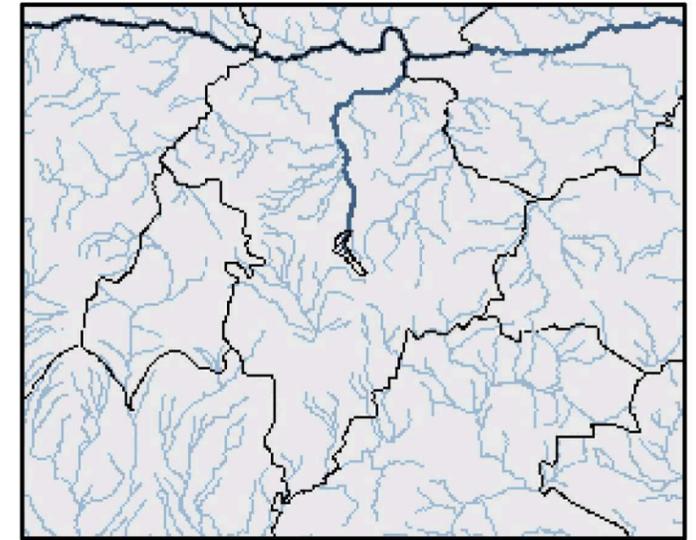
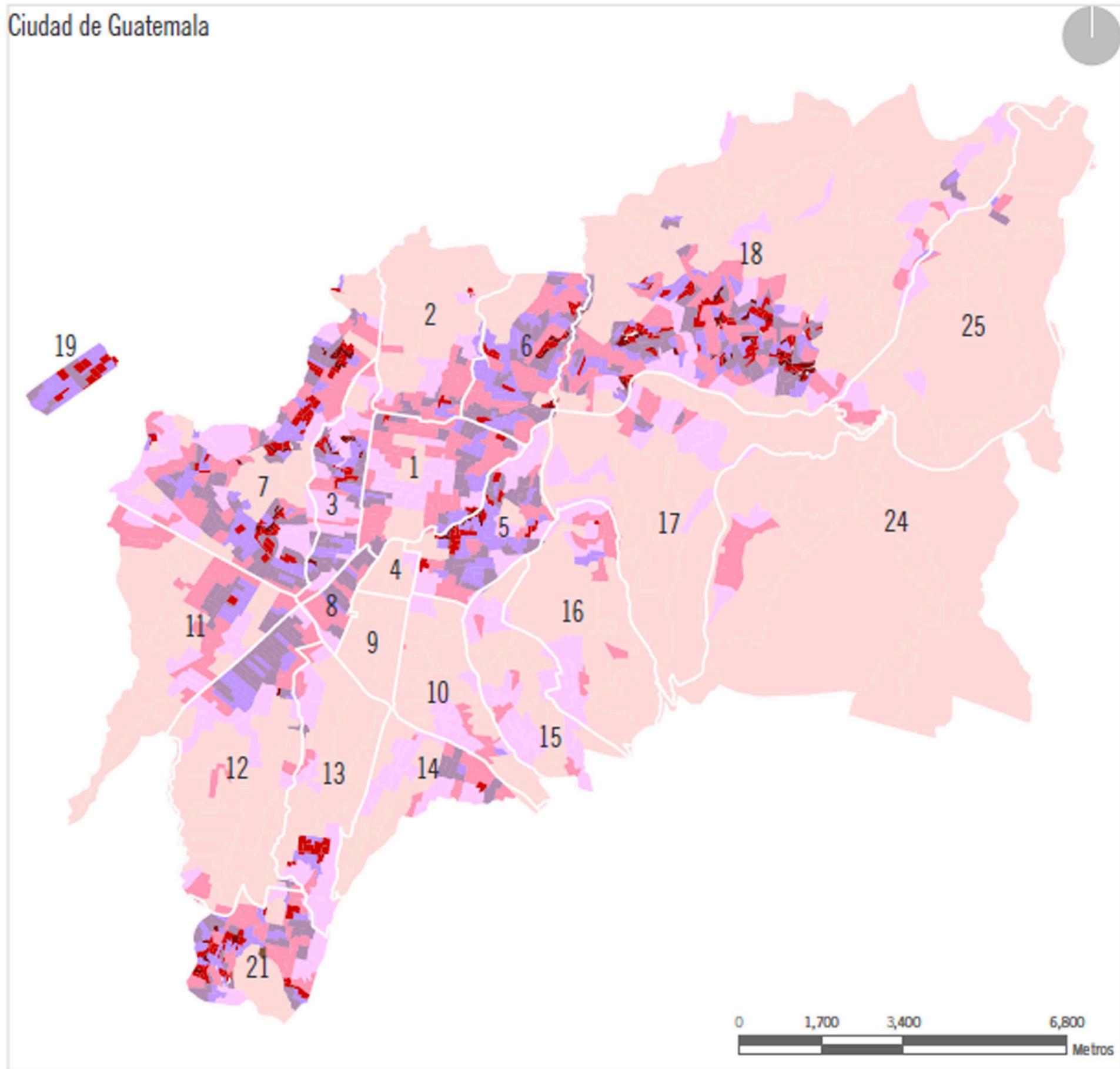
Plano 12
Plan de Ordenamiento
Territorial, zona 15

12/25

sin escala

MICROCUENCA RÍO NEGRO

Ciudad de Guatemala



Densidad bruta Habitantes por hectárea

- 0 - 25
- 25.01 - 50
- 50.01 - 100
- 100.1 - 150
- 150.1 - 250
- 250.1 - 500
- 500.1 - 1000
- 1001 - 1522

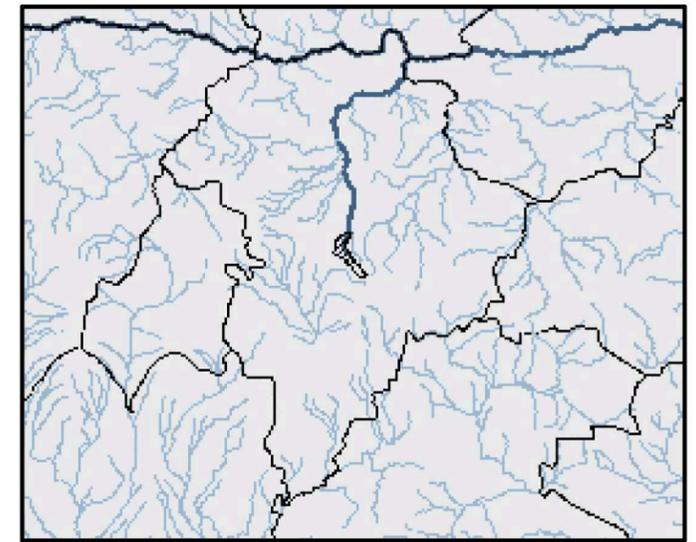
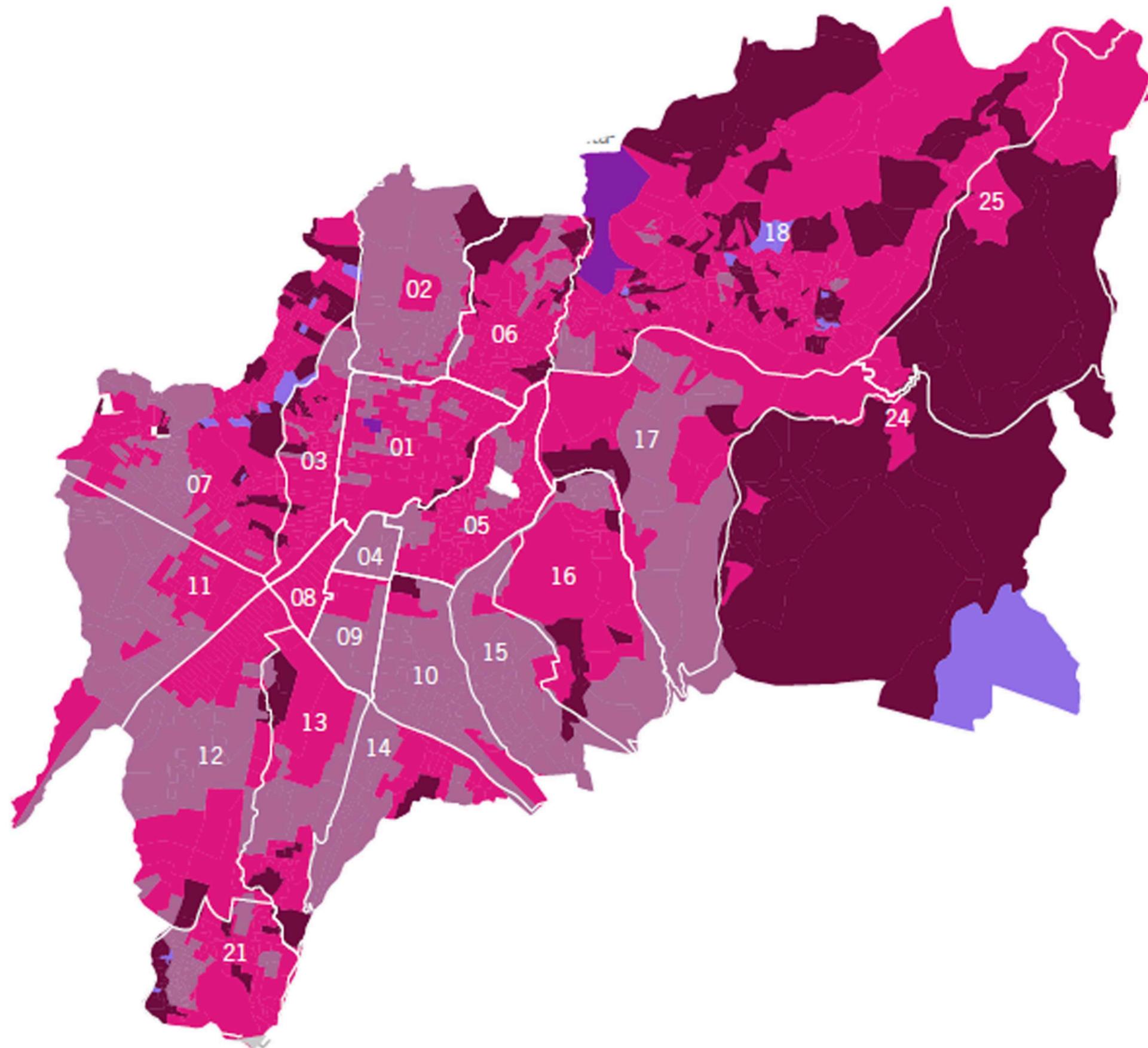
Fuente: Plano elaborado el Departamento de Urbanística de la Municipalidad de Guatemala, enero 2009. Recuperado en abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com>

Plano 13
Densidad Poblacional

13/25

sin escala

MICROCUENCA RÍO NEGRO



Personas por Dormitorio

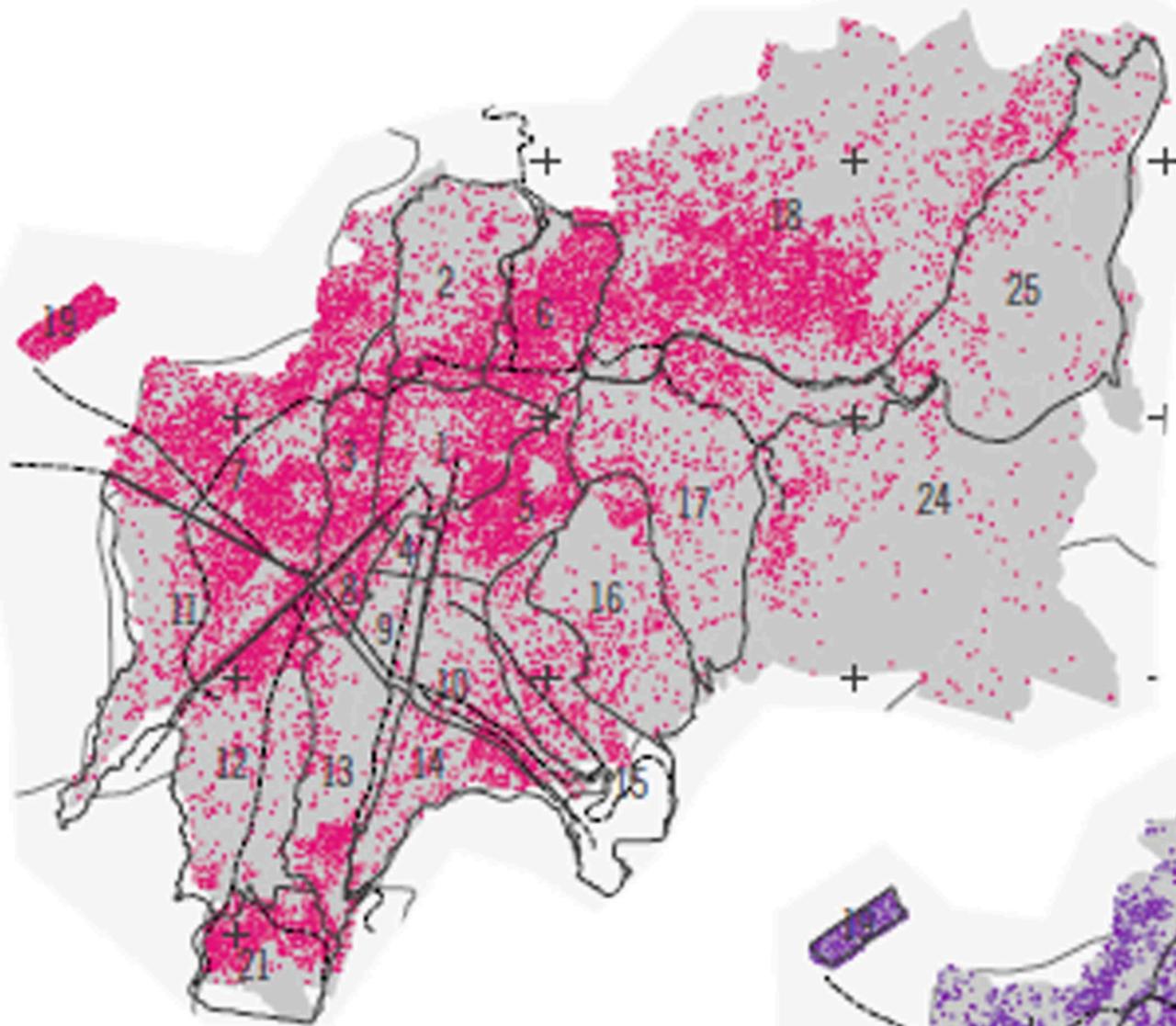
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Fuente: Plano elaborado el Departamento de Urbanística de la Municipalidad de Guatemala, marzo 2009. Recuperado en abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com> Censo INE 2002

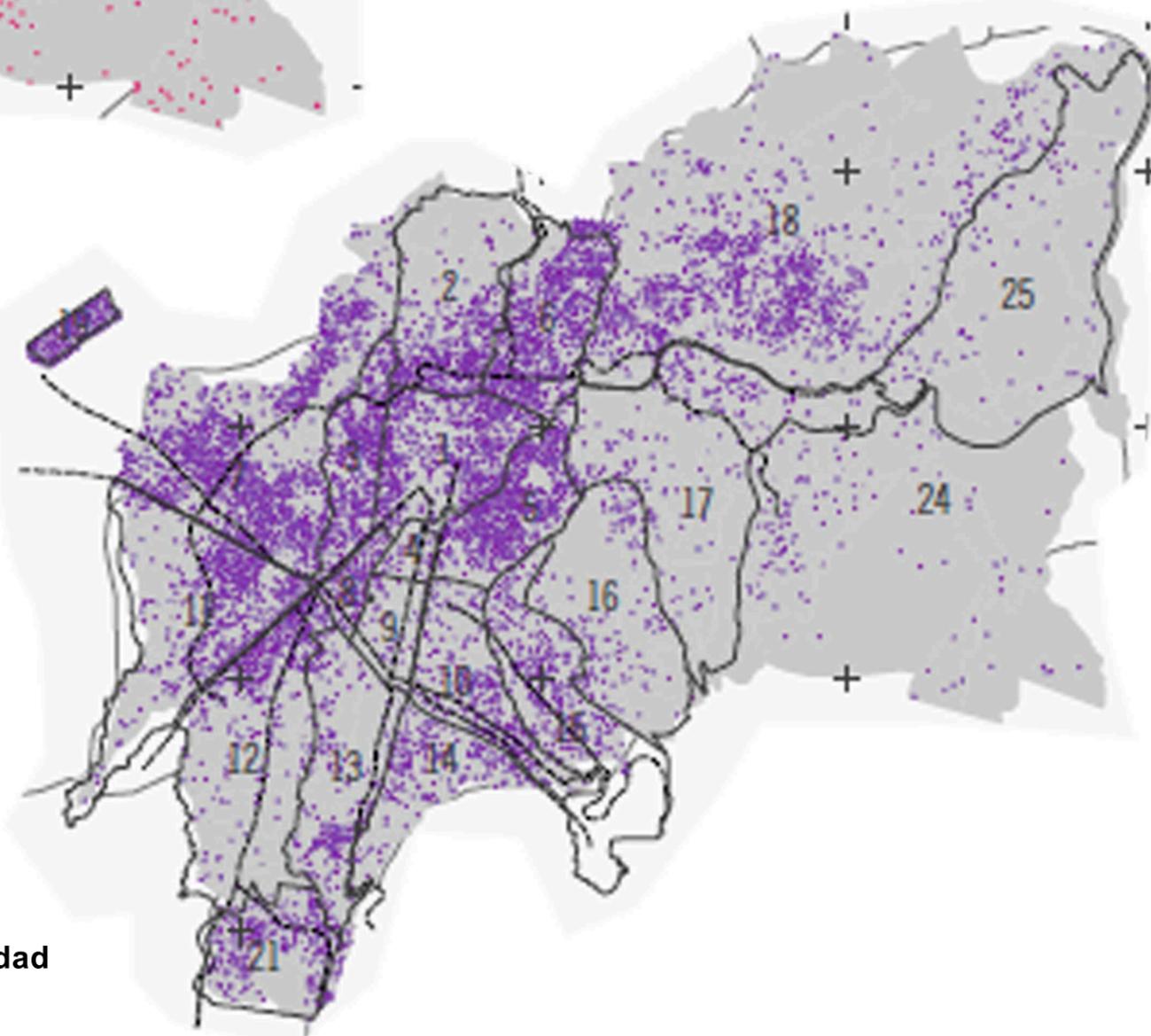
Plano 14 14/25
 Promedio de personas
 por dormitorio

sin escala

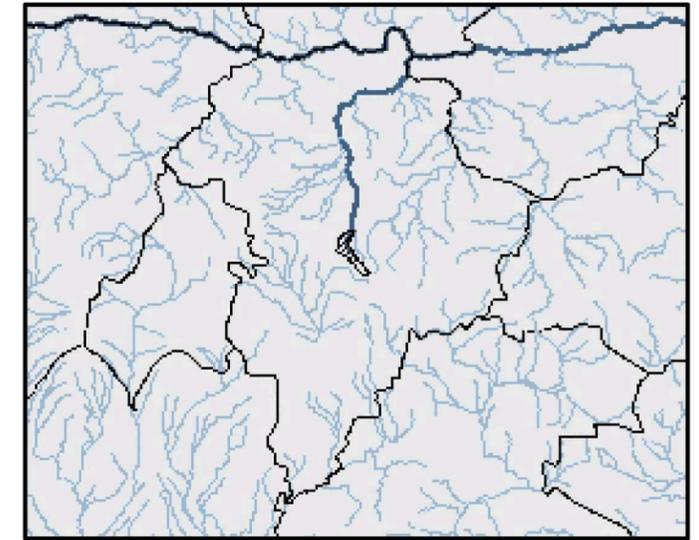
MICROCENCA RÍO NEGRO



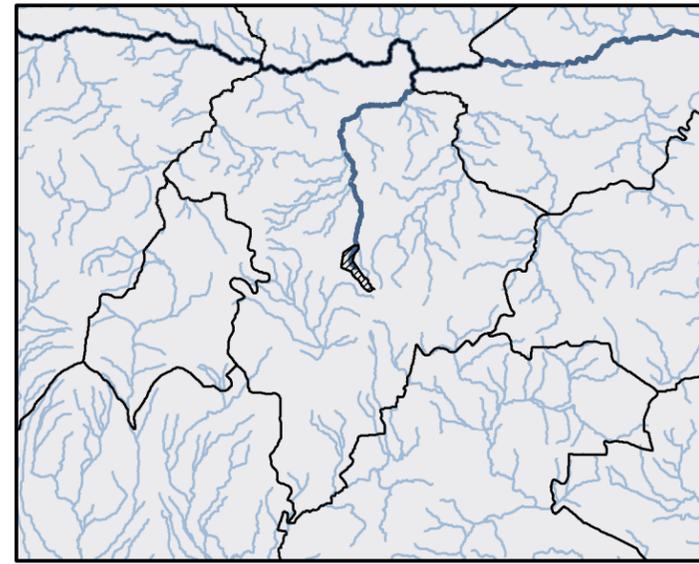
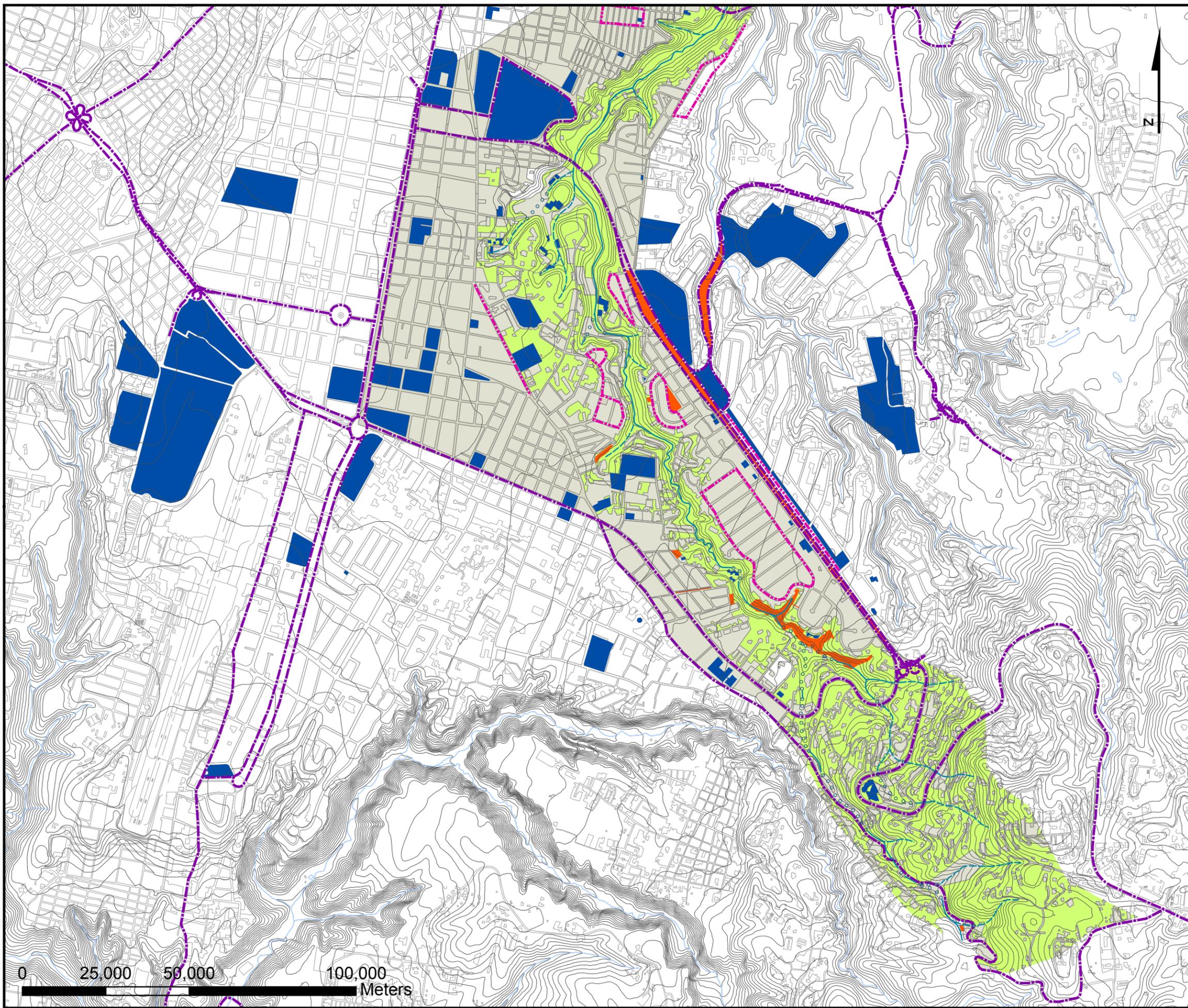
Población adulta
1 punto = 5 personas



Población de la tercera edad
1 punto = 5 personas

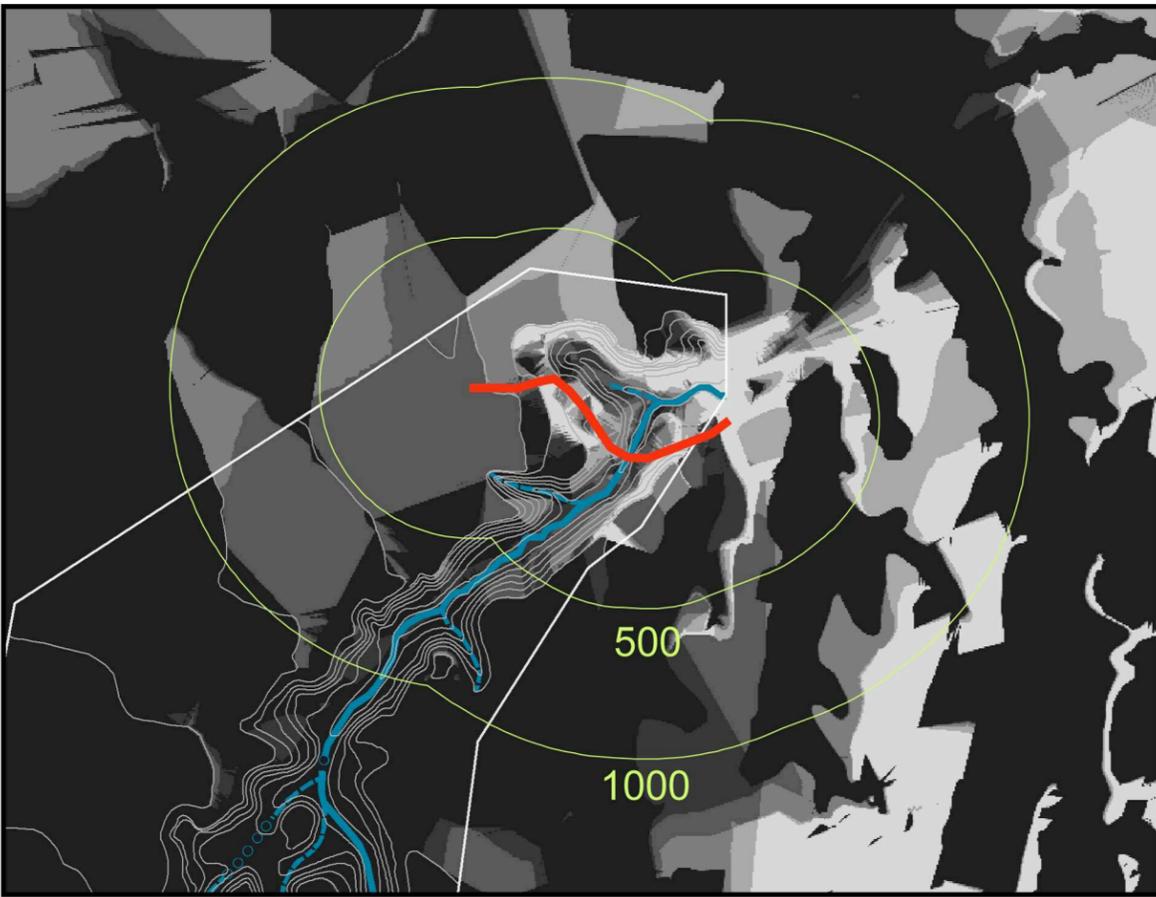


Fuente: Plano elaborado el Departamento de Urbanística de la Municipalidad de Guatemala, abril 2009. Recuperado en abril de 2013, de <http://pot.muniguate.com> Censo INE 2002

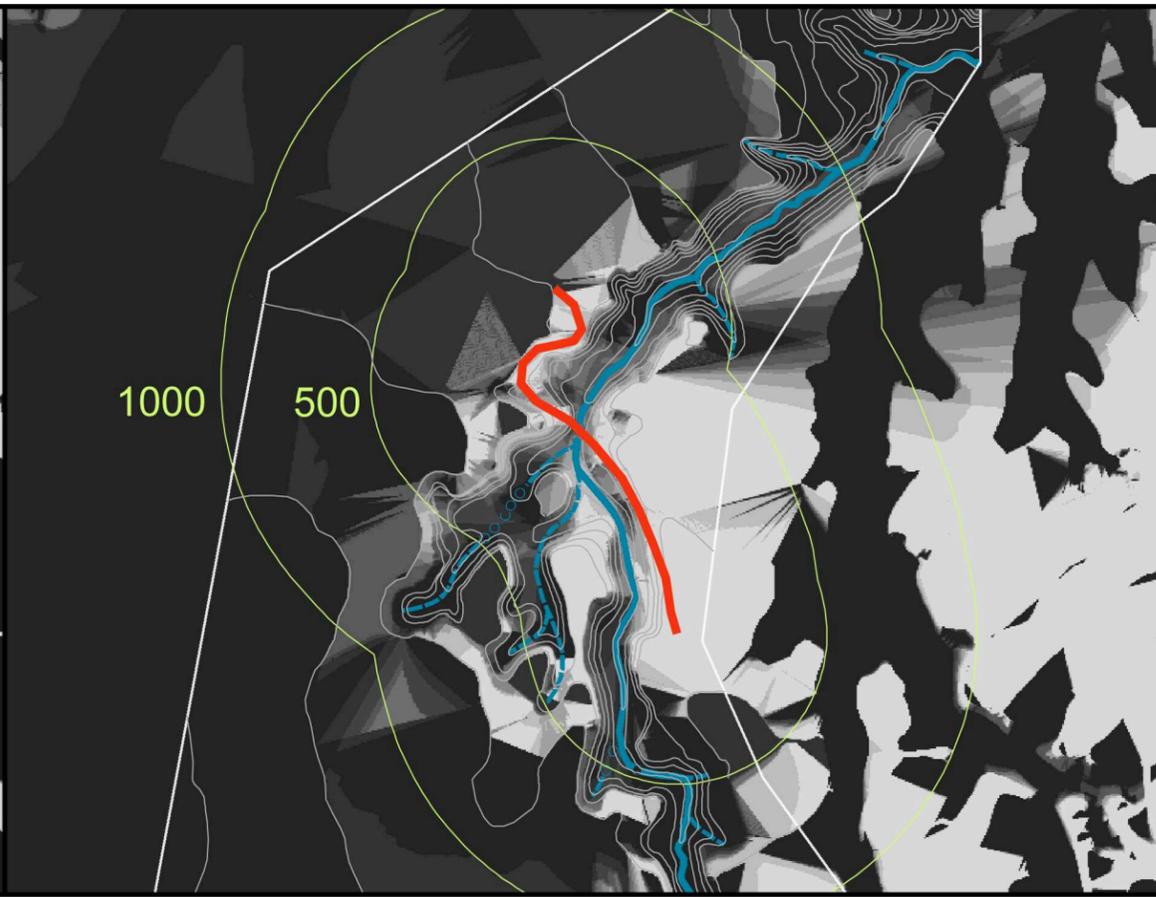


- recorrido peatonal (no permanente)
- recorrido vehicular principal
- propiedad municipal
- puntos de reunión

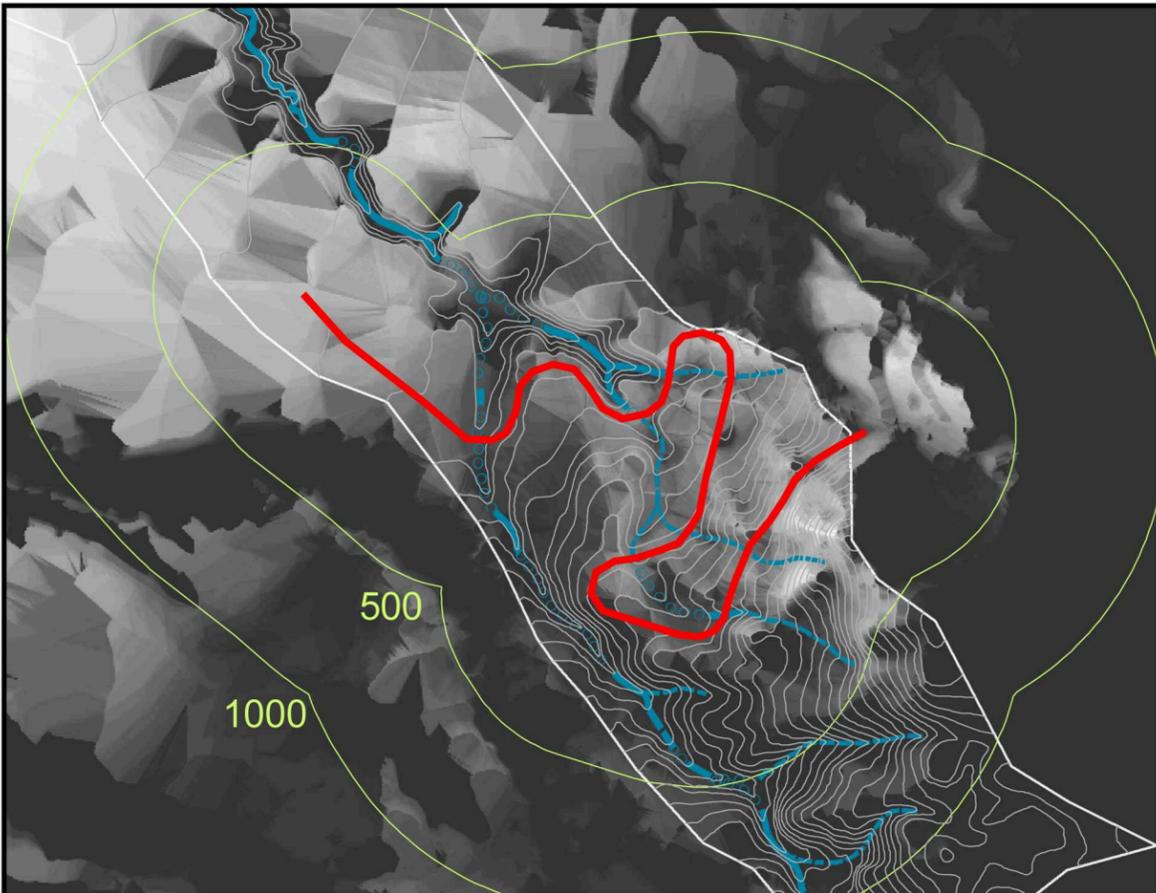
Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16) y recorridos en el sitio.



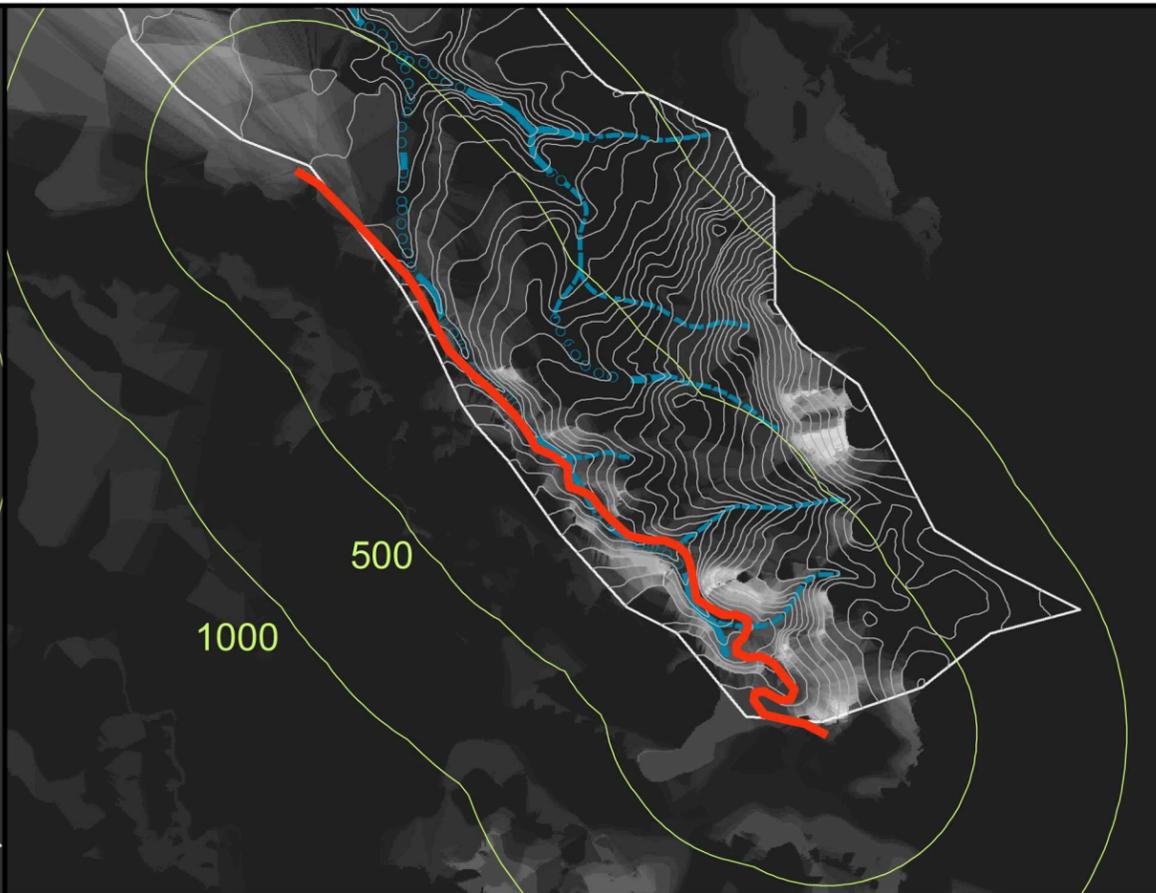
Calzada La Paz



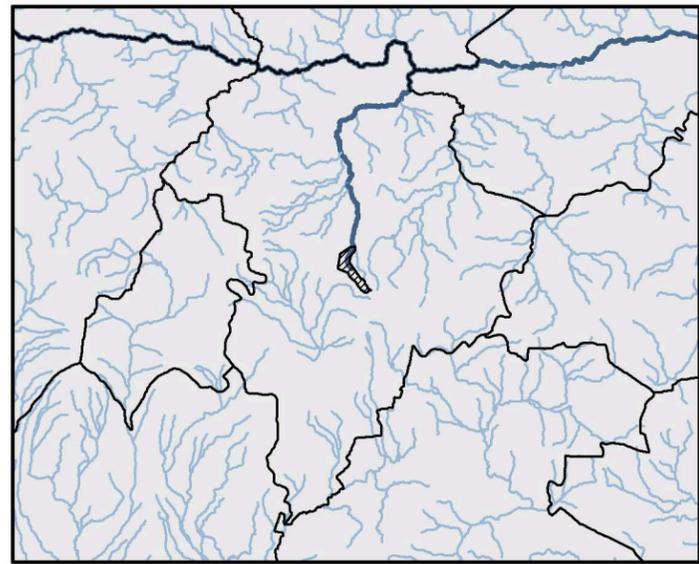
Boulevard Vista Hermosa



Carretera a El Salvador



Carretera a Muxbal



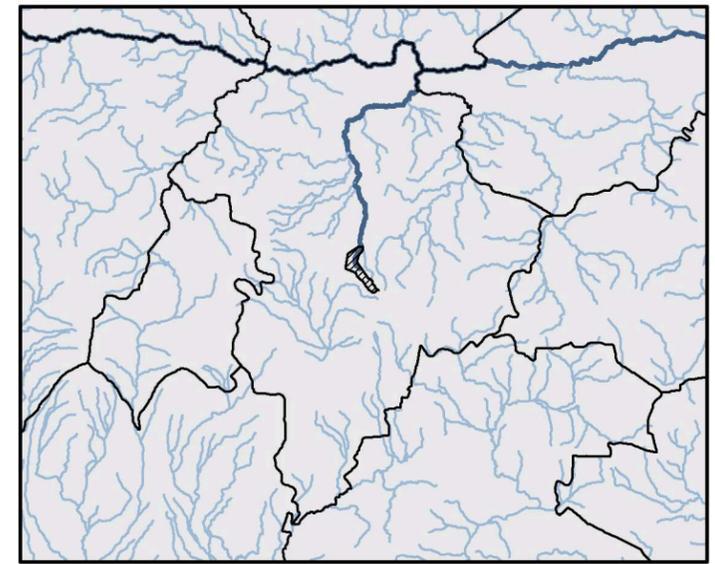
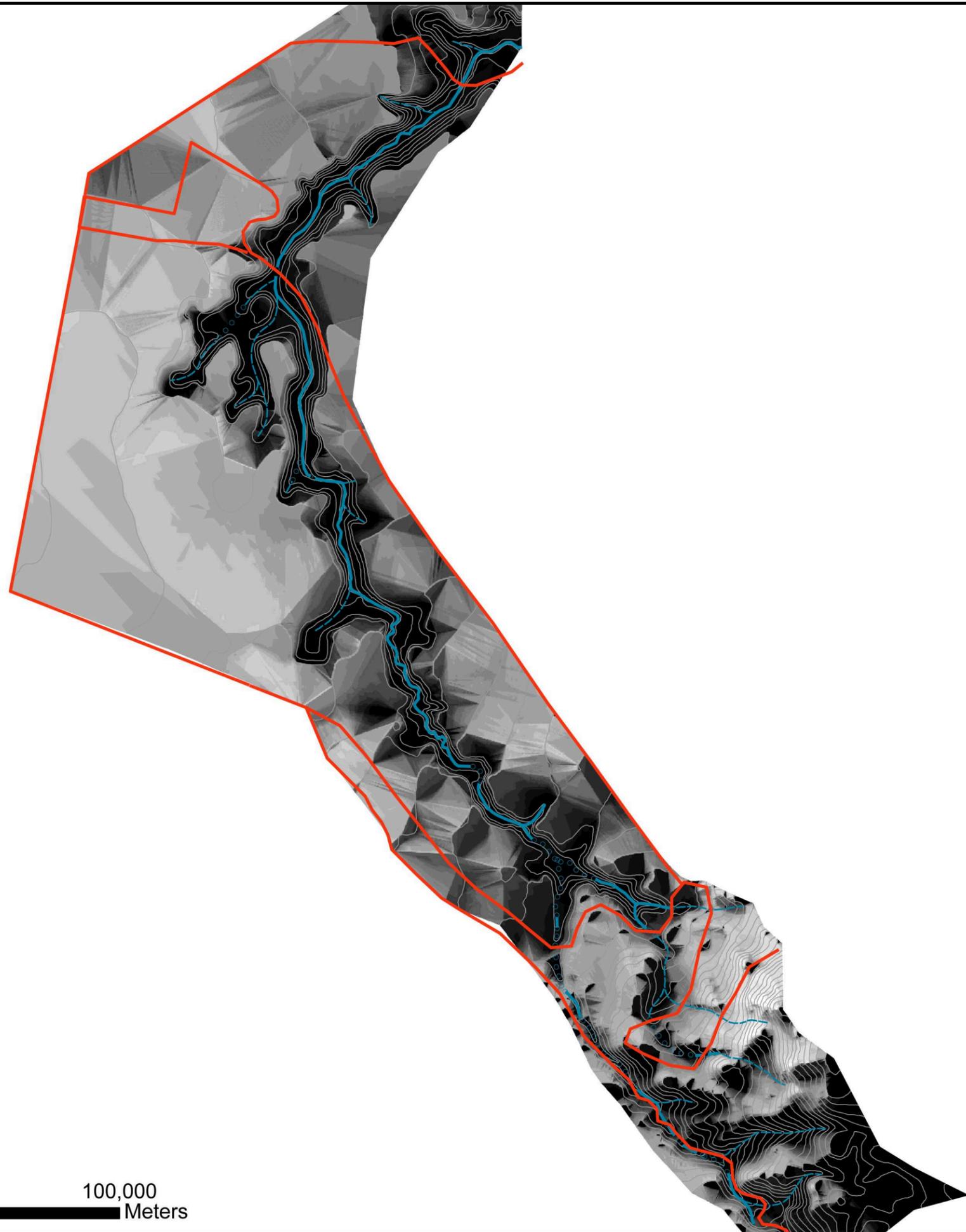
alta exposición visual
 baja exposición visual
 carreteras
 río Negro
 distancia de visuales (metros)

Fuente: elaboración propia según planos digitales del Instituto Geográfico Nacional 2013. (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16).

Plano 17 17/25
 Exposición visual
 (puntos visibles desde la carretera)

1:25,000

MICROCUENCA RÍO NEGRO

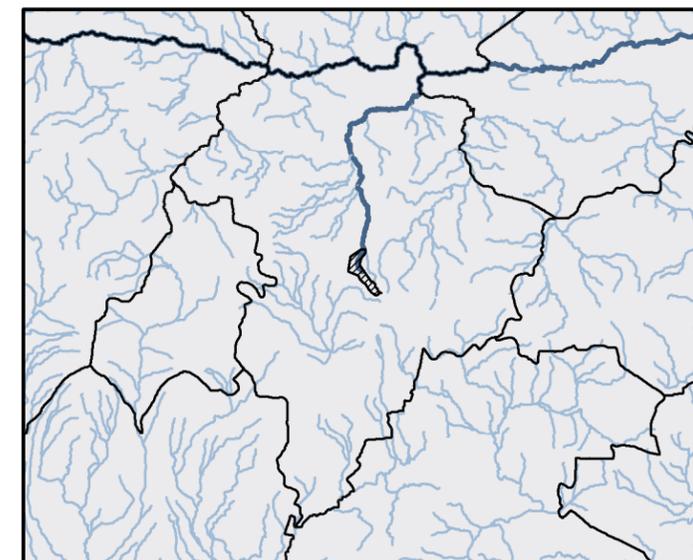
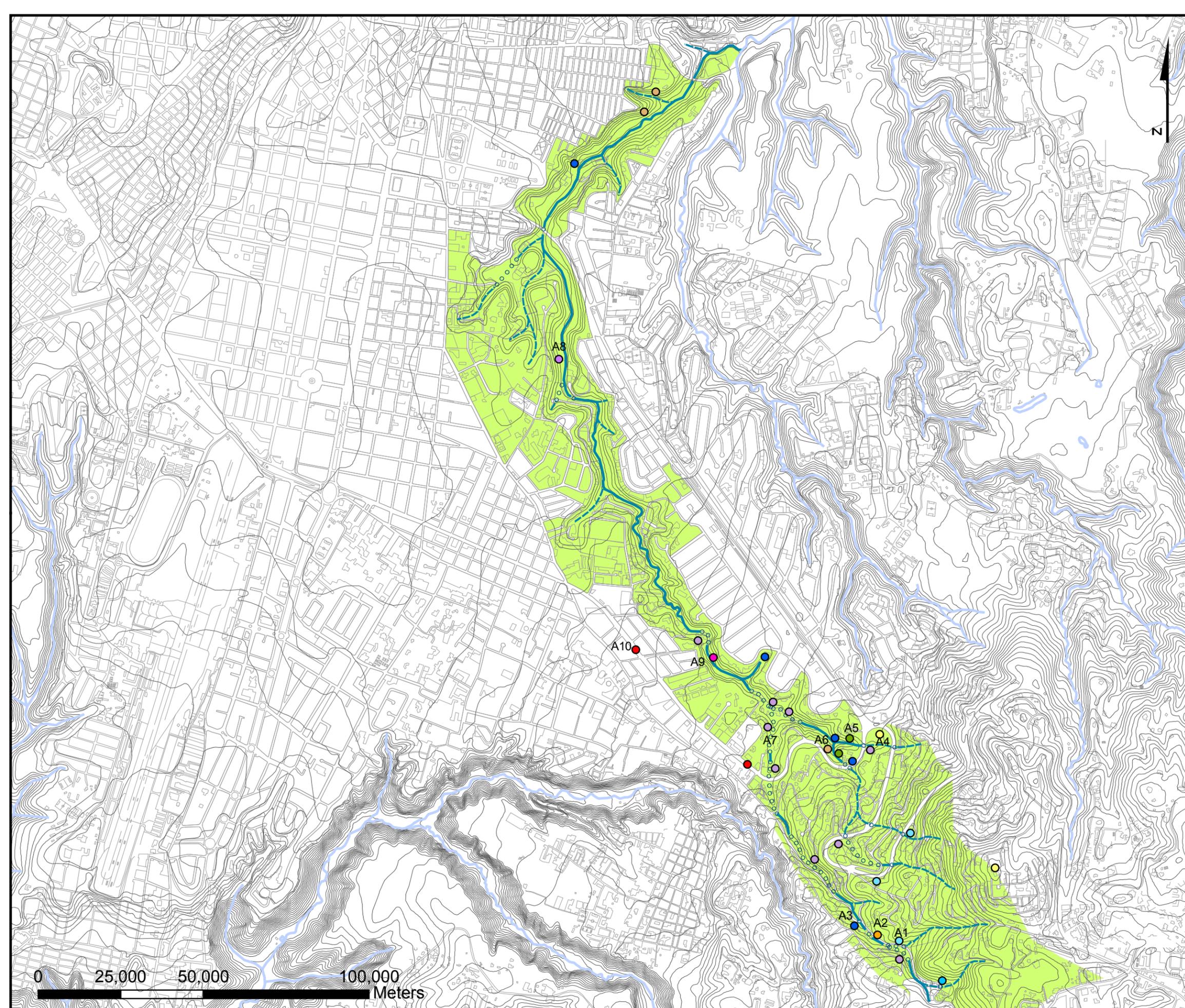


Fuente: elaboración propia según planos digitales del Instituto Geográfico Nacional 2013. (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16).



Plano 18 18/25
Exposición visual
(carreteras principales de la cuenca)

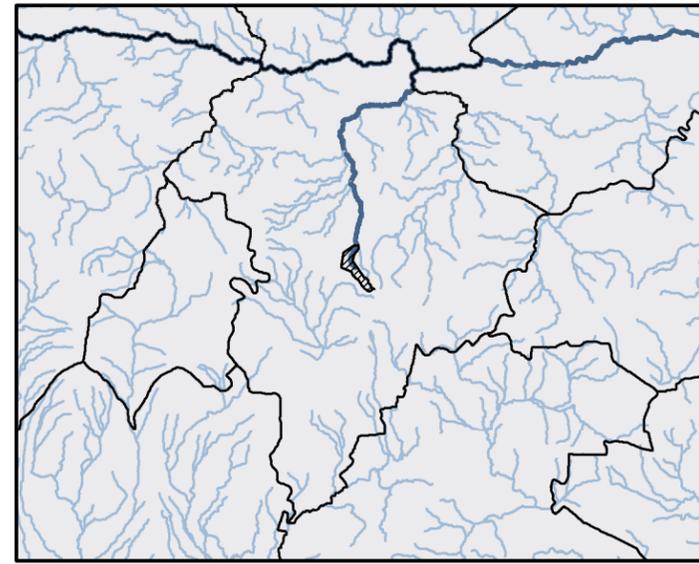
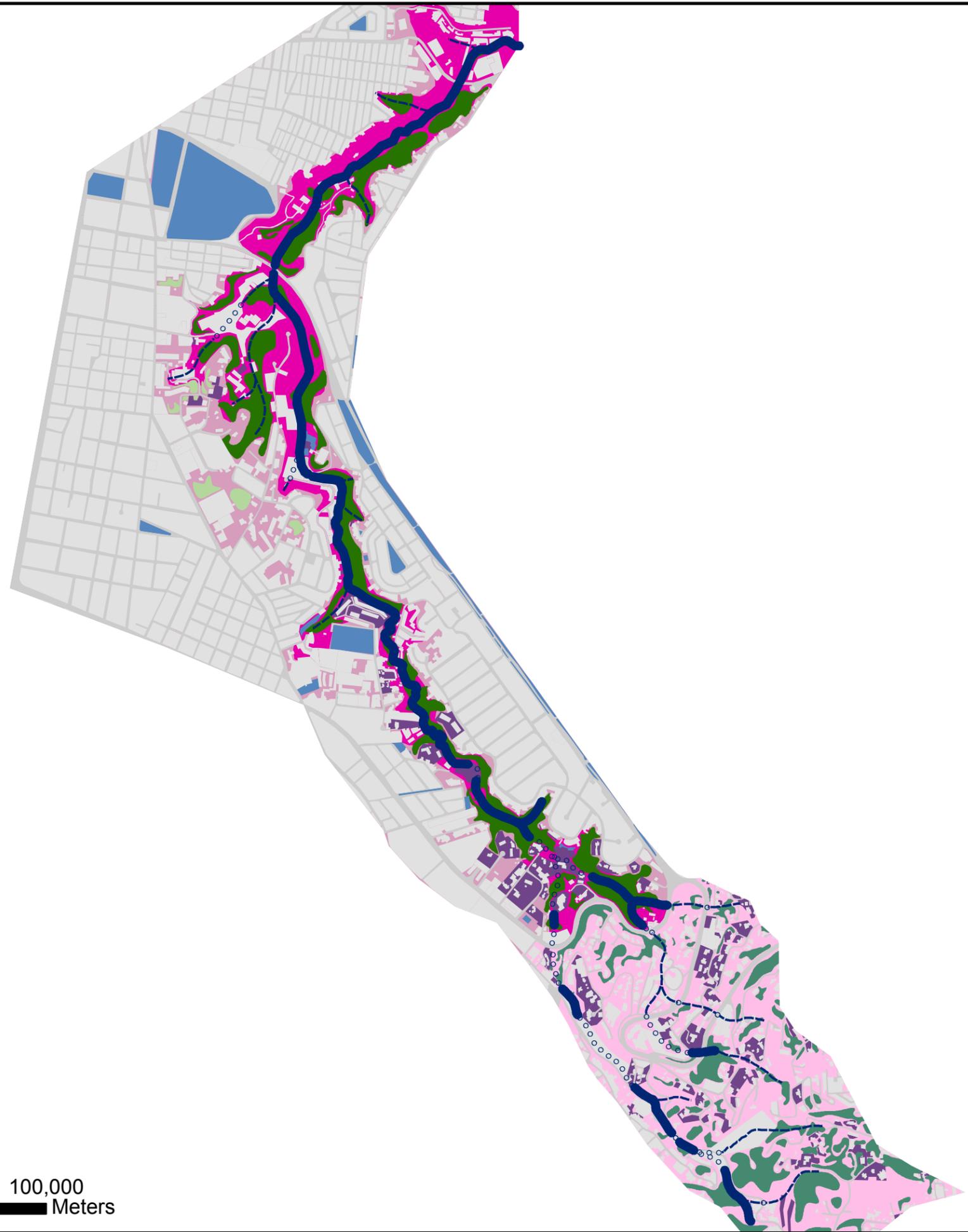
1:25,000
MICROCUEENCA RÍO NEGRO



- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| antena | escorrentía a cuneta |
| basurero | escorrentía a cuneta, deslizamiento |
| basurero, drenaje a río | falla geológica |
| contaminación visual | invasión, drenaje a río, basurero |
| deslizamiento | río empedrado, río entubado |
| drenaje a río | río entubado |
| drenaje a río, río entubado | |

Ver anexo 3. Fotografías

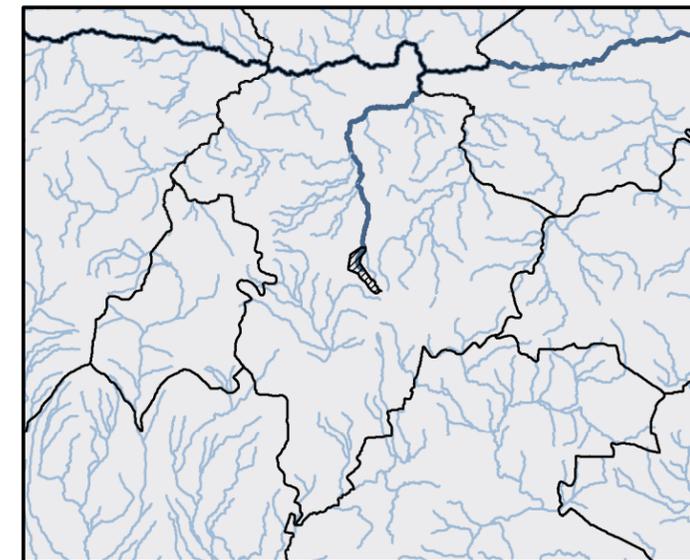
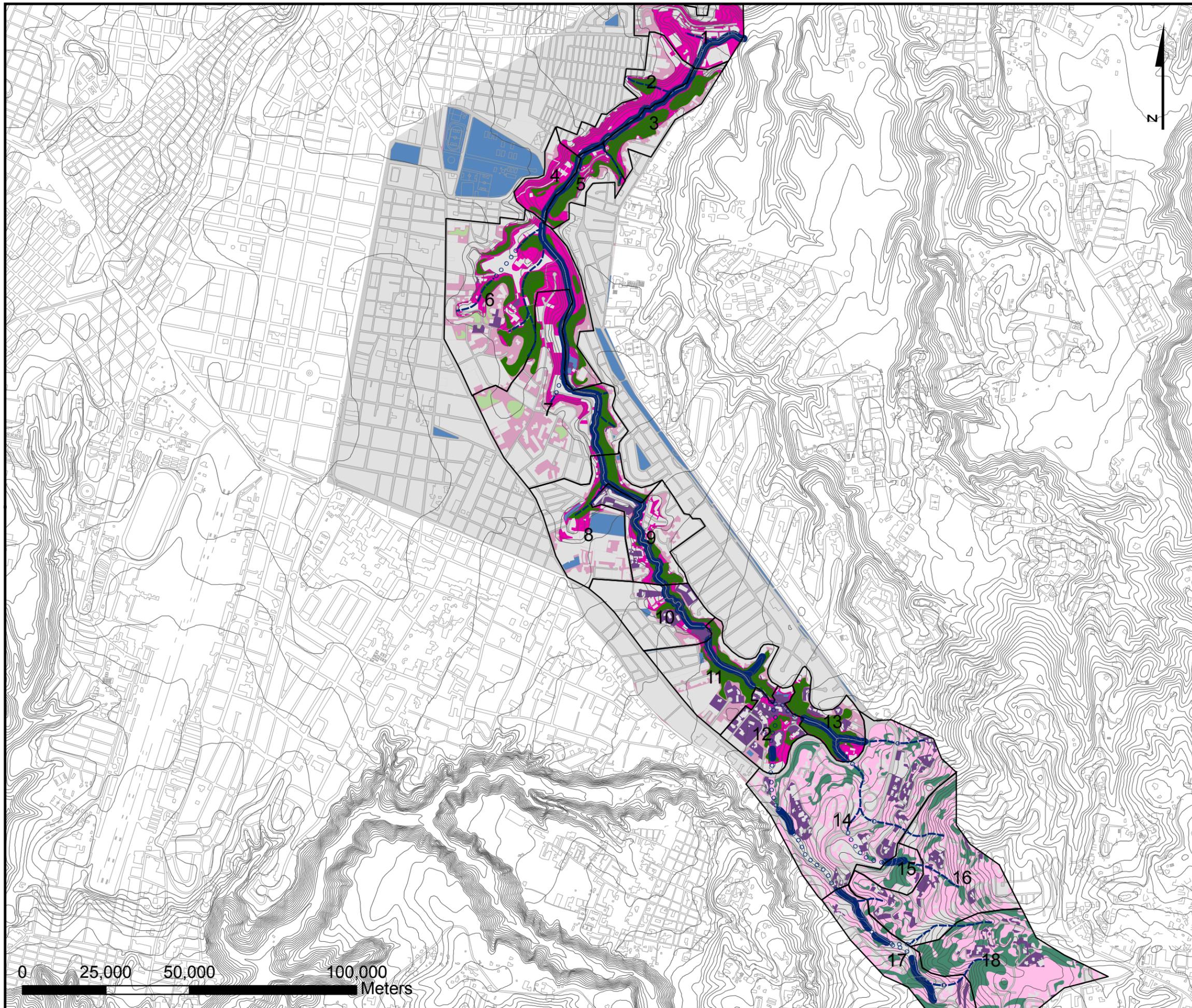
Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16) y fotografías tomadas en el sitio.



	ribera
	área construida
	jardines
	parques
	bosque en montaña
	bosque en barranco
	bosque en plano
	pastizal en montaña
	pastizal en barranco
	pastizal en plano

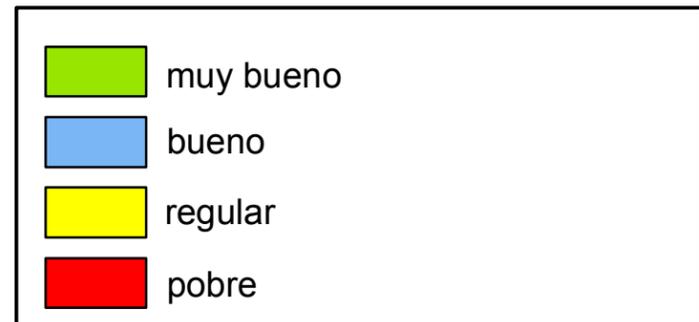
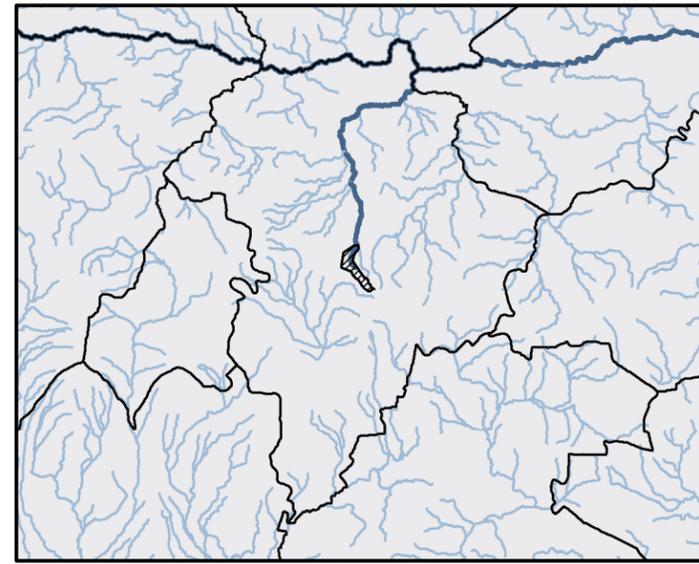
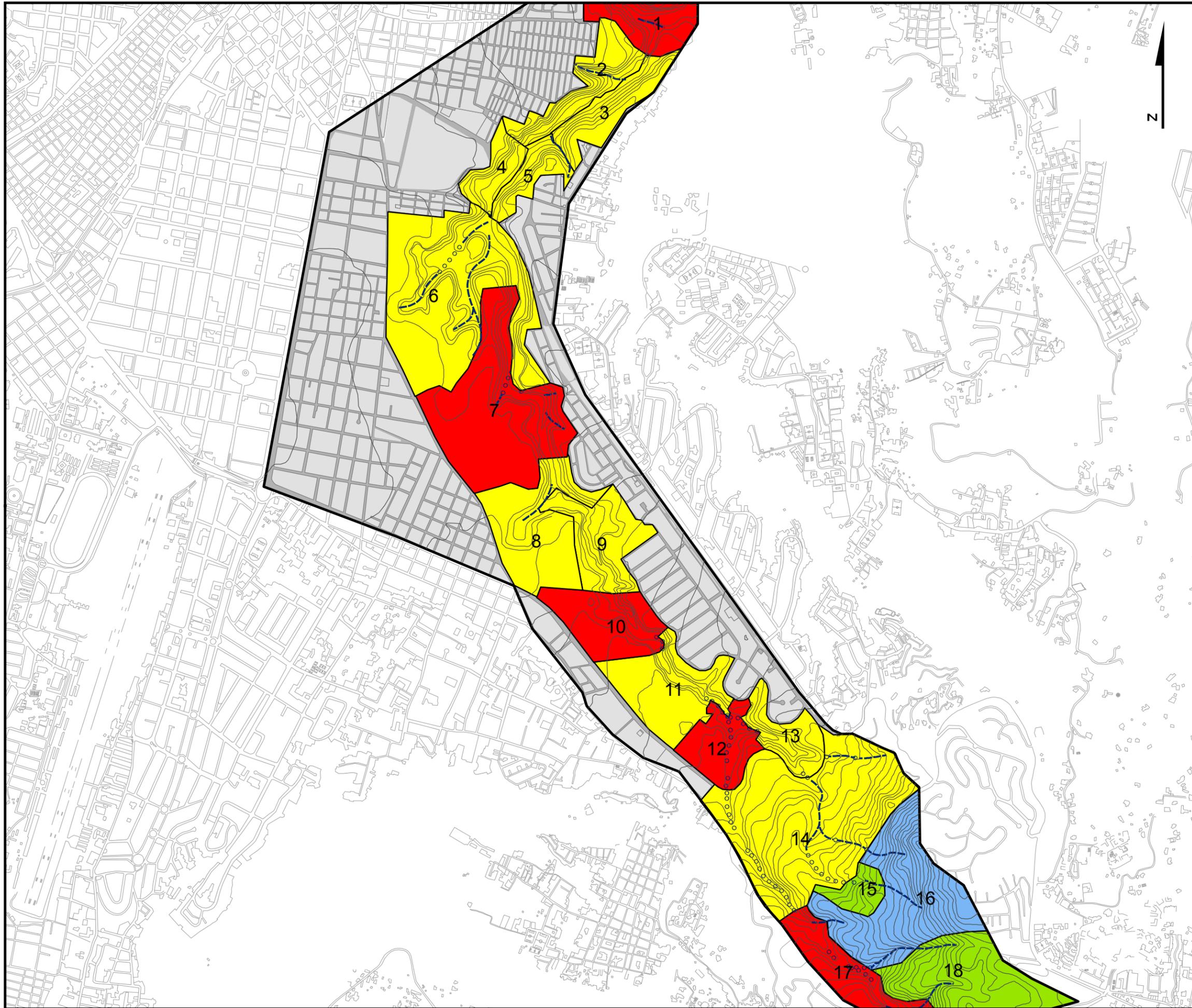
Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_OR_T_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y según Mapas Salteliales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)



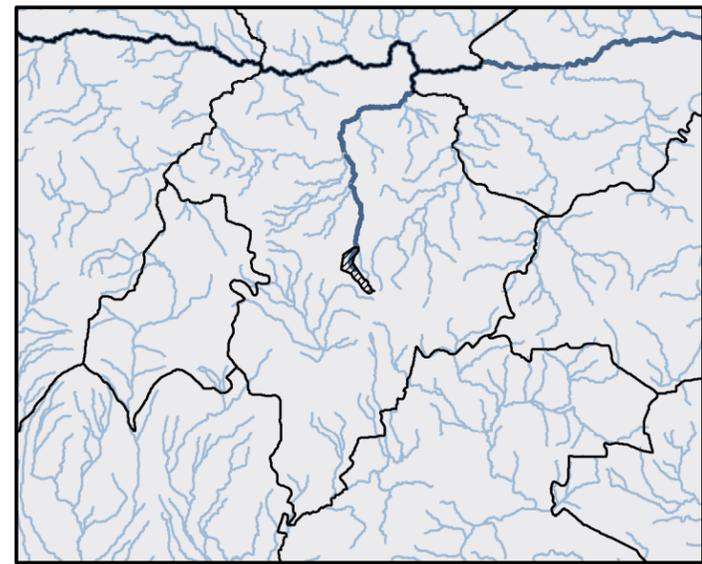
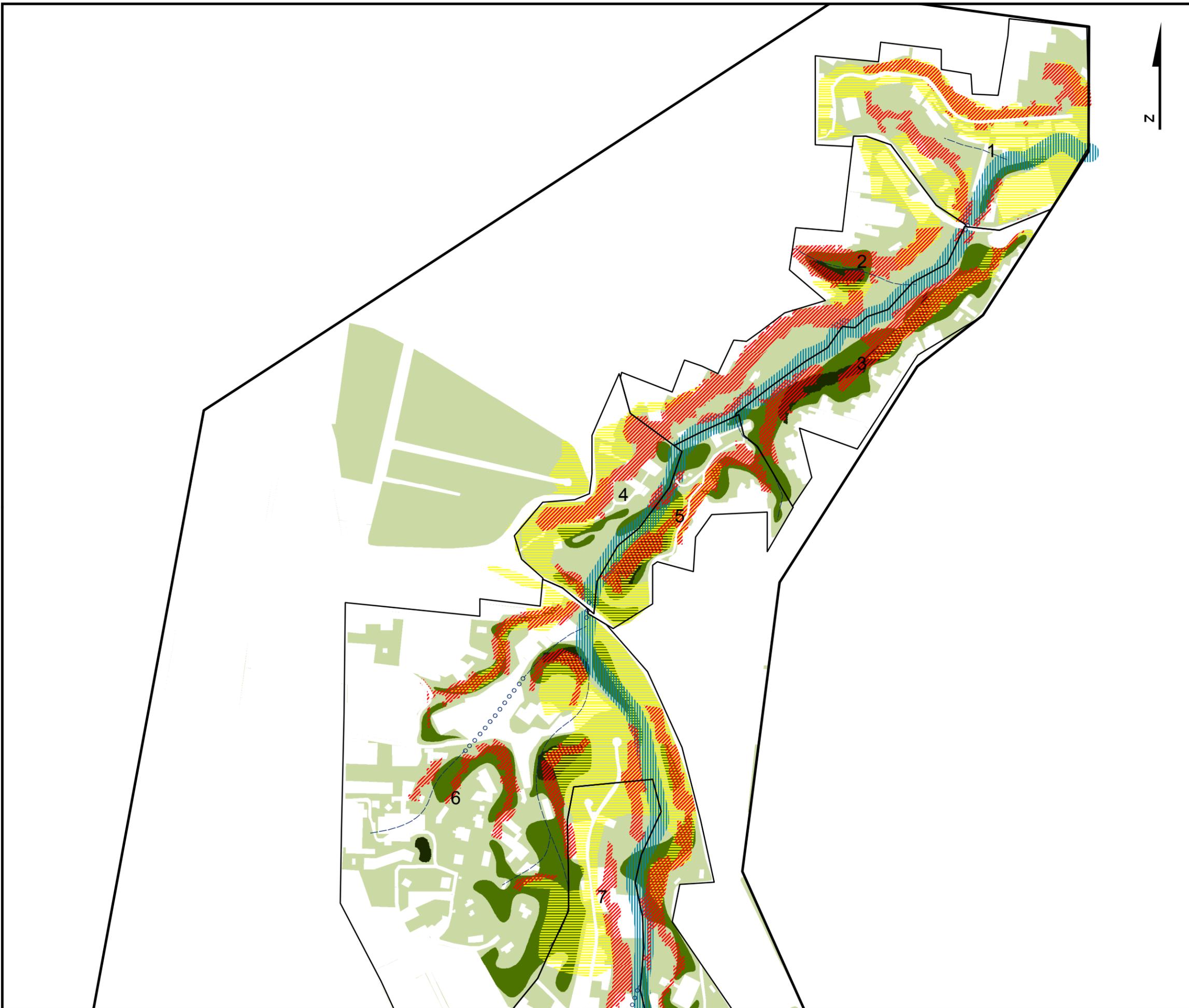


- sector
- ribera
- área construida
- jardines
- parques
- bosque en montaña
- bosque en barranco
- bosque en plano
- pastizal en montaña
- pastizal en barranco
- pastizal en plano

Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_OR_T_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y según Mapas Satelitales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)

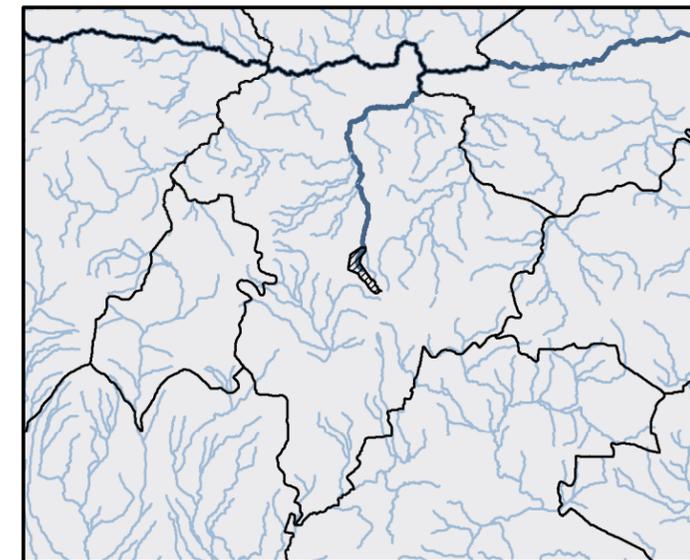


Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_ORT_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y según Mapas Salteliales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)



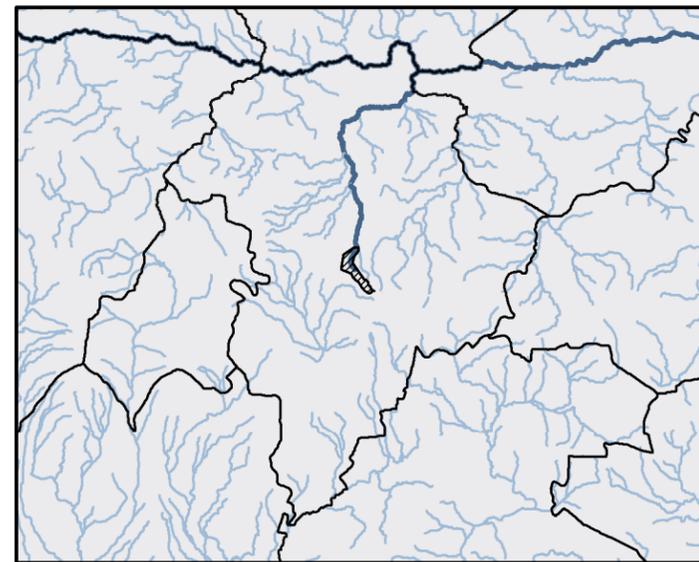
-  zona propensa a erosión a proteger y regenerar
-  zona de bosque ribereño a proteger y regenerar
-  zona de recarga hidrica a proteger y regenerar
-  zona de buenas visuales a proteger y regenerar
-  bosque primario
-  bosques existentes
-  pastizal, jardines y parques

Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_ORT_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y según Mapas Saltelitales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)



-  zona propensa a erosión a proteger y regenerar
-  zona de bosque ribereño a proteger y regenerar
-  zona de recarga hidrica a proteger y regenerar
-  zona de buenas visuales a proteger y regenerar
-  bosque primario
-  bosques existentes
-  pastizal, jardines y parques

Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_ORT_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y según Mapas Salteliales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)



-  zona propensa a erosión a proteger y regenerar
-  zona de bosque ribereño a proteger y regenerar
-  zona de recarga hidrica a proteger y regenerar
-  zona de buenas visuales a proteger y regenerar
-  bosque primario
-  bosques existentes
-  pastizal, jardines y parques

Fuente: elaboración propia según planos digitales (MM2059-1-10, MM2059-1-15, MM2059-1-20, MM2159-4-06, MM2159-4-11, MM2159-4-16), ortofoto (21594_11_ORT_RGB) y escan de fotografía aérea de la ciudad de Guatemala año 1961 (DGC_1961_Foto_329, DGC_1961_Foto_369) del Instituto Geográfico Nacional 2013. Y según Mapas Salteliales de la ciudad de Guatemala Google Earth. (2010-2012)

Anexo 2.

Listado de especies

LISTA DE ESPECIES

ESPECIE	PINUS OOCARPA	CURATELLA AMERICANA
FOTOGRAFÍA		
DIVISIÓN (PHYLUM)	Pteridophytas	Angiosperma
CLASE	Pinopsida	Eudicotyledoneae
ORDEN	Pinales	Dilleniales
FAMILIA	Pinaceae	Dilleniaceae
NOMBRE COMÚN	Pino ocote	Árbol de Chaparro
ORÍGEN	Se extiende desde México hasta el noreste de Nicaragua.	
ZONA DE VIDA	Bosque húmedo subtropical (templado). Habita entre los 900 y 2400 metros sobre el nivel del mar	Sabana tropical América Central y norte de América del Sur
CLIMA		Cálido
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	13° - 23°C	20°-28°C
ALTITUD	600- 2000 msnm	0-2400 msnm
HÁBITO	Árbol	Árbol
ALTURA	45 metros	3-4 metros
TIPO DE HOJA	Acicular. En forma de aguja, en grupos de cinco (ocasionalmente 3 o 4), de 14-25 cm de largo, erguidas, gruesas y ásperas, con bordes finamente aserrados.	Son de color verde oscuro a lo largo de las venas y verde claro en la lateral. La textura es áspera en ambos lados.
DURACIÓN DE HOJA		
COLOR DE FLOR	Pequeñas, en inflorescencias terminales en la parte superior de la copa, y las masculinas en las ramas inferiores.	Las flores tienen un olor dulce y son visitadas por las abejas.
TIPO DE INFLORESCENCIA	Inflorescencias terminales en la parte superior de la copa y las masculinas en las ramas inferiores.	Se manifiesta en la forma de una panícula y ocurre al inicio de la temporada seca.
FORMA DE FRUTO	Los conos son fuertes y pesaos, ovoides a globosos, de 5-10cm de largo, de color café oscuro, a veces con tinte verdoso, lustrosos, con escamas leñosas, en grupos dedos a tres una la rama.	Los frutos inmaduros son verde y peludos. Los frutos son de dos lóbulos con una tamaño de 4 a 8 mm.
SEMILLA	Las semilla son triangulares, pequeñas (4-7 mm de longitud), color café oscuro, con una ala membranosa color café de 10-12mm de largo.	Una semilla por carpelo
SUSTRATO	Se adapta a diferentes tipos de suelo, pero con buen drenaje. Suelos profundos, limo-arcillosos a arenosos.	Rocas calizas en suelos ricos en materia orgánica
pH	Ácidos neutros de 4.5 - 6.8	de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8)
CONSUMO DE AGUA		
LUZ / SOMBRA		
FORMA DE PROPAGAR	Se sumergen en agua de 12 a 24 horas antes de la siembra, para acelerar la germinación. La germinación ocurre a los 7-15 días.	Por semilla y métodos vegetativos
RIEGO	La necesidad de lluvia oscila entre 1000 y 1900mm al año.	
ESPACIAMIENTO	Se usan espaciamentos, de 3 x 3 m en plantaciones puras y mas amplios en sistemas de árboles con cultivos.	
OBSERVACIONES		

LISTA DE ESPECIES

ESPECIE	QUERCUS SPP	BYRSONIMA CRASSIFOLIA
FOTOGRAFÍA		
DIVISIÓN (PHYLUM)	Magnoliophyta	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida	Magnoliopsida
ORDEN	Fagales	Malpighiales
FAMILIA	Fagaceae	Malpighiaceae
NOMBRE COMÚN	Roble, Encino rojo	Nance
ORÍGEN		Nativo de América Tropical.
ZONA DE VIDA	Bosque húmedo Subtropical (cálido)	Bosque húmedo subtropical (templado)
CLIMA	templado-frío (bosques), tropical (selvas) y zonas áridas (árido y semiárido).	Cálido, tropical y subtropical
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	26-26°C	27-32°C
ALTITUD	2500-3600msnm	0-1800
HÁBITO	Árbol	Arbusto
ALTURA	16-25m	4-8 metros
TIPO DE HOJA	Espiraladas, deciduas enteras a profundas incisas, cicatriz peciolar diagonal, prominente; estípulas asociadas con las yemas subuladas a linguladas, generalmente caducas.	Alargadas, decusadas, simples; laminadas de 5 a 15 cm de largo por 2 a 7.5 de ancho.
DURACIÓN DE HOJA		
COLOR DE FLOR	Amarillo verdoso	Amarillo rojizo
TIPO DE INFLORESCENCIA	Inflorescencia axilar y surgiendo con hojas nuevas; inflorescencia estaminada un racimo de pedúnculo, de 2-3 flores sobre un raquis delgado y pubescente hasta 18 cm de largo.	En racimos o panículas estrechas terminales de 5 a 15 cm de largo, pubescentes; flores actinomorfas, de color amarillo-rojizo, de 1.5cm de diámetro; cáliz verde, con 6 a 10 glándulas sésiles; pétalos5, redondeados.
FORMA DE FRUTO	Fruto anual o bianual, envuelto parcial o totalmente por un involucho cupuliforme leñoso; cotiledones conspicuos y separaos en la mayoría de especies.	En infrutescencias péndulas de 10 a 15cm de largo; drupas globosas, de 1.7 a 2 cm de diámetro, amarillentas a ligeramente anaranjadas, con una abundante carne agridulce rodeando a un hueso grande y duro. Una semilla por fruto.
SEMILLA	Las bellotas están listas para su recolección cuando comienza a caer del árbol. Cada Kg contiene entre 100 t 1500 semillas. Generalmente no conservan su poder germinativo más de tres meses por lo que es preferible sembrarlas inmediatamente o mantenerlas refrigeradas a 4°C.	Semillas blancas, rodeadas por una testa delgada morena.
SUSTRATO		
pH	4.5-7.5	4.4-4.7
CONSUMO DE AGUA		
LUZ / SOMBRA		
FORMA DE PROPAGAR		
RIEGO		
ESPACIAMIENTO		
OBSERVACIONES		

LISTA DE ESPECIES

ESPECIE	QUERCUS CANDICANS	HILIOCARPUS APPENDICULATUS
FOTOGRAFÍA		
DIVISIÓN (PHYLUM)	Magnoliophyta	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida	Magnoliopsida
ORDEN	Fagales	Malvales
FAMILIA	Fagaceae	Malvaceae
NOMBRE COMÚN	corturapi, encino aguacatillo, encino de asta, encino bellotero, encino blanco, encino cenizo, encino papatla, encino rosillo, roble y urupcu.	Jonote, corcho, jolocin blanco, colorado, majagua, majagua azul y mozot
ORÍGEN		
ZONA DE VIDA	Bosque húmedo sub y tropical	Es un árbol pionero común que se presenta en bosques tropicales alterados (selva alta, selva baja, bosque mesófilo)
CLIMA		
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	12° - 22° C	18° - 26°C
ALTITUD	cañadas o terrenos planos, en bosque de pino-encino y bosque mesófilo entre 1,200 a 2,700 msnm y sobre suelos pedregosos.	1000m
HÁBITO	Árbol	Árbol
ALTURA	8-15m	12-14m
TIPO DE HOJA	Elíptica-lanceolada, elíptica-oblanceolada, obovada u ovada de 9 a 26 cm de largo por 3.5 a 14 cm de ancho; haz verde oscuro liso y lustroso; envés densamente tomentoso de blanco a amarillento.	Alternas, ovadas, a veces oscuramente 3-lobadas, de hasta 16 cm (raramente hasta 21 cm) de largo y hasta 14 cm (raramente a 20 cm) de ancho, puntiagudas, con dientes irregulares en el margen (hacia la base los dientes glandulares), con la base redondeada o acorazonada y con 2 pequeños lóbulos evidentes (de hasta 5 mm de largo y hasta 7 mm de ancho).
DURACIÓN DE HOJA		
COLOR DE FLOR	Ámbar con pelo rojizo	Rosado
TIPO DE INFLORENCIA	estaminadas amentos de 5-6 cm de largo, vellosos, pocas flores; flores pistiladas 2-3, 1.5-2 cm de largo;	Los botones florales ovoides, ligeramente constreñidos hacia la mitad, de hasta 6 mm de largo, sin apéndices en las puntas de los sépalos. Tiene flores bisexuales; el cáliz de 4 sépalos de hasta 7 mm de largo, angostos, y cara externa verdosa clara y mechones de cortos pelos ramificados, cara interna parda amarillenta, glabra; corola de 4 pétalos más cortos que los sépalos, y su parte más ancha hacia el ápice, 3 venas evidentes; 30 estambres, filamentos de 5 mm de largo unidos a una columna en la base; ovario sostenido por un estípite largo, estilo de hasta el doble del largo del ovario y se divide en dos.
FORMA DE FRUTO	bianual, solitario o en pares; bellota ovoide de 20 a 24 mm se largo por 19 mm de diámetro.	Fruto seco, lateralmente comprimido, circular de 5 mm de largo y 4 mm de ancho, sostenido por un estípite de hasta 8 mm de largo, pelos y cerdas a lo largo de todo el margen (aún en el estípite).
SEMILLA	Bellota	Semillas con pelillos ramificados en su superficie.
SUSTRATO		
pH	5-6.5	4.5-4.9
FORMA DE PROPAGAR	por bellotas producidas de junio a agosto.	Se puede propagar por semillas o estacas.

LISTA DE ESPECIES

ESPECIE	BURSERA SIMARUBA	DIPHYSA ROBINIOLDES
FOTOGRAFÍA		
DIVISIÓN (PHYLUM)	Magnoliophyta	
CLASE	Magnoliopsida	
ORDEN	Sapindales	Fabales
FAMILIA	Burseraceae	Fabaceae
NOMBRE COMÚN	jiñocuabo, palo mulato, chaká, indio desnudo o encuero, almácigo, palo de jote	Guachipilín, Much, Palo amarillo
ORÍGEN	Especie originaria de América tropical. El árbol es nativo de las áreas comprendidas desde la Florida central hasta las Bahamas y las Antillas y desde el sur de México hasta Colombia, Venezuela y la Guayana.	
ZONA DE VIDA	tropicales muy secas y secas y subtropicales secas y húmedas	Bosque seco y húmedo
CLIMA	tropical y subtropical con precipitación anual media entre 500 y 1400mm	
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	18-27°C	
ALTITUD	1200-1800	600-2500
HÁBITO	Árbol	Árbol
ALTURA	25 - 30m	10-25m
TIPO DE HOJA	Hojas dispuestas en espiral, imparipinnadas de 15 a 30 cm incluyendo el peciolo, compuestas por 7 a 13 folíolos opuestos, ovado-lanceoladas u oblongos, con margen entero, ápice largamente acuminado, con base muy asimétrica, truncada o aguda; haz verde obscuro brillante y glabras, verde pálido y escasamente hirsutos en el envés, con fuerte olor a copal cuando se estrujan. Árboles generalmente caducifolios.	Compuestas, alternas, imparipinnadas, de 3 a 15 cm de longitud, a menudo con 3-13 pares de hijuelas de forma elíptica, borde liso y color verde mate en el haz y verde claro mate en el revés.
DURACIÓN DE HOJA		
COLOR DE FLOR	Crema verdoso	Amarillo
TIPO DE INFLORESCENCIA	Flores ligeramente fragantes, actinomorfas, de 6 a 7 mm de diámetro, pétalos de color crema verdoso o crema rosado de 4 o 5 y de 2 a 3 cm de largo. Florecen de febrero a agosto.	Se presentan en racimos axilares de color amarillo muy vistoso.
FORMA DE FRUTO	Capsula trivalvada con solo el exocarpo dehiscente, de 10 a 15 mm de largo en infrutescencias de hasta 15 cm de largo, globosa u ovoide, triangular moreno rojizo. Los frutos contienen mesocarpo y endocarpo independiente, el hueso triangular, de 8 mm de largo, rojo y duro. Fructificación de mayo a noviembre.	Los frutos son legumbres oblongas, que no se abren por sí mismas, de color pardo pálido, de 5 a 7 cm de largo y 6 mm de grueso. La capa exterior es delgada y frágil, con un tabique central delgado que forma dos compartimentos que contienen unas seis semillas oblongas, de 6 mm de largo. Las legumbres son dispersadas por el viento. Legumbres, estipitadas, valvas vesiculares, márgenes nervados, glabras, reticuladas.
SEMILLA	Semillas de 8 a 10 mm de largo por 7 a 8 mm de ancho y 5 a 6.5 mm de grueso, amarilla, angulosa, triangular al corte transversal, con arilo rojo cubriéndola totalmente.	Color café
pH	5.5-8.5	
LUZ / SOMBRA	pleno sol, sombra sol parcial o parcial	
RIEGO		
ESPACIAMIENTO		
OBSERVACIONES		

LISTA DE ESPECIES

ESPECIE	AMYRIS SYLVATICA	TREMA MICRANTHUS
FOTOGRAFÍA		
DIVISIÓN (PHYLUM)	Magnoliophyta	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida	Magnoliopsida
ORDEN	Sapindales	Rosales
FAMILIA	Rutaceae	Cannabaceae
NOMBRE COMÚN	Palo negro, chilillo	Capul, Capulín, Capulín cimarrón, Pellejo de vieja, Checait, Quipal, Colorada, guacimilla, Ixpepe, Pie de paloma, Taco de Cuero
ORÍGEN		
ZONA DE VIDA	tropicales muy secas y secas y subtropicales secas y húmedas	Trópico subhúmedo. Trópico húmedo.
CLIMA	tropical y subtropical	Desde los cálidos subhúmedos Aw, semicálidos (A)C y templados C, con régimen de lluvias de verano con influencias de monzón y uniformemente repartidas, siendo el más frecuente el Am.
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	20°-28°C	12°-26°C
ALTITUD	100-2500	400-1800m
HÁBITO	Arbusto	Árbol
ALTURA	6 - 10m	5-13m
TIPO DE HOJA	alternas, folíolos 3, folíolo terminal ovado, 4.5–8.5 cm de largo y 3–5.5 cm de ancho, ápice agudo (obtusos o acuminado)	estipuladas, simples, alternas; pecíolo largo de 5 a 8 cm de largo; lámina de 5 a 12 cm de largo por 2 a 4 de ancho; lámina oblongo-ovado; margen crenado-serrado; haz rasposo; envés con nervación marcada.
DURACIÓN DE HOJA		
COLOR DE FLOR		amarillo
TIPO DE INFLORESCENCIA	Inflorescencia una panícula terminal o axilar con numerosas flores pediceladas, más corta que las hojas, 4–5 cm de largo y 5–7 cm de ancho	Las flores son actinomorfas y se producen en inflorescencias axilares; cimas masculinas de hasta 3 cm de largo, pubescentes; flores masculinas sésiles o con pedicelos muy cortos, de 5 mm de diámetro; por debajo del cáliz perianto de 5 segmentos libres, verdes, cimas femeninas de 0.5 a 1 cm de largo, pubescentes; flores femeninas de 3 mm de largo, sobre pedicelos de 1 a 2 mm y poseen una fuerte constricción inmediatamente por debajo del cáliz
FORMA DE FRUTO	Fruto globoso, 0.3–0.5 cm de largo y de ancho, glabro, verde.	Drupas carnosas, elipsoides o esféricas, de 1.5 a 3 mm de diámetro, de color verde al principio y rojo a anaranjado brillantes en la madurez, glabras, con los sépalos persistentes, con un hueso que contiene una sola semilla.
FOLLAJE		
SEMILLA	Café	Son negras, pequeñas (3mg9) y mantienen una alta capacidad de germinación en el banco de semillas del suelo al menos por un año. Endocarpio de 1.5 a 2mm de largo y 1.2 a 1.4mm de ancho, gris pálido o blanco grisáceo, sin endospermo.
SUSTRATO		
pH	5-6.8	5-5.6
CONSUMO DE AGUA		
LUZ / SOMBRA		
FORMA DE PROPAGAR		
RIEGO		
ESPACIAMIENTO		
OBSERVACIONES		

Anexo 3. Fotografías

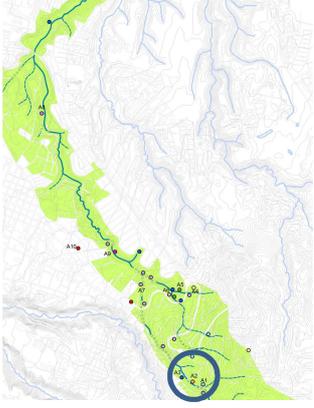


IMAGEN A1, Amenaza escorrentía a cuneta

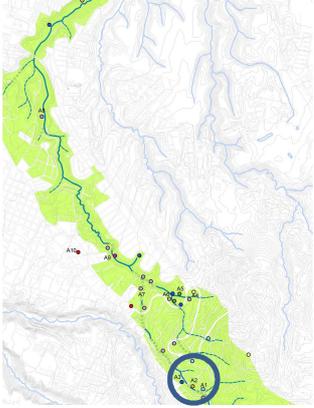


IMAGEN A2, Amenaza falla geológica

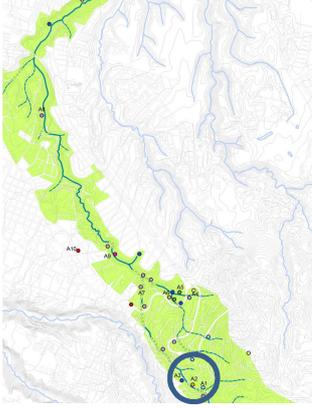
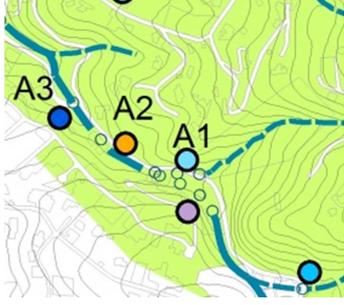


IMAGEN A3, Amenaza drenaje a rio

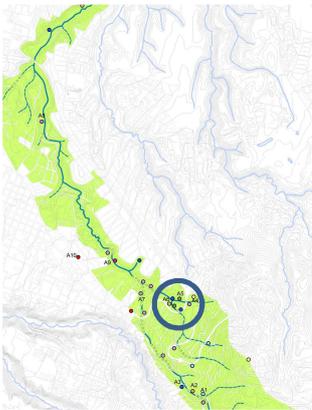
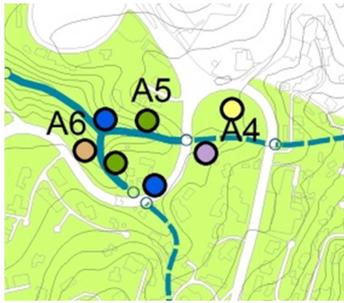


IMAGEN A4, Amenaza antena

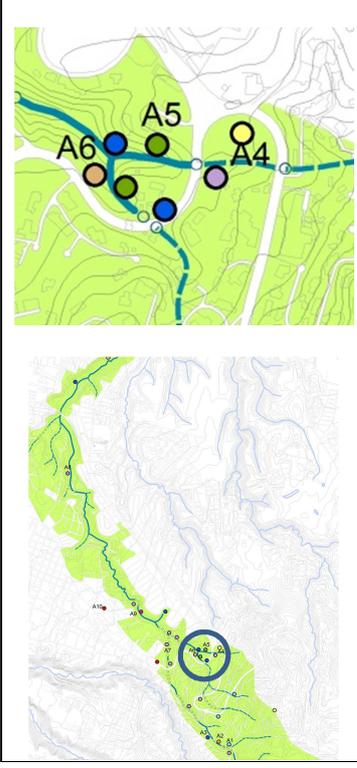


IMAGEN A5 Amenaza basura y drenajes a río

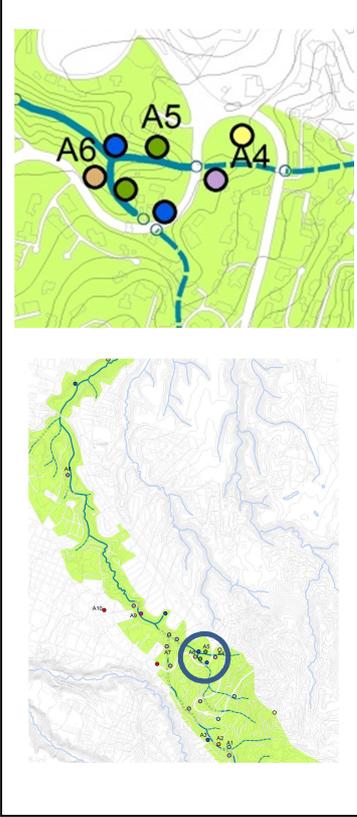


IMAGEN A6, Amenaza deslizamiento

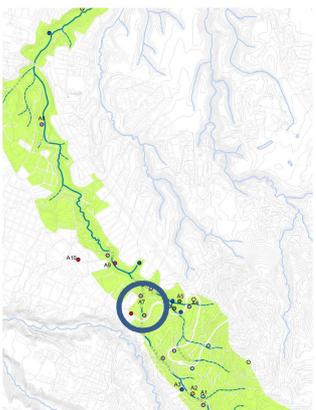
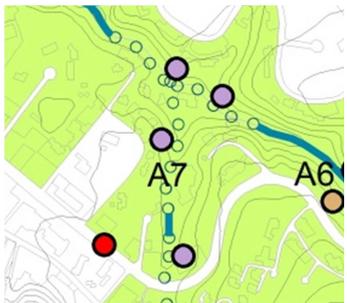


IMAGEN A7, Amenaza rio entubado

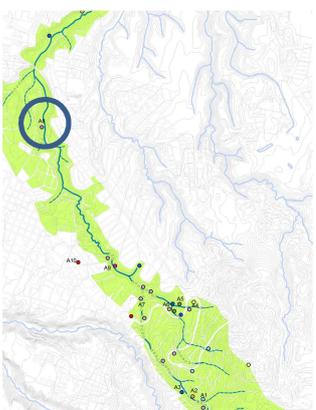


IMAGEN A8, Amenaza rio entubado, río empedrado



IMAGEN A9, Amenaza invasión, basurero

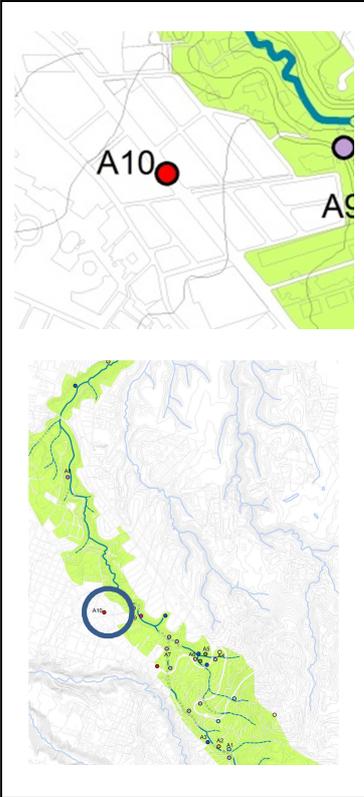


IMAGEN A10, Amenaza contaminación visual.

Anexo 4. Noticia

NOTICIA

PARTICIPACIÓN DE VECINOS EN SECTOR 8

Colonia el Maestro

Guatemala, miércoles 03 de diciembre de 2008

LEA

AQUÍ

cinco minutos

elPeriodico

País:

Vecinos disputan terrenos a constructora en la zona 15

Con un acuerdo gubernativo en sus manos, la Asociación de Vecinos de la colonia El Maestro rechaza la construcción de un condominio.

Susana Portillo Guzmán



Ampliar imagen



Foto: Jesús Alfonso

Es un barranco de unos 20 mil 969 metros cuadrados.

Más fotos



UN POCO DE HISTORIA

- >En 1957 la finca denominada Barranco El Maestro era propiedad del Invi y luego fue trasladada al Banvi.
- >Posteriormente, fue declarada área verde de la colonia El Maestro.
- >Humberto Smith Ángel, presidente del Banvi, en los años noventa fue acusado de vender estos terrenos a empresas privadas. La vara costó Q1, cuando el valor real era de Q835.
- >En 1993, los negocios se declararon lesivos para los intereses del Estado, según Acuerdo Gubernativo 71-93.
- >La extensión de la finca es de 20 mil 969 metros cuadrados.

Fuente: Asociación de Vecinos de la Colonia El Maestro

Los terrenos forman parte del cinturón ecológico.

Vecinos de la colonia El Maestro, Vista Hermosa II, zona 15, luchan para proteger de los constructores el sector que según el Acuerdo Gubernativo 71-93 le pertenece al Estado de Guatemala, pero que para ellos representa el área verde. Se trata de un barranco de 20 mil 969 metros cuadrados, con más de 30 mil árboles de encino y eucalipto que fueron sembrados por personas del sector y la Empresa Eléctrica para proteger la fauna y flora que allí vive.

De hecho, la Asociación de Vecinos de la colonia guardan en el archivo la invitación que mandaron al alcalde Álvaro Arzú para la inauguración del programa de reforestación

Sin embargo, una empresa constructora (Brasca) comenzó a talar los árboles, a abrir brechas y a ofrecer la construcción de diez casas y una torre de apartamentos. Esto alarmó a los vecinos. En septiembre comenzaron a denunciar estos trabajos y ayer hubo una respuesta: La Municipalidad suspendió los trabajos.

Clansy Solórzano, del departamento de licencias de construcción de la comuna, explicó que como no existe un expediente, "fueron notificados para detener las obras debido a que no cuentan con autorización".

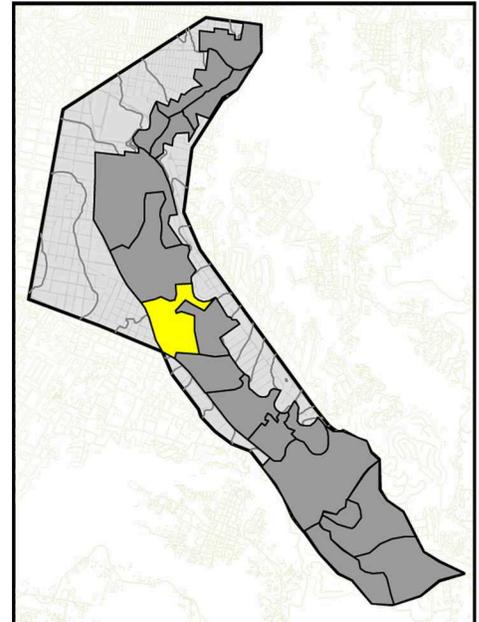
elPeriódico se comunicó con Brasca, pero respondieron que no darán declaraciones hasta que la Municipalidad emita un dictamen.

Área reforestada

Los vecinos se han encargado de impulsar proyectos de recreación y reforestación. Construyeron canchas de fútbol y colocaron columpios a inmediaciones del barranco. A pesar de ello, hay partes con evidente contaminación. Los dos ríos que pasan por esa área (Negro y Contreras) están contaminados. Según Ricardo Molina, miembro de la Fundación para el Desarrollo Integral del Hombre y su entorno (Calmecac), las nuevas construcciones en la zona 15 lanzan sus aguas a estas corrientes.

Sin embargo, ya comenzaron un proceso de saneamiento a cargo de la Municipalidad de Guatemala y Calmecac, dice Marta Ayala, directora de la ONG.

Nery Pazzeti, técnico del departamento de Medio Ambiente de la Municipalidad, reitera la importancia del lugar porque el barranco es una de las 58 cuencas identificadas que forman parte del Proyecto Cinturón Ecológico.



Localización de sector 8



Localización del terreno

Fuente:

El Periódico. (3 de diciembre de 2006). Recuperado el octubre de 2013, de <http://www.elperiodico.com.gt/es/20081203/pais/81850?tpl=67131>